

MHE

HEGESZTÉS TECHNIKA

95/2. VI. évfolyam 2. szám

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata





BÖHLER gyártmányú hegesztőanyagok minden eljáráshoz és minden alapanyaghoz,
 • Lágy- és keményforrasztáshoz szükséges anyagok • Színesfém hegesztőanyagok
 • Acél alapanyagok forgalmazása • Fronius hegesztőgépek értékesítése

Díjtalan szaktanácsadás • Árusítás raktárról, illetve megrendelésre rövid határidővel

***Próbálja ki ötvözetlen elektródáinkat is!
 Hagyományos minőség új, kedvezőbb áron!
 Hegesztéstechnikai problémájával forduljon hozzánk!***



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK

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

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés szakfolyóirata

VI. évfolyam, 1995/2. szám, május

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés tagvállalatai:

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

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

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

Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, 1148 Budapest, Fogarasi út 10–14. Telefon: 183-5268
Fax: 163-3295.

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás
a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült

Felelős kiadó: Collob Józsefné,
a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

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

TARTALOM

Hegesztéstechnikai fórum és kiállítás

DR. DIETER BÖHME

A hegesztőszemélyzet minősítése
– az európai harmonizálás
jelenlegi helyzete

3

DR. KONKOLY TIBOR

Hegesztő szakmérnök képzés – minősítés,
felzárkózás a nemzetközi szintre

11

REINEL LIEDEL

Az európai belső piac hatása a kazánok,
nyomástartó edények és nyomás alatti
csővezetékek hegesztett elemeinek
gyártására

15

PETER ZIENER

Az EN 729 "Minőségi követelmények
a hegesztéshez" című szabvány
hatása a minőségirányításra
és a nyomástartó edények gyártására

19

W. PUPP

Építésfelügyelet hatálya alá tartozó
hegesztett termékekre vonatkozó előírások
aktuális helyzete

23

OTTO SCHUSSTER

Az áramforrások új nemzedéke

24

Kutatás — fejlesztés

DR. BRENNER ANDRÁS

A hegesztett szerkezetek integritása
az MSZ EN 29001 tükrében
I. rész

28

DR. SZABÓ BÉLA –

DR. KOLUMBIC ZVONIMIR –
PANTELIC MIHAILÓ

A Schaeffler diagram alkalmazása
rozsdamentes acélok hegesztésénél

31

DR. BALOGH ANDRÁS

Sajtolóhegesztéssel készített rúdkötések
dinamikus viselkedése

36

Technológia

BALOGH ISTVÁN

Korszerű, bázikus bevonatú
elektródák

45

Információ

KRISTÓF CSABA

A bekapcsolási idő értelmezése
az új európai szabványok szerint

48

A CÍMLAPON:

Linde műszaki gázok teljes választéka tartályos és palackos ellátással
LINDE GÁZ Magyarországi Rt., Répcelak, Carl von Linde út 1. • Telefon: 94/324-207; Tel./fax: 94/330-705

**Zeitschrift
der Ungarische Vereinigung
für Schweißtechnik**

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

INHALT

**Schweißtechnisches Forum
und Ausstellung**

DR. D. BÖHME

Personalqualifizierung auf dem Gebiet
der Schweißtechnik aktueller Stand
der europäischen Harmonisierung

3

DR. T. KONKOLY

Ausbildung und Qualifizierung
von Schweißfachingenieur
– Anschluß ans internationale Niveau

11

R. LIEDEL

Einfluß der europäischen Entwicklung
auf die Herstellung geschweißter Bauteile
für Dampfkessel, Druckbehälter und
druckführende Rohrleitungen

15

P. ZIENER

Die EN 729 "Schweißtechnische
Qualitätsforderungen" und ihre
Auswirkungen auf den Apparatebau

19

W. PUPP

Aktuelle Situation beim
Schweißen im bauaufsichtlichen
Bereich

23

O. SCHUSSTER

Power generation

24

Forschung — Entwicklung

DR. A. BRENNER

Integrität der Schweißkonstruktionen
hinsichtlich MSZ EN 29001 Teil I.

28

DR. B. SZABÓ – DR. Z. KOLUMBIC –
M. PANTELIC

Verwendung des Schäßler-Diagrammes
beim Schweißen von austenitischen
Stählen

31

DR. A. BALOGH

Dinamisches Verhalten
von Stabverbindungen angefertigt
mit Preßschweißverfahren

36

Technologie

I. BALOGH

Moderne basischumhülte Stabelektroden

45

Information

CS. KRISTÓF

Deutung des Einschaltdauer
von Lichtbogenschweißstromquellen gemäß
der neuen Europäischen Normen

48

CONTENT

**Welding Forum and
Exhibition**

DR. D. BÖHME

Personnel qualification
in welding technology
– assessing European harmonisation

3

DR. T. KONKOLY

Education and qualification
of Welding engineers
– joining the international level

11

R. LIEDEL

The effect of European development
on manufacturing of the welded parts
of steam boilers, pressure vessels
and pipe lines under pressure

15

P. ZIENER

The EN 729 "Quality systems in welding"
and its effects on the production

19

W. PUPP

Actual situation of welding
procedure specifications of production
under authority

23

O. SCHUSSTER

Power generation

24

Research — development

DR. A. BRENNER

Integrity of welded
structures according
to MSZ EN 29001 Part I.

28

DR. A. SZABÓ – DR. Z. KOLUMBIC –
M. PANTELIC

Using Schaeffler-diagram
in welding stainless steels

31

DR. A. BALOGH

Dynamic behaviour
of pressure welded rods

36

Technology

I. BALOGH

Up-to-date electrodes
with basic covering

45

Information

CS. KRISTÓF

Interpretation
of switch on time of arc welding
power sources according
to the new European standards

48

Kedves Olvasóink!

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés megalakulása ötödik évfordulója megünneplését és a hegesztéstechnikai szakkiállítás megszervezését 1995. február hó 8-án hagyta jóvá az MHtE Igazgató Tanácsa.

E döntés alapján került megrendezésre a Budapesti Nemzetközi Vásárközpontban a „Mach-Tech” kiállítás keretén belül, önálló arculattal, önálló blokkban az MHtE által szervezett Hegesztéstechnikai Szakkiállítás, amelynek résztvevőit a Hegesztéstechnika 1995/1., ünnepi számának hátsó borítója tartalmazza.

Szintén a szakkiállítás keretei között, március hó 29. napján került sor az MHtE „Hegesztéstechnikai Fórum”-ára, amelyen felkért kül- és belföldi előadók adtak számot a hegesztés szakterület újdonságairól, legújabb eredményeiről.

A Hegesztéstechnika '95/1 ünnepi számában lényegében csak a Fórum magyar előadásait jelentettük meg. Jelen számunk a „Hegesztéstechnikai fórum és kiállítás” részében viszont, egy kivétellel, a külföldi előadók előadásainak rövidített változatait tesszük közzé.

Dr. Dieter Böhme (SLV München)

A hegesztőszemélyzet minősítése – az európai harmonizálás jelenlegi helyzete

Nemcsak a hegesztés vonatkozásában, hanem egyéb területeken – így főként a gyártó cégeknél – arról folyik a dilemma, hogy vajon egy DIN ISO 9000 szerinti tanúsítás szükséges-e nekik vagy sem? Ki követelheti meg tőlük azt, s az vajon kinek előnyös? A kérdésre a válasz igen egyszerű.

Egy megfelelő tanúsítás iránti igénytel fellelhető például a vevő, a potenciális megrendelő és pontosan körülhatárolva használhatja azt mindenekelőtt a tanúsítandó cég, ha az a saját minősítési menedzsment-rendszerét optimálisan felépítette és optimalizálta. A DIN ISO 9000 filozófiájának egyik fontos eleme amerikai előírásokból ered, miszerint elegendő egy munkafolyamatot pontosan előírni, majd azt az előírások szerint végrehajtani, amennyiben az elvégzendő tevékenységet lehetőség szerint pontosan munkautasítás tartalmazza. Az európai gondolkodási

mód azonban már régóta más irányban orientált: itt a szakemberek minőségi képzésén van a hangsúly. Ugyanis itt a jól képzett szakemberek garantálják az általuk gyártott termék minőségét. Az említett gondolkodásmódnak megfelelően a hegesztéstechnika területén már évekkel ezelőtt megkezdődött a szakemberek képzése és minősítése.

Az első német hegesztéstechnikai oktató- és kutatóhelyet 1926-ban Berlin-Charlottenburgban alapították. Franciaországban például 1930 óta működik a Francia Hegesztési Intézet (Institut de Soudure), illetve Nagy-Britanniában 1935 óta az Angol Hegesztési Intézet (British Welding Institut). A hegesztési intézetekben, illetve a hasonló profilú intézményekben folyó képzés volt a bázisa a hegesztéstechnika bevezetésének és fejlesztésének.

A Deutscher Verband für Schweißtechnik (DVS) elődje az 1903. március 16-án alapított „Autogén Fémmeldolgozó Szövetség” volt. A Szövetség eleinte decentralizáltan, helyi csoportokban, később kerületi, illetve tartományi szövetségeként működött, s nemcsak a hegesztéstechnika területén folyó képzés fejlődését segítette elő, hanem a gazdaság növekvő igénye szerint azt állandóan korszerűsítette. A DVS tevékenysége a hegesztéstechnika szinte valamennyi ágát átfogta, így – többek között – a hegesztési kutatást is. Jelenleg Németország több mint 500 képzőhelyén évente 200 000 főnél több személyt képeznek, részben vizsgáztatnak és minősítenek.

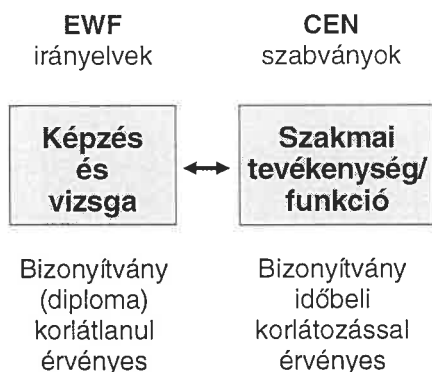
Míg 1976–1993 között a DVS által kiképzett gázhegesztő oktatók száma közel állandó volt, addig a bevont elektródás kézi ívhegesztő oktatóknál ez a tendencia csökkent, a fogyóelektródás, védőgáz

ívhegesztő oktatóknál pedig növekedést mutatott. Az eltelt tíz év alatt jelentősen növekedett a kiképzett AWI hegesztőoktatók száma, ami az AWI hegesztés gyártásban betöltött megnövekedett szerepével függ össze.

A kiképzett hegesztőszakemberek számát illetően egyetlen más európai ország sem hasonlítható össze Németországgal, mely tény pozitív hatással volt a német hegesztéstechnikai gazdasági fejlődés mértékére.

Európában eddig a hegesztő szakembereket igen eltérő kritériumok alapján képezték. Időközben azonban kialakult a képzés és a vizsgáztatás egységes rendje. Az európai szabványosítási tevékenységet az Európai Szabványosítási Bizottság (CEN), illetve az Európai Elektrotechnikai Szabványosítási Bizottság (CENELEC) irányítja. Az 1987 májusa óta a CEN TC 121 „Hegesztés” Műszaki Bizottsága felel a hegesztési alap- és alkalmazási szabványok kidolgozásáért. Ennek a munkának az egyik célja volt a hegesztőfelelősök (szakmérnök, technológus, műszaki szakember) feladatkörének és felelősségének egyértelmű meghatározása (MSZ EN 719). A hegesztőfelelősök képzésének tartalmát az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) fektette le.

Az EWF kidolgozta a hegesztő szakember-képzés tantervét, tananyagát és a vizsgáztatás menetét. A CEN TC 121 által kidolgozott szabványok leírják és meghatározzák többek között a vállalatoknál hegesztési munkakörben foglalkoztatott személyek feladatait és felelősségét az általuk gyártott termék minőségbiztosításának céljából (1. ábra).

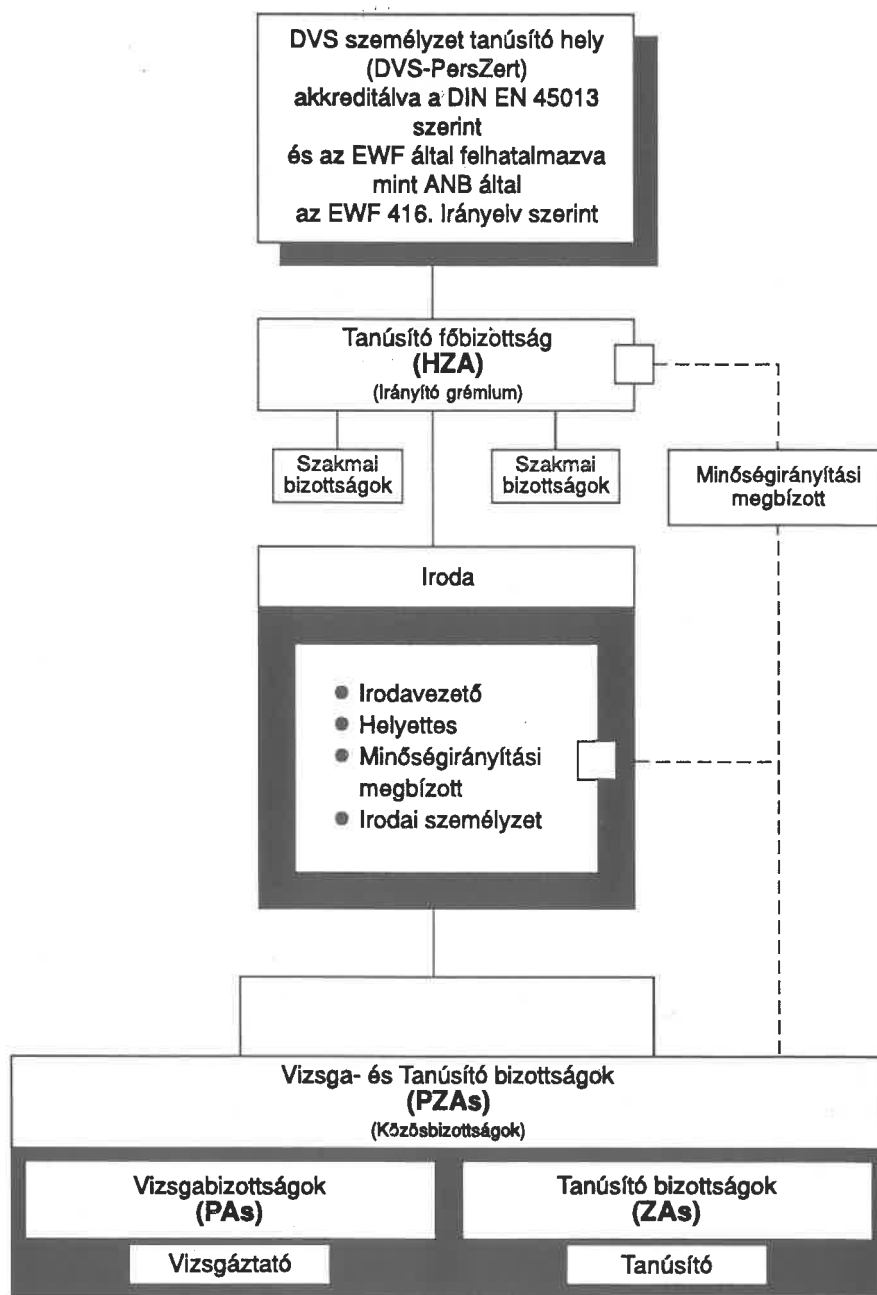


1. ábra

1990-ig a hegesztőfelelős személyek tagállamok közötti kölcsönös elismerése igen eltérő képet mutatott, melynek oka a különböző képzési időben és tartalomban kerekendő. Így például a hegesztő szakmérnökök képzési ideje Franciaországban 1350 óra, míg Olaszországban csupán 180 óra volt. Ha a képzési idő és a résztvevők számának szorzatát, mint a hatékonyság egyik lehetséges mutatóját képezzük, akkor 1988-ban Németországban ez a szám kb. 260 000 óra x fő volt, Nagy-Britanniában kb. 80 000, Franciaországban csupán 35 100.

Az EWF-t az igen eltérő személyzetminősítés harmonizálása

céljából alapították 1974-ben, amelynek jelenleg 16 EG és EFTA ország a tagja. Az EWF-ben az egyes tagországokat az adott ország nemzeti hegesztési szövetsége vagy központi hegesztési intézete képviseli. Az Európai Hegesztési Szövetséget európai egyesülésként Brüsszelben jegyezték be. A Szövetség tevékenységének fő célja a hegesztőszakemberek elméleti és gyakorlati képzésével összefüggő irányelvek harmonizálása. Ezt a munkát 1981-ben az EWF 2. sz. „Oktatás és képzés” albizottsága Prof. Dr. H. Thier vezetésével kezdte meg. Miután a CEN átvette az EN DIN 18900 szerinti minőségbiztosítási



2. ábra

tási rendszert, tisztázni kellett a képzőhelyek EWF általi tanúsításának és minősítésének rendjét. Ennek megfelelően 1990-ben megalakult az EWF 3. sz. „Tanúsítás és minősítés” albizottsága, melyet az angol Sanders vezet. Ez a bizottság kidolgozta a képzőhelyekkel szembeni követelményeket, illetve a tanúsítás és a vizsga lefolytatásának, valamint az EWF tagállamaiban levő hegesztési szövetségek akkreditálásának rendjét.

A jelenleg érvényben levő irányelvek szerint vizsgálni kell az EWF irányelveken alapuló képzésért felelős nemzeti hegesztési szervezet (Akkreditált Nemzeti Tanács – Németországban a DVS) kompetenciáját (audit), s a képzésre, illetve vizsgáztatásra való alkalmasságot hatékony minőségbiztosítási rendszernek kell szavatolni. Ez a vizsgátat vizsgával és a vizsgabizottság tanúsításával záródik. Az EWF irányelvek tartalmazzák a nemzeti hegesztési szervezettel és az általa akkreditált képzőhelyekkel szembeni elvárásokat.

Az EWF által akkreditált hegesztési szövetség feltételezi a mindenkori nemzeti akkreditálást. Így például a DVS a saját munkamódszerét és QM-rendszerét a TGA (akkreditálásra jogosult szervezet) akkreditálta (2. ábra).

Az EWF első harmonizált irányelve a hegesztőszakmérnök képzésre vonatkozott. Az irányelvek tartalmazták a képzés tartalmára vonatkozó minimum-követelményeket, beleértve a minimális képzési időt és a vizsga módját is. Az EWF valamennyi tagállama számára lehetőség nyílt, hogy ezen minimális követelményeket a saját képzési rendszerébe átvegye.

Az EWF irányelvek szerinti első hegesztőszakmérnök tanfolyamot 1991 tavaszán tartották Duisburgban. 1991. év végéig valamennyi EWF tagállam a saját hegesztőszakmérnök képzési rendszerét az EWF irányelveinek megfelelően átalakította, illetve a folyó képzésbe integrálta. Így az összes EWF tagállam kölcsönösen elismeri a másik tagország által kiállított bizonyítványt.

Németországban jelenleg évente 600...800 szakmérnököt képeznek. 1991 óta ezt a posztgraduális kép-

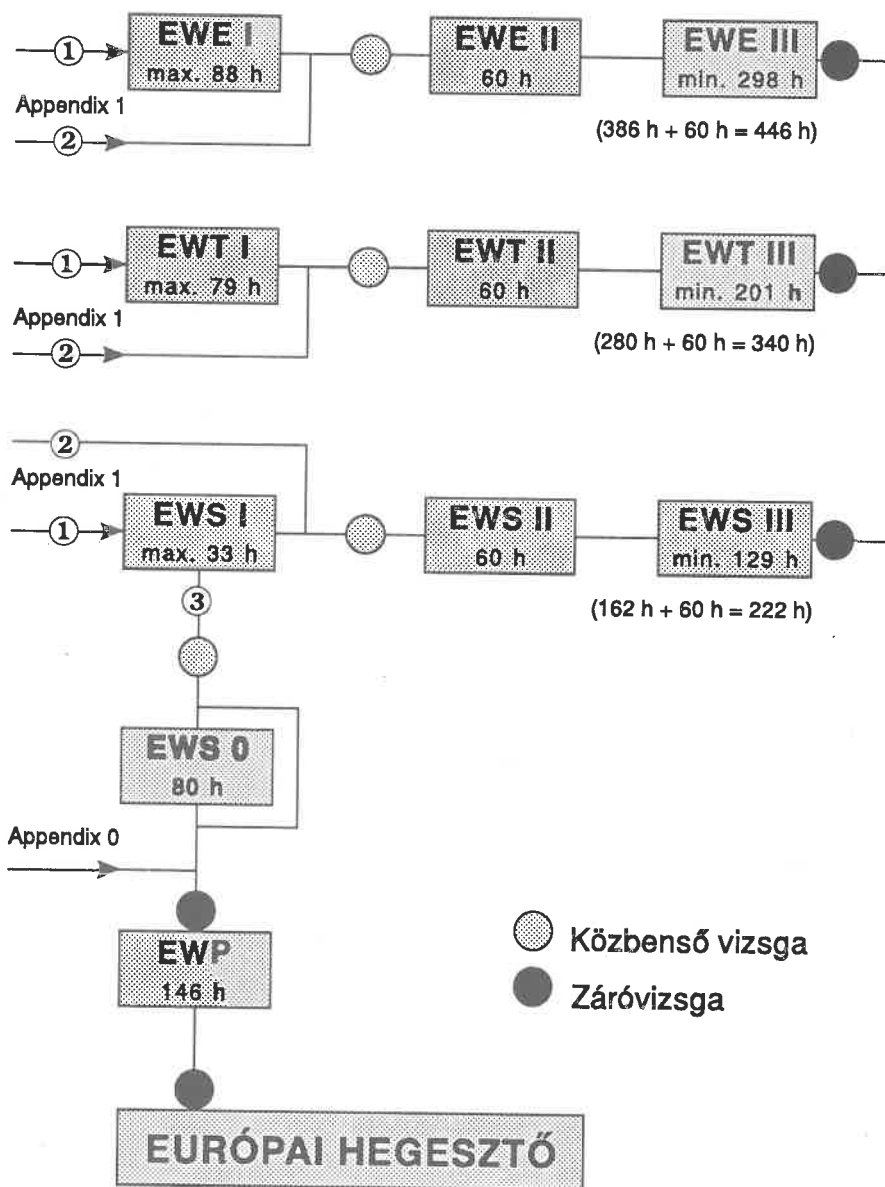
zést az EWF irányelvei alapján tíz Hegesztési Képző- és Kutatóhely (SLV) végzi. Természetesen az itt oklevelet szerzett hegesztő szakmérnökök közül nem mindenki tevékenykedik hegesztőfelelősi munkakörben. A szakmérnökök megtalálhatók a tervezés, előkészítés, gyártás, minőségellenőrzés területén éppúgy, mint az üzemen belüli oktatásban, illetve mindenütt, ahol hegesztéstechnológiai problémák megoldása felmerülhet.

A hegesztő szakmérnök képzés lezárja a főiskolai, illetve egyetemi mérnökképzést. Az egyetemi, illetve főiskolai graduális mérnökképzés ezt a képzést csak igen szűk terjedelemben tudja lefedni, mivel a képzés igen széles keresztmetszetű, és igen erősen gyakorlatorien-

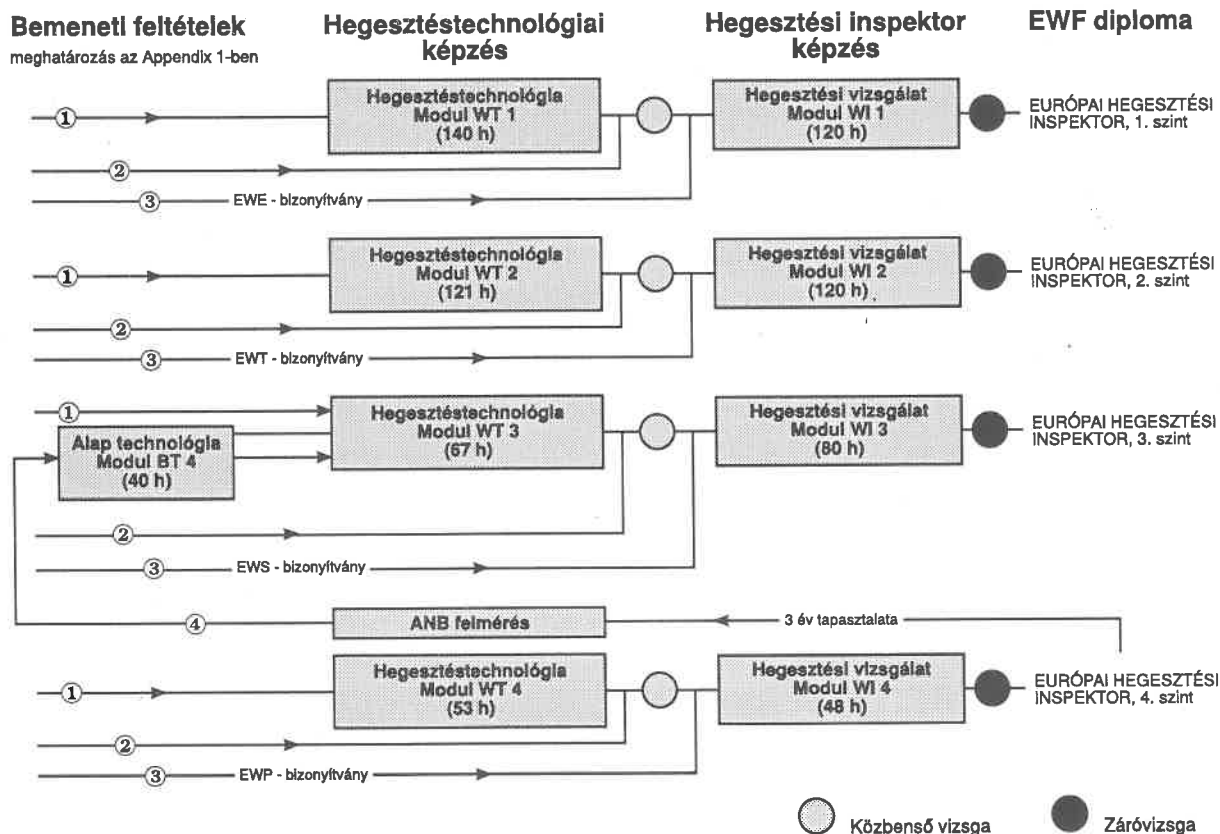
tált. A hegesztő szakmérnök képzés Németországban döntő mértékben a gyakorlatorientált hegesztési intézetekben folyik, így például a Hegesztéstechnikai Képző- és Kutatóhelyeken.

Időközben az EWF kidolgozta a hegesztőfelelősök képzési és vizsgáztatási irányelveit és a tagállamok részére kiadta. Ezek a következők:

- Európai Hegesztő Mérnök (EWE)
 - = DVS hegesztő szakmérnök
 - Európai Hegesztő Technológus (EWT)
 - = DVS hegesztőtechnikus
 - Európai Hegesztő Szakember (EWS)
 - = DVS hegesztőszakember
- (3. ábra)



3. ábra



4. ábra

Az irányelvek felépítésüket és tartalmukat illetően hasonlóak, s így három fő részből tevődnek össze:

- alapképzés (I. rész)
- gyakorlat (II. rész)
- szakképzés (III. rész).

Mivel jelenleg a mérnökképzésre vonatkozóan nincs egységes európai mérnöktörvény, minden tagállamnak saját magának kell meghatároznia, hogy az egyes képzésnek mik a jelentkezési feltételei. Ezeket a feltételeket ugyan-csak tartalmazza az irányelvek. Az EWF rögzítette az átmeneti szabályokat (transition arrangements), melyek lehetővé tették, hogy egy adott üzemben dolgozó hegesztőfelelős tevékenységének folytatásában ne legyen korlátozva. A tagállamok ugyanis a „rég”i nemzeti előírásaik alapján megkapják a lehetőséget, hogy ezen hegesztőfelelősök nem túl nagy költség- és időráfordítással európai hegesztőfelelőssé képezzék magukat át, és így megkaphassák például az Európai Hegesztő Mérnök (EWE) diplomát. A hegesztő szakmérnökök számára ez azonban csak 1996 végéig lehetséges, a hegesztőtech-

nikusok és hegesztőszakemberek részére pedig 1997 végéig. Mindez azonban csak azon személyek részére lehetséges, akik korábbi diplomájukat valamely EWF tagállamban szerezték.

Az EWF Közgyűlése időközben elkészítette és kiadta az „Európai Hegesztő Oktató” (EWP – mely megfelel a német hegesztőoktatónak), valamint az „Európai Hegesztő Inspektor” képzésre vonatkozó irányelveket is.

Több európai országban – mint például Nagy-Britanniában, Norvégiában, Spanyolországban és Olaszországban – már évek óta képeznek „Hegesztő inspektorokat”, sok országban azonban még nem. A 4. ábra az új képzési rendszert szemlélteti. Ennek megfelelően a hegesztőinspektor képzés négy szintű: az első szint megfelel a mérnöknek, a negyedik szint pedig a hegesztőoktatónak. Minden szinten a képzés két részből tevődik össze: egy hegesztéstechnikai és egy vizsgálattechnikai részből. A hegesztéstechnikai rész az adott szinten folyó hegesztési alapképzés tematikájának mintegy 50%-át tartalmazza, így például az első

szint a hegesztő szakmérnök képzését. A képzés felépítése olyan, hogy mód nyílik a képzésbe menet közben is bekapcsolódni, így tehát mind hegesztéstechnikai, mind pedig vizsgálattechnikai előtanulmányokat (ismereteket) el lehet fogadni.

Az Európai Hegesztő Inspektor a képzés során az EWF képzésre alapozott szakismereteket sajátítja el, természetesen annak saját területére vonatkozó részeit, úgy, hogy a képzés befejezése után mind hegesztési, mind pedig tisztán vizsgálattechnikai területen képzett szakemberrel együtt tudjon dolgozni.

Az EWF 2. sz. albizottsága jelenleg az alapfokú hegesztőképzés irányelveinek kidolgozásán fáradozik. Minden egyes hegesztési eljárásra három képzési szint lesz megállapítva, és pedig

- Európai Csőhegesztő
- Európai Lemezhegesztő és
- Európai sarokvarrathegesztő.

Hegesztőoktató képzésre az jelentkezhet, aki egy tetszőleges hegesztési eljárással csőhegesztő bizonyítványt szerzett. A 40 órás gyakorlati oktatás során a résztvevők a

bizonyítvány szerinti hegesztési eljárással, de más anyagokon szereznek jártasságot. Az elméleti képzés a hegesztőszakember képzés elméleti tananyagának kb. 50%-a. A képzési koncepció egy gyártóüzemben hegesztést előkészítő vagy más egyéb tevékenységet végző munkájához igazodik.

Ellentétben az eddig ismertetett valamennyi EWF-képzéssel, az EN 287 szerinti hegesztőminősítésre vonatkozó európai szabvány egy hegesztő aktuális jártasságát vizsgálja és minősíti egy gyakorlati vizsga keretében. Ez a vizsga egy konkrét hegesztési feladatra korlátozódik. Az előkészületben levő EWF-irányelv az adott hegesztési eljárásra vonatkozó szélesebb és mélyebb alapismeretek átadására épül, és a gyakorlati képzést nem szűkíti le egy igen korlátozott hegesztési feladatra. Az EWF képzés lezárása természetesen tartalmazza az EN 287 szerinti minősítés megszerzését. Például a bevontelektródás kézi ívhegesztőkre vonatkozó moduláris felépítésű tanterv szerint is, mint valamennyi EWF képzésnél, lehetőség van a korábban megszerzett ismeretektől függően a képzésbe menetközben bekapcsolódni.

Míg valamennyi EWF képzés során megszerzett kék színű EWF bizonyítvány egész életre szóló érvényességű, addig az EN 287 – amely aktuális jártasságot állapít meg – csak egy meghatározott időintervallumban érvényes.

A 2. sz. bizottságnak működik néhány albizottsága (Termikus szórás, elnök dr. D. Böhme; Ragasztott kötés, elnök G. Hale, Anglia; Lézer, hegesztés, elnök NN; Műanyagok hegesztése, elnök dr. M. Watson, Anglia), amely az ügynevezett rokon eljárásokra vonatkozó európai érvényű személyzetminősítési irányelvek kidolgozásán fáradozik. Így például a Termikus szórás területére vonatkozóan ez év májusában elkészül és életbe lép az Európai Szórószakember (European Thermal Spraying Specialist, ETSS) képzésre és vizsgáztatásra vonatkozó irányelv.

A hegesztéstechnológia területére érvényes európai képzési rendszer gyakorlatilag elkészült, mégis várható, hogy az elkövetkező évek-

ben az egyes irányelvek egyes részeit át kell dolgozni. Mivel a képzési rendszer iránt időközben világszerte érdeklődés nyilvánult meg, az IIW XIV-es bizottsága úgy döntött, hogy az EWE, EWT és EWS-re vonatkozó képzést nemzetközileg bevezeti, az EWF védőszárnyai alatt. Az biztos, hogy az európai irányelvek nemzetközivé tételéhez még szükség van néhány évre. Az IIW-nek közel 40 ország (köztük Magyarország) tagja, azaz tágabban értelmezve minden olyan ország, amelyben hegesztést, hegesztéssel összefüggő kutatást vagy fejlesztést végeznek.

Befejezésül három kérdés vár megválaszolásra:

1. kérdés: Ki követelheti meg az EWF szerinti tanúsítványt?

Tisztán jogi szempontból tekintve, az EWF szerinti tanúsítványt senki sem követelheti meg. A német acélszerkezet, illetve a nyomástartó edények gyártása területén például követelmény a hegesztőfelelős és minősített hegesztő megléte. Az EN 719 szabvány „Hegesztőfelelős személyzet – feladatok és felelősségek” szerint a hegesztőfelelősök olyan személyek, akik meghatározott hegesztési képzésben vettek részt. A szabvány függeléke ezen személyeket úgy definiálja, mint olyan személyek, akik az EWF-irányelvek szerinti oktatásban vettek részt vagy annak megfelelő szakmai ismeretekkel rendelkeznek. Nem kérdéses, hogy a tanúsítványt különösen akkor lehet minden probléma nélkül elismerni, ha ez egy, a követelményeket kielégítő dokumentum, jelen esetben egy EWF-tanúsítvány.

2. kérdés: Kinek szükséges egy EWF szerinti tanúsítványt megszerzeni, s kinek válik az hasznára?

Kétségtelenül mindenkinek, aki egy vevőnek – Európában vagy Európán kívül – igazolni akarja a minőségbiztosításra vonatkozó kompetenciáját, s vajon ezt ki ne akarná?

3. kérdés: Kinek szabad EWF-irányelvek szerinti tanúsítást végezni?

Minden olyan képzőhelynek, amely rendelkezik EWF szerinti akkreditálással. Így például az SLV München három EWF szerinti hegesztő szakmérnök tanfolyamot

tartott Törökországban, melynek lebonyolítását kétségkívül nehezítette a képzés finanszírozása.

Az EWF-tagokon kívül jelenleg hat ország rendelkezik megfigyelői státusszal. Ezek az országok a következők: Szlovákia, Horvátország, Lengyelország, Románia, Bulgária és Magyarország. Az EWF 1995. évi döntése alapján a megfigyelő státusú országok szintén kérhetik az EWF-irányelvek szerinti hegesztőszemélyzet képzésre és tanúsítására való jogosultságot.

Ennek az a feltétele, hogy az adott országnak legyen a hegesztés teljes területét átfogó nemzeti képviseleti szervezete és ennek a szervezetnek legyen olyan minőségbiztosítási rendszere, amely figyelembe veszi az EN 45012 „Személyzet-tanúsító képzőhelyek általános kritériumai” szabványt és az annak megfelelő EWF-követelményeket (lásd a 2. ábrán a DVS tanúsítás felépítését). Ez azt jelenti tehát, hogy Magyarországnak is megvan a lehetősége, hogy a személyzet-tanúsítást az EWF irányelvei szerint végezze, ha megteremti az EWF általi felülvizsgálat és akkreditálás szerkezeti és szervezeti feltételeit. Amíg Magyarország ezt a státust meg nem szerzi, addig lehetősége van egy, az EWF által tanúsított képzőhellyel – mint például az SLV München – együttműködni. Azt, hogy a pénzügyi akadályokat le lehet küzdeni, jól szemlélteti az MHTÉ és az SLV München közötti együttműködés, melynek keretében dr. Szabó Béla igazgató úr aktív irányítása mellett a két intézmény a DVS irányelvei szerint már három hegesztő gyakorlati oktató tanfolyamot bonyolított le (három különböző hegesztési eljárásra).

Irodalom

- [1] H. Thier: Europäisches harmonisiertes Ausbildungssystem für die Schweißtechnik. Vortrag Sondertagung „Schweißen im Anlagen- und Behälterbau” München 95. DVS Berichte Bd. 164, S 65–72.
- [2] Guidelines of the European Federation for Welding Joining and Cutting (EWF). Az EWF liszaboni titkárságának kiadványa.

*Fordította és tömörítette:
Dr. Kovács Mihály*

K Ö Z L E M É N Y
A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS
tájékoztatja az érdekelteket az
ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁSOK
(magyar és német)
valamint
HEGESZTŐMINŐSÍTÉSEK
(magyar és európai érvényű)
KOORDINÁLÁSÁNAK
lehetőségeiről

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

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

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

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

Új lehetőségek

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

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

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

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

Keresse fel
a MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS-t.
Telefon: 183-5268 Fax: 163-3295

Ügyintéző: Gayer Béla

Központ:

1044 Budapest, Váci út 117.

Telefon: 169-7911, 169-5911

Telefax: 169-0107, 160-0510

Vevőszolgálat:

Telefon: 169-3606

Az Önök közelében vagyunk!
Minőség + Megbízhatóság = Messer Griesheim





A KEMPPI sem állt meg a fejlődésben

Az új PRO család

a ma ismert legmodernebb technikával rendelkezik.
A 20 kHz-es inverteres technika lehetővé teszi a hegesztési paraméterek rendkívül gyors szabályozását.
Az alkalmazott és modulszerűen cserélhető elektronika számos előnyt jelent a hegesztők számára. Öt különböző „paraméter-csokor” a memóriába tárolható és onnan bármikor, bármelyik előhívható és cserélhető. A tárolt adatok bármelyike a pisztolyról is előhívható, illetve váltható. A gép felépítése és kezelése rendkívül egyszerű.

 **INVENT-WELDING**
Kereskedelmi Kft.

 **KEMPPI**

Képviseleti Iroda és Szerviz
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon/fax: 221-11-01



Dr. Konkoly Tibor (BME)

Hegesztő szakmérnök képzés - minősítés, felzárkozás a nemzetközi szintre

A hegesztéstechnológia fejlődése, az új hegesztőeljárások elterjedése Magyarországon már 1960-ban megérlelte a gépész-, villamos-, építő- és közlekedésmérnökök olyan továbbképzésének igényét, mely a több vonatkozó alaptárgyi ismeretre épülve a hegesztés technológiáját, a hegesztett szerkezetek gyártását, vizsgálatát és tervezését megfelelő terjedelemben és mélységben elsajátítja a szakemberekkel. A matematika, a mechanika, az anyagtudomány és a villamosságtanra épülő posztgraduális hegesztő szakmérnök képzés – a megfelelő előkészítés után – 1963. évben az akkori Miskolci Nehézipari Egyetemen, 1964-ben pedig a Budapesti Műszaki Egyetemen megkezdődött. A képzésre felvétel feltétele mindkét egyetemen gépész-, villamos, illetőleg építőmérnöki diploma (5 éves képzés után) és legalább két éves mérnöki szakmai gyakorlat volt; ez a követelmény azóta is fennáll. Két-három évenként újabb kurzus indult, így a két egyetemen végzett okleveles hegesztő szakmérnökök száma ma kereken 800 fő.

A képzés tantervét és programját mindkét egyetem többször korszerűsítette. Újabb technológiák, új gyártási módszerek, korszerű hegesztőgépek villamos rendszerei jelentek meg, s mindezekhez kapcsolódott a számítástechnika alapismereteinek, a számítógépek alkalmazásának elsajátítása a tervezésben, a gyártás-

ban és a minőségellenőrzésben. A hegesztő szakmérnökök kiképzésének minőségi szintjét hazai vállalatainknál és külföldön a fejlesztésben és a gyártásban dolgozó szakmérnökeink sikerei igazolták.

Az Európai Hegesztési Szövetséget (EWF) 1974-ben alapították, tagjai a 16 EC és EFTA ország központi hegesztési intézetei és nemzeti hegesztési szövetségei. 1989 óta az Európai Közösségben megszerzett társult tagság alapján hazánk és Lengyelország, később Szlovákia, Horvátország, Románia és Bulgária is EWF megfigyelői tagságot nyertek. Az EWF fő feladata az elmúlt években a hegesztő szakemberek egységes képzési-, vizsgáztatási- és minősítési rendszerének megalkotása volt. Elkészült többek között az Európai Hegesztő Mérnök képzés minimum-programja, a vizsgáztatás egységes rendszere, az egységes követelmények.

Ennek első változata, melytől a végleges csak néhány vizsgakövetelményben különbözik – megfigyelői tagságunk révén – 1992-ben eljutott Magyarországra. Mindkét egyetemen elvégeztük a szükséges korrekciókat és 1993-ban mind a Budapesti, mind a Miskolci Egyetemen megindítottuk a hegesztő szakmérnök képzést egy olyan programmal, mely tartalmazza az EWF által előírt tárgyakat és azok programjait, de megtartva a fontos alapozó tárgyakat és a számítástechnikát, annál bővebb. Az EWF által előírt

összes óraszám 446, ez a Miskolci Egyetemi képzésben 531, a Budapesti Műszaki Egyetemen 504, mindez kiegészítve diplomaterv készítéssel és annak megvédésével.

A BME képzés tantervét az 1. táblázat, a MÉ tantervét a 2. táblázat mutatja.

A képzések megkezdésekor az EWF minősítési előírásainak megfelelően felkértük az EWF akkreditálási jogot éppen elnyert Osztrák Központi Hegesztési Intézetet (SZA) a két egyetem szakmérnöki képzésének akkreditálására. Ez 1993-ban többszöri konzultáció, adatszolgáltatás, helyszíni szemle alapján megtörtént. A képzés tehát az EWF előírásai szerint folyik, előre meghatározott előadások meghallgatására és gyakorlati foglalkozásra hallgatóink 1994-ben Bécsbe utaztak, s 1995 júniusában – előzetes jelentkezés alapján és természetesen többlet költséggel – egy osztrák-magyar vizsgabizottság előtt meghatározott összefoglaló tárgyakból záróvizsgát téve elnyerhetik az Európai Hegesztőmérnök diplomát, mely egyenértékű bármely EC-EFTA tagország hasonló diplomájával.

A címben említett „felzárkozás” tehát azt jelenti pontosabban, hogy már kezdettől fogva európai szintű hegesztő szakmérnök képzésünket az újabban megjelent, 1994-ben véglegesen elfogadott képzési rendszerhez igazítottuk és az EWF által előírtak szerint akkreditáltattuk.

S o r s z á m	T A N T Á R G Y A K	Órák száma félévenként (elm. + gyak.) félévvégi követelmények: v=vizsga, g=gyakorlati jegy, a=aláírás				tárgy össz. óra- száma	elméleti órák száma	gyakorlati órák száma
		I. évfolyam		II. évfolyam				
		tanulmányi félévek						
		1	2	3	4	a teljes képzésre		
I.	Anyagtudomány							
1.1	Anyagismeret és hegeszthetőség	28+14v	28+14v			84	56	28
1.2	Anyagvizsgálat			28+14v	14+14v	70	42	28
II.	Hegesztési eljárások és berendezések							
2.1	Hegesztéstechnológia	28+28v	28v+28g			112	56	56
2.2	Hegesztő berendezések	28+0v	14+14v			56	42	14
III.	Hegesztett szerkezetek tervezése			28+28v	14+0v	70	42	28
IV.	Gyártás és mérnöki alkalmazások							
4.1	Gyártástervezés				28+28v	56	28	28
4.2	AMT a hegesztésben			14+14v		28	14	14
4.3	Minőségbiztosítás				14+14v	28	14	14
Összesen		126	126	126	126			
	Vizsgák száma:	3	3	3	4			
	Gyakorlati jegyek száma:	–	1	–	–			
	Aláírások száma:	–	–	–	–			

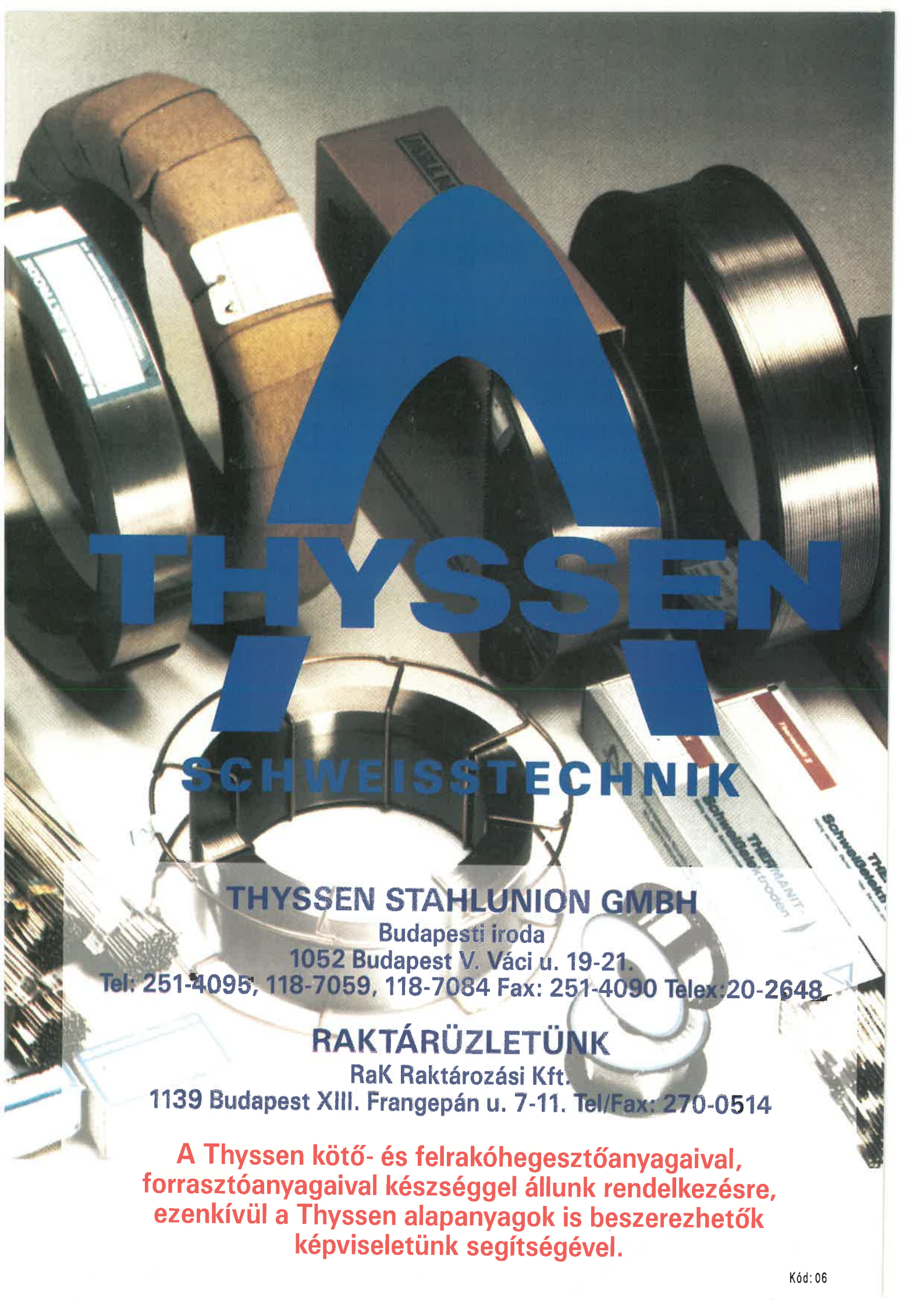
Államvizsga tárgyai: 1. Anyagtudomány
2. Hegesztési eljárások és berendezések
3. Hegesztett szerkezetek tervezése, vagy Gyártás és mérnöki alkalmazások

1. táblázat A Budapesti Műszaki Egyetemen 1993. tavaszán indított, akkreditált hegesztő szakmérnök képzés tanterve

Sor- szám	T A N T Á R G Y	Órák száma félévente					Összesen		
		1	2	3	4	5	ea.	gy	össz.
1.	Hegesztő eljárások	38k 4	26k 4				64	8	72
2.	Hegesztő berendezések	16k 0	10k 0				26	0	26
3.	Felrakó hegesztés			20k 6			20	6	26
4.	Automatizálás, robotok				4 4		4	4	8
5.	Anyagszerkezettan	24k 6					24	6	30
6.	Roncsolásos anyagvizsgálat	18k 4					18	4	22
7.	Acélok hegesztése		35k 0				35	0	35
8.	Nemvas anyagok hegesztése			18k 0			18	0	18
9.	Roncsolásmentes anyagvizsgálat		12k 8				12	8	20
10.	Minőségbiztosítás			16k 4			16	4	20
11.	Hegesztett szerkezetek gyártása				18 0		18	0	18
12.	Esettanulmányok				0 40		0	40	40
13.	Hegesztett kötések szilárdságtana			34k 0			34	0	34
14.	Hegesztett szerkezetek tervezése				26k 0		26	0	26
15.	CAD/CAM a hegesztésben			8 4gy	8 8gy		16	12	28
16.	Hegesztési gyakorlat	0 10	0 36	0 10	0 12		0	68	68
17.	Diplomaterv					0 40	0	40	40
	Kollokviumok	4	4	4	2		331	200	531
	Gyakorlati jegy			1	1				

Államvizsga tantárgyak: 1. Hegesztés technológia (1., 2., 3., 4.)
2. Hegeszthetőség (5., 6., 7., 8.)
3. Hegesztett szerkezetek tervezése és gyártása (9., 10., 11., 12., 13., 14., 15.)

2. táblázat A Miskolci Egyetemen 1993. őszén indított akkreditált hegesztő szakmérnök képzés tanterve



THYSSEN

SCHWEISSTECHNIK

THYSSEN STAHLUNION GMBH

Budapesti iroda

1052 Budapest V. Váci u. 19-21.

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

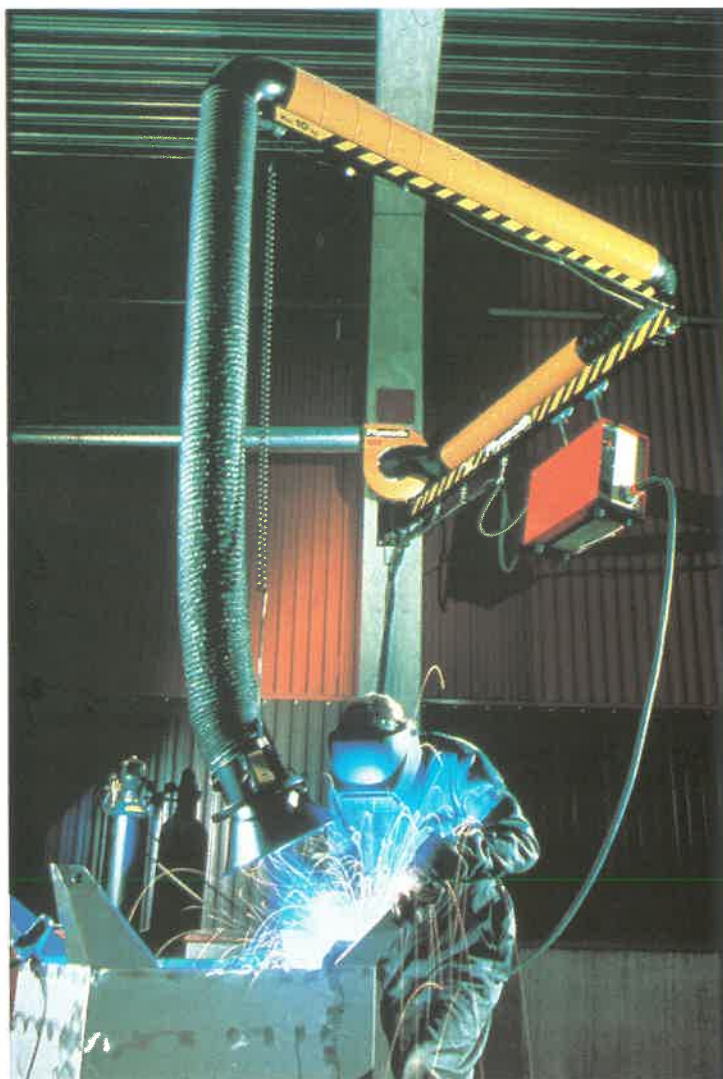
RAKTÁRÜZLETÜNK

RaK Raktározási Kft.

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

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

PLYMOVENT®



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

További szállítási programunk:

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

Magyarországi képviselő:

ITB
AEROCLEAN

Kód: 07

**Légfűtés és
Tisztítástechnikai Kft.**

1131 Budapest, Mosoly utca 42.

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

Reinel Liedel (TÜV Rheinland, Köln)

Az európai belső piac hatása a kazánok, nyomástartó edények és nyomás alatti csővezetékek hegesztett elemeinek gyártására

Az európai belső piac harmonizálásának eredete 1957-re nyúlik vissza, amikor a római szerződésben a felek aláírták az európai gazdasági és atomegyezmény létrehozásáról szóló okmányt. Miután ez a szerződés 1958-ban életbe lépett, a következő lépés az Európai Szabadkereskedelmi Társulás létrehozása volt 1959-ben.

Tény azonban, hogy bár az Európai Gazdasági Közösség tagállamai közötti belső piac harmonizációjának megteremtéséhez számos irányelvet érvénytelenítettek, azok oly kevés kötelezettséget tartalmaztak, hogy szabad áruforgalom nem alakult ki. 1985-ben az EGK az Európai Gazdasági Közösség Tanácsa elé egy fehér könyvet terjesztett, amely az eddig elért eredményeket és az európai belső piac véglegesítéséhez szükséges javaslatokat tartalmazta.

Időközben Svédország, Finnország és Ausztria csatlakozott az EFTA-hoz, illetve belépett az Európai Unióba, s a politikai helyzet javulásával folyamatosan javul az Európai Unió és a kelet-európai államok közötti viszony.

Az Európai Unión belüli belső piac tényleges kialakításához le kell bontani az összes kereskedelmi akadályt, mint például a vámok, a nemzeti törvények és a nemzeti szabványok. Ezekkel az intézkedésekkel 1993. január 1-ig egy egységes gazdasági térséget kellett volna létrehozni, amely összemérhető az USA-val vagy a távolkeleti államokkal. Kiderült azonban az, hogy az európai szabványok és törvények megalkotásakor fellépő nehézségeket alábecsülték, és így eu-

rópai belső piacról várhatóan csak 2000 után beszélhetünk.

Eddig az európai szabványok csak a 15 EG, a két EFTA országban (Norvégia, Svájc), valamint Izlandon léptek életbe. Valamennyi, a CEN által érvénytelenített szabvány esetében teljesülnie kellett a CEN/CENELEC alábbi jóváhagyási feltételek valamelyikének, azaz

1. a tagállamok egyszerű szavazati többsége, amikor is a tartózkodásokat nem számlálják össze,
2. legalább 25 minősített szavazat,
3. maximum 22 minősített „nem” szavazat,
4. nem több, mint három tagállam ellenszavazata.

A szavazási feltételek mindenképpen megváltoztak Svédország, Finnország és Ausztria Európai Unióba való belépésével. Az Európai Unió különböző nagyságú vállalatainál foglalkoztatottak százalékos eloszlását vizsgálva kiderül, hogy a nagyvállalatok, melyekhez a foglalkoztatottak 28%-a tartozik, az Európai Unióban csak 1%-ot tesznek ki. Az európai szabványosítási munka majdnem kizárólag ezen nagyvállalatok közreműködésével folyt. Ez azt jelenti ugyanakkor, hogy az Európai Unióban az érdekek 99%-a hiányosan van képviselve. Az európai ipar nagyobb részének az európai szabványosítási munkában való csekély mértékű részvételének az az oka, hogy az azzal kapcsolatos költségek igen nagyok és azt a kisebb vállalatok nem tudják viselni.

Az európai belső piac célul kitűzött harmonizálása csak kismértékben segítette ezt a munkát, mivel

1993. január 1-ig nem álltak rendelkezésre az ahhoz szükséges feltételek (pl.: irányelvek, alkalmazási szabványok és alapszabványok). Az irányelvek, az alkalmazási- és alapszabványok közötti összefüggést az alábbiak magyarázzák:

- EG irányelvek (eddig rendeletek)
- EN alkalmazási szabványok (eddig AD-Merkblatt, TRD stb.)
- EN alapszabványok

A típus – ajánlások

B típus – az alkalmazási szabványban történő utaláshoz (eddig DIN-szabványok).

Csak az egyszerű kialakítású nyomástartó edények kis és viszonylag jelentéktelen területén érvényes az, hogy az Európai Unió egy tetszőleges tagállamában gyártott nyomástartó edény az EU valamennyi tagállamában alkalmazható.

Az egyszerű kialakítású nyomástartó edényekre vonatkozó Európai Unió-irányelv 1992. január 1-én lépett életbe, és azt 1992. július 1-ig az Európai Unió tagállamaiban be kellett volna vezetni. Ezt az időpontot azonban kevés tagország tartotta be.

A nyomás alatti berendezésekre vonatkozó Európai Unió irányelvtervezetét az EU Közössége időközben az EU Tanácsa elé terjesztette. Az egyes tagországokban azonban olyan sok kifogás merült fel ezen irányelvekkel kapcsolatban, hogy annak véglegesítéséig még sokszor kell az érintetteknek tárgyalniok. Ennek megfelelően az az elképzelés, miszerint ezt az EU-irányelvet 1996. január 1-én életbe kell léptetni és 1999. július 1-ig a

tagorságokban be kell vezetni, nem tűnik megvalósíthatónak.

Ha ezek az irányelvek életbe lépnek, akkor úgy kell tervezni, hogy a szükséges alap- és alkalmazási szabványok készen legyenek. Időközben mind a hegesztéstechnikai, mind pedig az anyagtechnikai alapszabványok egységes szerkezetben elkészültek és nyilvánosságra kerültek, melyekben gyakorlatilag alig vannak hiányosságok. Ezen alapszabványoknak megfelelő alkalmazási szabványokat a CEN TC 54 bizottság megtárgyalta és mint szabványtervezeteket elfogadásra várnak. Ennek a szabványnak a legutóbbi átdolgozása utáni jóváhagyása csak akkor történhet meg, ha ismertté válik a nyomás alatti berendezésekre vonatkozó EU-irányelvek végleges szövege. Az alkalmazási szabvány több éven át tartó tárgyalása után sikerült az egyes nemzeti szabványokból eredő különféle véleményeket (pl. a nyomástartó edények falvastagságmérése vagy a munkapróba szükségessége) kigyomlálni.

Talán ezek a szabványok minőségileg nem egyenértékűek az eddig használatos nemzeti szabványokkal vagy előírásokkal, azonban biztonsággal állítható, hogy ezen szabványok alapján a nyomás alatti szerkezeti elemek nagyobb nehézségek nélkül gyártathatók. Azoknak a testületeknek, amelyek ezeket az alkalmazási szabványokat létrehozták, váratlan nehézséggel kellett szembenézniük, mivel az alapszabványok eltérő lehetőségeket tartalmaztak (pl. a hegesztőfelelős minősítését illetően), mint amilyeneket az alkalmazási szabványok készítésekor ki kellett választani. Nem elegendő tehát csak egy alapszabványra hagyatkozni, hanem meg kell nevezni a szabvány alkalmazásra utaló fejezeteit is.

Egy gyártó, aki napjainkban káránt, nyomástartó edényt vagy nyomás alatti csővezetékét kíván Németországban gyártani, annak meghatározott (pl. a hegesztővizsgánál AD-Merkblatt HP3 és EN 287-1, illetve EN 287-2, valamint DIN 8561 és EN 287-3..., a hegesztőfelelős személyénél AD-Merkblatt HP3 és EN 719, a vizsgálósze-

mélyzetnél AD-Merkblatt HP4, a technológiai vizsgálatoknál AD-Merkblatt HP2/1 és EN 288-3, illetve EN 288-4, az üzemi felszereléseknél AD-Merkblatt HPO és EN 729) feltételeknek kell megfelelnie. A gyártás alapvetően még a nemzeti előírások szerint folyik, de már belettek építve a működő európai alapszabványok.

Mint látható – a gyártási feltételekre vonatkozó utalásokban számos európai hegesztési szabvány fontos szerepet játszik.

Ezeket a hegesztéstechnikai szabványokat a CEN/TC 121 műszaki bizottság megtárgyalta, és 1987-ben koppenhágai ülésére napirendjére felvette. Az európai szabvány kiadásához szükséges idő azonban – a nehézkes jóváhagyási eljárások miatt – rendkívül hosszú és több évig is eltarthat.

A CEN TC 121 közreműködésével a nyomás alatti szerkezeti elemek gyártói számára a fontosabb alapszabványok már megjelentek (EN 287-1, EN 287-2, EN 288-3, EN 288-4, EN 719, EN 729-1, illetve EN 729-4 Minőségi követelmények hegesztett szerkezeti elemet gyártók részére, EN 25817, EN 30042, EN 439 Védőgázok hegesztéshez, EN 440 Védőgázos hegesztőhuzalok ötvözetlen és finomszemcsés szerkezeti acélok hegesztéséhez, EN 499 Bevont elektródák ötvözetlen és finomszemcsés szerkezeti acélok hegesztéséhez).

A további európai szabványok (különösen a hegesztőanyagok területére) várhatóan rövid időn belül elkészülnek.

A már meglevő hegesztőminősítő szabványok mellett elkészült az EN 287-3, a réz-, az EN 287-4 a nikkel- és az EN 287-5 a titánhegesztők minősítésére vonatkozó szabvány és azok jóváhagyás előtt állnak. A gépesített hegesztőberendezések kezelőinek minősítésére vonatkozó EN 1418 szabványtervezet az első jóváhagyás során nem kapta meg a szükséges többséget és ezért azt újból át kell dolgozni.

Az EN 287 szabvánnyal kapcsolatos eddigi tapasztalatok azt bizonyították, hogy a hegesztők minősítésére vonatkozó kódjelzés nem kielégítő. Amikor például egy (t12,5 D159 cső) vizsgadarabot több

eljárással (141 és 111) kombináltan hegesztenek, ennek kódjele

EN 287-1 141/111 T BW WO1 wm/B t12,5 D159 PA ss nb, melynek érvényessége

$t > 5$ mm, $D > 79,5$ mm,

ha a két eljárást külön kell választani,

EN 287-1 141 T BW WO1 wm t03 D159 PA ss nb

EN 287-1 111 T BW WO1 B t09,5 D159 PA ss mb,

akkor az érvényességi tartomány

141 t 3–6 mm, $D > 79,5$ mm

111 t 3–19 mm, $D > 79,5$ mm.

A technológia jóváhagyási lehetőségeit a már elkészült technológiai vizsgálati szabványok (DIN EN 288-1, -2, -3, -4, -5 Hegesztéstechnológia jóváhagyása jóváhagyott hegesztőanyagok alapján, -6 Hegesztéstechnológia jóváhagyása a megszerzett hegesztési tapasztalat alapján), és az erre vonatkozó, jelenleg tervezet stádiumában levő szabványok (pl. EN 288-7 Hegesztéstechnológia jóváhagyása szabványspecifikáció alapján, -8 Hegesztéstechnológia jóváhagyása gyártás közbeni próba alapján, -9 Technológia vizsgálat csővezeték helyszíni hegesztéséhez, -10 Hegesztőeljárás-specifikáció elektronsugaras hegesztéshez, -11 Hegesztőeljárás-specifikáció lézersugaras hegesztéshez, -12 Hegesztéstechnológia jóváhagyása acélöntvények hegesztéséhez, -13 Hegesztéstechnológia jóváhagyása alumíniumöntvények ívhegesztéséhez, -14 Hegesztéstechnológia jóváhagyása csővégebehegesztéshez, -15 Hegesztéstechnológia jóváhagyása elektron- és lézersugaras hegesztéshez) tartalmazzák. A technológia vizsgálatokra vonatkozó nagyszámú szabvány, illetve szabványtervezet miatt félő, hogy egy hegesztett szerkezeti elemet gyártónak a jövőben lényegesen több technológiai vizsgálatot kell elvégeznie, mint eddig. A nyomás alatti szerkezeti elemek gyártóinak Németországban a technológiai vizsgálatot bizonyos változtatásokkal (pl. a technológiai vizsgálat kiértékelését az AD-Merkblatt HP 2/1 1. táblázata alapján, mely főként a hajlítópórával szembeni követelményekben tér el a DIN EN 288-3-tól) az EN 288-3 és 288-4 szerint kell elvégezniük, amelyek

Követelmények	EN 729		
	2. rész	3. rész	4. rész
Minőségbiztosítási rendszer EN 29001, EN 29002 szerint	+	-	-
Szerződések felülvizsgálata	+	+	+
Minősített hegesztő	+	+	+
Hegesztési felelős	+	+	-
Vizsgáló személyzet	+	+	(-)
Technológiavizsgálat alkalmazási szabvány szerint	+	-	-
Vizsgálatok	+	+	-
Intézkedések kifogások esetén	+	+	+
Jelölés	+	+	-
Minősítési bizonyítvány	+	+	(+)
Jelmagyarázat: + kötelező - nem kötelező () ha szerződés előírja			

1. táblázat. A hegesztett szerkezetek előállítóival szemben támasztott követelmények

betartása a nyomás alatti szerkezeti elemek biztonságos gyártása miatt szükséges. E helyen utalni kell arra, hogy az európai alapszabványok nemcsak a jelentős igénybevételnek kitett szerkezeti elemek gyártásához lettek kidolgozva. Ezért fontos, hogy a megfelelő alkalmazási szabványok kitérjenek a különleges követelményekre is.

Az EN 719 mutatja be a hegesztőfelelősök lehetséges szintjeit, amelyek az eddigi hegesztőmérnök, hegesztőtechnológus és hegesztő szakember szintekkel jól egyeznek. Itt kell rámutatni arra, hogy ez a szabvány csak a hegesztőfelelősök feladatait és minősítését írja le, de semmiféle követelményt nem támaszt ezen személyek képzésével kapcsolatban. A szabvány vége egy függeléket tartalmaz, amely ugyan nem része a szabványnak, de utal az EWF, az Európai Hegesztési Szövetség irányelvei szerinti képzési lehetőségekre. Minden egyéb képzés – így például egy üzemben belüli is – ezen szabvány szerint lehetséges.

Az EN 729 (-1 rész Minőségi követelmények ömlesztőhegesztésre; Irányelvek, -2 rész Fémek anyagok ömlesztőhegesztése; Teljes körű minőségi követelmények (EN 29001/29002), -3 rész Fémek anya-

gok ömlesztőhegesztése; Szabványos minőségi követelmények (az EN 29001/29002 nélkül), -4 rész Fémek anyagok ömlesztőhegesztése; Egyszerű minőségi követelmények (az EN 29001/29002 nélkül) összefoglalja a hegesztett szerkezeti elemet gyártókkal kapcsolatos minőségi követelményeket (1. táblázat). Jóllehet, szükség van egy hegesztett terméket gyártó EN ISO 9001 vagy ISO 9002 szerinti tanúsítására, adódik azonban a kérdés, hogy vajon egy termék EU-irányelvek szerinti és az Európai Gazdasági Közösség jogrendszere szerinti (lásd Hegesztéstechnika, II. évfolyam 1991/2. szám 10. old.) megfelelése ezzel összhangban van-e? Az EN 729-3 ezért engedélyezi egy adott szerkezeti elem hegesztéssel történő gyártását akkor is, ha a gyártó nem rendelkezik az EN ISO 9001 vagy 9002 szerinti tanúsítással.

Jóllehet a hegesztőanyagok gyártására vonatkozóan számos szabványtervezet létezik, ezeddig csak az előbb megnevezett három szabvány jelent meg. Valamennyi hegesztőanyagszabvány igen hasonló jelölési rendszert tartalmaz, ami a még érvényben levő ISO 2560 szabványra épül. Ezért az új szabványokra történő átállás nem okoz-

hat gondot a hegesztőanyagokat gyártó, illetve a hegesztett szerkezeti elemet gyártó európai szakemberek számára.

A nyomás alatti berendezéseket gyártók számára az európai szabványok alkalmazása jelenleg semmiféle nehézséget nem okoz, mivel a legtöbb új szabványt az európai országok nemzeti szabványai kisebb vagy nagyobb változtatással átvették. Azt, hogy ez a jövőben is így marad, csak azután lehet kijelenteni, ha az EN 287 szabványsorozat és az EN 288-1...EN 288-4 szabványok felülvizsgálata megtörtént.

A nyomás alatti szerkezeti elemek valamennyi gyártója számára nehézséget okoz, hogy például a hegesztőminősítések kölcsönös elismerése addig nem történik meg, amíg azt a szerkezeti elemet a nemzeti szabványok és előírások szerint nem vizsgálták meg. Az európai szabványosítás és az európai belső piac harmonizálása csak néhány év múlva válik valóra, ha a további fejlesztést nem gátolják a nemzeti érdekek keresztülvitelével kapcsolatos hosszadalmas tárgyalások.

Fordította és tömörítette:
Dr. Kovács Mihály



Minőség a hegesztéstechnikában



A MIGATRONIC gyártmányalettán megtalálhatók a kézi ív, AFI, AWI hegesztési technológiákra, valamint ezek kombinációjára alkalmas hegesztőgépek transzformátoros és inverteres változatai. A palettát speciális hegesztőgépek, plazmavágók, automata, hegesztési segédanyagok stb. színesítik.

A MIGATRONIC hegesztőgépeket robosztus felépítés, megbízhatóság, egyszerű kezelhetőség jellemzi.

A MIGATRONIC hegesztőgépgyártó cég partner bármely hegesztési feladat korrekt megoldásában, az egyszerű kézi hegesztőgéptől a teljesen automatizált hegesztési folyamatig. A megfelelő berendezés kiválasztásán és leszállításán túlmenően teljes körű szervizzel, alkatrészraktárral, próbalehetőséggel állunk partnereink rendelkezésére.

A legkedvezőbb megoldás kiválasztása érdekében szakembereink mindenkor örömmel állnak rendelkezésre.

Forduljon hozzánk bizalommal.



MIGATRONIC

MIGATRONIC KFT.

H-6000 Kecskemét, Izsáki út 8/a.

Telefon/Fax: (36) 76/481-412, 493-243

Peter Ziener (TÜV Bayern, Németország)

Az EN 729 "Minőségi követelmények a hegesztéshez" c. szabvány hatása a minőségirányításra és a nyomástartó edények gyártására

Hegesztési eljárásokat széles körben alkalmaznak ipari termékek előállítására és számos cégnél ezen eljárások a gyártás kulcspozícióit foglalják el. A hegesztett szerkezetek a nyomás alatti tartályoktól, a háztartási és mezőgazdasági eszközökön keresztül, a darukig, hidakig és hegesztett épületszerkezetekig terjednek. Ezzel a hegesztés döntő befolyást gyakorol a gyártási költségekre és a késztermék minőségére. Szükséges tehát biztosítani, hogy a hegesztéseket a leghatékonyabb módon hajtsák végre és valamennyi műveletet a legalkalmasabb módon ellenőrizzenek.

A CEN/TC 121 SC 4 „Minőségirányítás” albizottsági ülésén mindenki egyetértett abban, hogy a hegesztés az ISO 9001 szerinti „különleges eljárásnak” tekintendő, mivel minőségi és termékvizsgálatokkal egyértelműen nem igazolható, hogy a hegesztéseknél a megkívánt minőségi szabványokat betartották.

„A minőséget nem lehet egy termékbe belevizsgálni, hanem benne létre kell hozni. Maga az átfogó és legfejlettebb roncsolásmentes vizsgálat sem javítja meg a hegesztési varratok minőségét.”

Az EN 729 négy részből áll:

- EN 729-1 Kiválasztási és alkalmazási irányelvek
- EN 729-2 Átfogó, részletes minőségi követelmények
- EN 729-3 Szabványos minőségi követelmények

- EN 729-4 Alapvető, elemi minőségi követelmények

Ezt az európai szabványt országos szabvánnyá kell emelni, akár azonos szöveg kiadásával, akár ezen szöveg elismerésével 1995 márciusáig, és ugyanaddig az időpontig a vele ellentétes tartalmú országos szabványokat hatálytalanítani kell. Az EN 729 európai szabvány tartalma azonos az ISO 3834 nemzetközi szabvánnyal.

Az EN 729 1. része fölérendelt átfogó keretdokumentum, amely tartalmazza a hegesztési eljárásokban alkalmazandó minőségbiztosítási követelmények kiválasztásának és alkalmazásának általános alapelveit.

A 2 – 4. rész megoldásokat ad különböző alkalmazási területekre, különböző terhelési és veszélyességi fokozatokra. Nem a minőség különböző tehát, hanem a kívánt minőség elérésére szolgáló kényszerpálya. Az EN 729 szabvány célja, hogy egy üzenetben belül, ahol különböző hegesztési eljárásokat alkalmaznak, egyetlen minőségbiztosítási rendszer elegendő legyen és ezt egész Európában elismerjék.

A szabványszokásos alkalmazási területei

- Szerződéskötési tárgyalások alkalmával a minőségbiztosítási rendszer keretében megvalósítandó hegesztéstechnikai minőségi követelmények rögzítése
- A gyártóművek számára a hegesztéstechnikai minőségi követelmények rögzítése és naprakészen tartása

telmények rögzítése és naprakészen tartása

- Az építésügyi előírásokat és más alkalmazási szabványokat kidolgozó bizottságok számára a hegesztéstechnikai minőségi követelmények rögzítése
- A benne élők, azaz a független minőségvizsgáló állomások, vevők vagy a gyártómű vezetőisége számára a hegesztéstechnikai minőségi követelmények megítélése.

A szabvány alkalmazásánál a hegesztéstechnikai minőségi követelményeket úgy kell kiválasztani, hogy a szóbanforgó fajtájú hegesztett szerkezetnek az megfeleljen.

Az 1. táblázat segít kiválasztani a megfelelő hegesztéstechnikai minőségi követelményeket.

Alkalmazási terület

Az EN 729-2, -3, -4 szabványok

- függetlenek az elkészítendő hegesztett szerkezet fajtájától,
- rögzítik a hegesztéstechnikai minőségi követelményeket mind a műhelyek, mind az építési helyszínek számára,
- eligazítást adnak, hogy hogyan írhatja le egy gyártómű saját alkalmasságát, hegesztett szerkezetének az előre megadott követelmények szerinti gyártására,
- alapul szolgálnak egy gyártó hegesztéstechnikai képességeinek megítéléséhez.

E szabványok szerint igazolható, hogy a gyártómű képes hegesztett szerkezetek gyártására és az ehhez tartozó minőségi követelmé-

Szerződés szerinti hegesztéstechnikai követelmények	Minőségi követelmények	
	ha EN 29001 és EN 29002 minőség- biztosítási rendszert követelnek meg	ha EN 29001 és EN 29002 minőség- biztosítási rendszert nem követelnek meg
Átfogó minőségi követelmények	EN 729-2 ¹⁾	EN 729-2
Standard minőségi követelmények	EN 729-2 ¹⁾	EN 729-3
Elemi minőségi követelmények	EN 729-2 ¹⁾	EN 729-4

¹⁾Az EN 29001 és EN 29002 alkalmazási területein belül az EN 729-2 követelményeit a hegesztett szerkezet sajátosságainak megfelelően szűkíteni lehet

1. táblázat. A hegesztéstechnikai minőségi követelmények kiválasztása

nyek teljesítésére, amennyiben az itt következő pontok közül egy vagy több pont teljesül, azaz

- a szerződés a felek között,
- meghatározott az alkalmazási szabvány,
- léteznek hatósági követelmények.

A szabványban meghatározott követelményeket (2. táblázat) vagy teljeskörűen, vagy amennyiben a szóban forgó hegesztett szerkezet szempontjából nincs jelentőségük,

részlegesen is át lehet venni. Az alábbi esetekben nyújtanak rugalmas keretet a hegesztéshez:

1. eset (2. rész)

Specifikus körülmények rögzítése az ömlesztő hegesztéshez olyan szerződések esetében, amelyekben a gyártóműtől megkívánják, hogy rendelkezzen egy, az EN 29001 vagy 29002 előírásaival összhangban levő minősegbiztosítási rendszerrel.

2. eset (3. és 4. rész)

Specifikus körülmények rögzítése az ömlesztő hegesztéshez olyan szerződések esetében, amelyekben a gyártóműtől megkívánják, hogy rendelkezzen egy, az EN 29001 vagy 29002 előírásait nem tartalmazó minősegbiztosítási rendszerrel.

3. eset (3. és 4. rész)

Specifikus körülmények rögzítése az ömlesztő hegesztéshez azért, hogy ezeket a gyártómű minősegbiztosítási rendszer kifejlesztéséhez vezérfonalnak használhassa.

4. eset (3. és 4. rész)

Specifikus körülmények rögzítése az ömlesztő hegesztéshez alkalmazási szabványokra való utalással, vagy szerződéses esetekben. Az EN 729-3 és az EN 729-4 mindazonáltal célszerűbb lenne az ilyen esetekben.

Átfogó minősegbiztosítási rendszer az EN 729-2 szerint

Ez a minősegbiztosítási rendszer kiegészíti az EN 29001-et és az EN 29002-t és rögzíti a „hegesztés” speciális sajátosságaiból adódó követelményeket. Alkalmazási lehetőségei például a nyomástartó edények és nyomás alatti csővezetékek gyártása, de az acélszerkezeti magasépítés is.

Részben ajánlásokat, részben minimális követelményeket tartalmaz

- a szerződések felülvizsgálatára,
- a szerkezetek felülvizsgálatára,
- az alvállalkozásba kiadáshoz,
- a hegesztő személyezettel szembeni követelményekre (EN 287, EN 719),
- a minősegvizsgáló személyezettel szembeni követelményekre,
- a berendezésekre és karbantartásukra,
- a hegesztéstechnikai tevékenységekre és dokumentációkra (EN 288),
- a hegesztési segédanyagokra és tárolásukra,
- az alapanyagok tárolására,
- a hőkezelésre,
- a hegesztés előtt, közben és után végzendő minősegvizsgálatokra,

Követelmények		EN 729-2	EN 729-3	EN 729-4
1a	Szerződések felülvizsgálata	+	+	0
1b	Konstrukció felülvizsgálata	+	+	0
2	Alvállalkozásba adás	+	+	0
3a	Hegesztők	+	+	+
3b	Hegesztési felügyelet	+	+	-
4	Vizsgáló és átvevő személyzet	+	+	-
5	Berendezések	+	0	-
6	Hegesztéstechnikai tevékenységek	+	0	0
7	Hegesztési segédanyagok	+	0	0
8	Alapanyagok tárolása	+	+	-
9	Utánhőkezelés	+	0	-
10	Vizsgálatok és átvétel	+	+	0
11	Javító tevékenység	+	0	0
12	Hitelesítés	+	-	-
13	Azonosító jelölés és visszakövethetőség	+	0	-
14	Minőség nyilvántartása	+	+	0

+ = teljesen figyelembe kell venni

o = részlegesen kell figyelembe venni

- = nem kell figyelembe venni

2. táblázat. Az EN 729 szerinti követelmények. Ömlesztő hegesztés minősegrányítási rendszerének elemei és fokozatai

Az EN 729 elemei/részei	EN 729-2	EN 729-3	EN 729-4	A nyomástartó edények szabályzatának előírásai
Szerződések felülvizsgálata	Teljesen dokumentált felülvizsgálat	Kevésbé részletes felülvizsgálat	Csak annak igazolása szükséges, hogy az alkalmaság és az információ rendelkezésre áll	A követelmények rögzítése
A konstrukció felülvizsgálata	A konstrukciónak a hegesztésre vonatkozó dokumentációját kell jóváhagyni			Előzetes vizsgálat
Alvállalkozó	Főszállítóként kell elbírálni			AD-HP 0 (3.4)
Hegesztő, segítő	Az EN 287 vagy EN 1418 szerint elismertnek kell lennie			AD-HP 3
Hegesztési felügyelet	Hegesztési felügyelő személyzet az EN 719 szerinti ismeretekkel vagy azonosan képzett személyek		Nincs követelmény, de a gyártó személyesen felelős	AD-HP 3
Minőségellenőrző személyzet	Elegendő létszámú és szakképzettségű személyzetnek kell rendelkezésre állnia		Elegendő létszámú és szakképzettségű személyzetnek kell rendelkezésre állnia. Ha szükséges, független vizsgálóállomást kell megkeresni	AD-HP 0 (3.2) AD-HP 4 a HfP-hez
Gyártó berendezés	Előírja az előkészítésre, vágásra, hegesztésre, szállításra, emelésre, együtt a biztonsági berendezésekkel és a védőruhával		Nincs különleges követelmény	AD-HP 0 (3.1)
Berendezések karbantartása	Elvégzendő, karbantartási terv szükséges	Nincs különleges követelmény, megfelelőnek kell lennie	Nincs követelmény	Nincs
Gyártási terv	Szükséges	Szűkített terv szükséges	Nincs követelmény	Nincs
Hegesztési utasítások (WPS)	A hegesztők részére az utasításnak rendelkezésre kell állni, lásd az EN 288 idevágó részét		Nincs követelmény	AD-HP 2/1 (EN 288)
A hegesztési eljárás elismerése	Az EN 288 idevágó része szerint, az elismerés az alkalmazási szabvány vagy a szerződéses feltételek szerint		Nincs követelmény	AD-HP 2/1 (EN 288)
Munkautasítás	Hegesztési utasításnak (WPS) vagy megfelelő munkautasításnak rendelkezésre kell állnia		Nincs követelmény	Nincs
Dokumentáció	Szükséges	Nincs előírva	Nincs követelmény	AD-HP 2/1 / HP 3 AD-HP 5/2 / HP 5/3
A hegesztési segédanyagok tételeinek vizsgálata	Csak ha a szerződés előírja	Nincs előírva	Nincs követelmény	Nincs
A hegesztési segédanyagok kezelése és tárolása	Minimálisan a szállító előírásai szerint			Nincs
Alapanyagok tárolása	A környezeti hatások elleni védelem szükséges, az azonosító jelzéseknek meg kell maradniuk		Nincs követelmény	Nincs
Utánhőkezelés	Előírása és teljes bizonylatolása szükséges	Az előírás jóváhagyása szükséges	Nincs követelmény	AD-HP 7 1/2/3/4
Hegesztés előtti, közbeni és utáni minőségvizsgálatok	Ha a lefektetett eljárásban elő van írva		Felelősség a szerződés előírásai szerint	előtte AD-HP 0 (3.5) közben: nincs utána: AD-HP 1 / HP 5/1 + 2 + 3 / TRB
Egyetértés hiánya	Az eljárásnak rendelkezésre kell állnia			Nincs
Kalibrálás	Az eljárásnak rendelkezésre kell állnia	Nincs előírva		Nincs
Azonosító jelölés	Akkor követelik meg, ha szükséges	Akkor követelik meg, ha szükséges	Nincs előírva	Részben, különböző AD-HP lapokon
Visszakövethetőség			Nincs előírva	
Minőség nyilvántartása	Rendelkezésre kell állnia a termék garancialevelének kitöltéséhez		A szerződés előírásai szerint	Különböző AD-HP lapokon
	5 évig meg kell őrizni			

3. táblázat. A hegesztéstechnikai minőségi követelmények általános áttekintése az EN 729-2, EN 729-3, EN 729-4 és a német nyomástartó edények szabályzata (AD-HP) alapján

- a javító tevékenységekre,
- a kalibrálásra,
- az azonosító jelzésre és visszakövethetőségre és
- a minőség nyilvántartására (dokumentálására) nézve.

Ez a rendszer teljesíti a "globális koncepció" H vagy B/D modulját.

Standard minőségbiztosítási rendszer az EN 729-3 szerint

Ez a minőségbiztosítási rendszer olyan hegesztőüzemek számára lett kidolgozva, amelyek sem az EN 29001-et, sem az EN 29002-t nem elégítik ki feltétlenül vagy minden pontjukban, azonban igazolniuk kell egy minőségirányítási rendszer meglétét. Abban különbözik az átfogó minőségirányítási rendszertől, hogy

- az új berendezéseket üzembehelyezés előtt nem kell igazolhatóan felülvizsgálni,
- a berendezések és eszközök karbantartását nem kell bizonylatolni,
- megengedett a gyártástervezésnél a csökkentett követelmények szerinti bizonylatolás,
- a hegesztési adalékanyagok felülvizsgálatánál nem kell igazolni az eljárást és a felelősséget,
- nem szükséges részletesen bizonylatolni a hőkezelést,
- a hibák közvetlen felismeréséhez nem szükségesek intézkedések,
- a vizsgáló- és mérőberendezések kalibrálását nem szükséges bizonylatolni,
- nem szükséges a visszakövethetőségi ajánlások betartása,
- a fentiek értelmében a dokumentációs igény megfelelően kisebb lehet.

Elemi minőségbiztosítási rendszer az EN 729-4 szerint

Ez a minőségbiztosítási rendszer olyan hegesztőüzemek számára lett kidolgozva, amelyeknél a hegesztéstechnikai felügyelet alárendelt jelentőségű. Így ez a minőségirányítási rendszer alapvetően arra támaszkodik, hogy

- a gyártómű saját maga felelős,
- vizsgázott hegesztők dolgoznak,

- megvizsgálják a hegesztési eljárást és a segédanyagok alkalmazását,
- elégséges a gyártásközi ellenőrzés,
- szakképzett minőségvizsgáló-személyzetet alkalmaznak és
- nem engedik meg hibás alkatrészek megmunkálását.

Összefoglalva a fentieket megállapítható, hogy az EN 729 szabványsorozat a 18 európai EU-állam kompromisszuma és a legtöbb európai ország számára "szűz terület".

Az EN 729 szabványsorozat meghatározza a hegesztéstechnikai minőségi követelményeket. Felhasználható egy akár az EN 29001, akár az EN 29002 szerinti minőségbiztosítási rendszer követelményeinek kielégítésére, vagy olyan esetekben, amikor ezeket nem követelik meg, de mégis léteznek hegesztéstechnikai követelmények. Az európai alkalmazási szabványrendszereknek és/vagy a szerződésnek minden esetben rögzíteni kell a mértékadó hegesztéstechnikai minőségi követelményeket.

Az EN 729 és a DIN 8563 egymáshoz való viszonya

Az EN 729-2, -3, -4 felváltja a DIN 8563 2. részt anélkül, hogy annak az 1. mellékletében foglalt üzemleírást és a 2. mellékletében foglalt igazolást előírná. Az üzemi berendezéseket a mindenkor termékekhez kell igazítani. A hegesztőknek a szerkezeti rész hegesztési munkáihoz a szükséges gyakorlattal kell rendelkezniük és a hegesztési felügyelet előtt igazolniuk kell a mindenkor szükséges hegesztéstechnikai szakképzettségüket.

Az EN 729 kapcsolata a nyomástartó edények szabványaival

A nyomástartó edények hegesztéstechnikai minőségi követelményei a német előírárendszerben a TRB „Nyomástartó edények műszaki előírásai”, különösen pedig a HP-sorozatú (gyártási és minőségvizsgálati előírások) AD-szabályzat lapjain találhatók.

Az AD-HP 03. fejezetében leírja azokat az általános követelménye-

ket, amelyeket egy gyártóműnek ki kell elégítenie. E szerint lényegében bizonylatolni kell

- a berendezéseket,
- a személyzetet (irányító-, hegesztő-, minőségvizsgáló),
- az alkalmazott technológia kézbentartását (lásd a 3. táblázatot).

Az AD-lapokban előírt egyedi követelmények ellenére számításba vették, hogy az EN 729-3. részt az AD-HP 0-al összevonják. Amennyiben minőségirányítási rendszert alkalmaznak, az EN 29001 vagy EN 29002 szerinti tanúsításnál a gyártóműnek ki kell elégítenie az EN 729-2. rész előírásait.

Azok a gyártóművek, amelyek saját terveik szerint nyomástartó edényeket vagy gőzkazánokat gyártanak, ki kell elégítsék az EN 729 szerinti átfogó vagy standard minőségi követelményeket.

Ennek előnyeként kell tekinteni, hogy a világosan megfogalmazott előfeltételek szerint valamennyi gyártóműnek azonos követelményeknek kell megfelelni.

A nyomástartó edények esetén a szakértő meggyőződik arról, hogy ezeket az (Németországban a GSG szerinti) előfeltételeket, illetve követelményeket teljesítették-e. Jelenleg a külföldi minőségellenőrző/vizsgáló intézetek által végrehajtott, a fenti követelmények szerinti vizsgálatoknak nincs globálisan elismert értékük. A nyomástartó edények jövőbeni európai szabályzatai, például „Az EK-nyomástartó edény-irányvonal” az irányvonalban közvetlenül vagy termékszabványokon keresztül az EN 729 előírásait fogják megkövetelni.

Majd kiderül, hogy a konformitásiértékelési koncepciónál, így például a D és H modulok esetében, melyeknél az EN 29000 sorozat szerinti MM-rendszerekre történik hivatkozás, a hegesztőüzemek esetében mennyire kell az EN 729-2. előírásait teljesíteni „a hegesztés”-nek, mint különleges eljárásnak.

A MM-rendszerek tanúsításakor az EN 729 MB-elemei is tanúsítva lesznek, mégpedig akkreditált és Brüsszelben notifikált „vizsgálóállomások” révén az Európai Unióból.

Fordította és tömörítette: Naszályi Péter

W. Pupp (SLV München, Németország)

Építésfelügyelet hatálya alá tartozó hegesztett termékekre vonatkozó előírások aktuális helyzete

A nemzeti előírások EG-irányelvekké történő átalakítása és az ezzel összefüggő európai szabványok megjelenése kapcsán át kell tekinteni az építésfelügyelet hatálya alá tartozó hegesztett termékekre vonatkozó jelenleg érvényes szabályozást. Különösen fontos ez például a hegesztett acél- és alumíniumszerkezetek gyártóinak tanúsítása, üzemalkalmassága vonatkozásában. Mely gyártással foglalkozó területek esnek az építésfelügyelet hatálya alá?

Építésfelügyelet hatálya alá tartozik minden olyan terület, ahol az építési előírásokat „felsőbb építési hatóság” felügyeli. Így például Németország valamennyi tartományában az adott tartományi építési hatóság az illetékes. Bajorországban a Bajor Állami Minisztérium által megjelentetett közlönyben közzétett műszaki építési előírások a mérvadók. Emellett figyelembe kell venni az adott építőanyagokra és építőelemekre vonatkozó felügyeleti és egyéb közigazgatási előírásokat, mint például baleset- és munkavédelmi előírások, vízháztartási törvény stb.

A minisztérium által legutóbb kiadott 6/1994. számú közlemény tartalmazza azokat a területeket, amelyekre a bajor építési hatóságok előírásai az irányadók. Ezek a következők:

1. Tervezési alapok
2. Teherviselés
3. Méretek és kialakítás
 - 3.1 Alapépítmények
 - 3.2 Felépítmények
 - 3.3 Beton- és vasbetonszerkezetek
 - 3.4 Acél- és fémszerkezetek
 - 3.5 Faszerkezetek
 - 3.6 Kémények
 - 3.7 Szerkezeti elemek

3.8 Különleges építmények

4. Tűzvédelem
5. Hő- és zajvédelem
 - 5.1 Hő elleni védelem
 - 5.2 Zaj elleni védelem
6. Építmények védelme
 - 6.1 Rázkódás elleni védelem
 - 6.2 Fából épített szerkezetek védelme
7. Háztartási berendezések
 - 7.1 Vízvezető rendszerek
 - 7.2 Szellőzőberendezések
 - 7.3 Üzemanyagtartályok
8. Egyéb területek

A következő DIN előírások fontos szerepet töltenek be a hegesztéssel történő, építésfelügyelet alá tartozó gyártás során:

DIN 4099 Betonacélok hegesztése. Kivitelezés és vizsgálat

DIN 4112 Dinamikus igénybevételnek kitett (forgó-, illetve mozgó) szerkezeti elemek

Írányelvek alumíniumból készült teherviselő szerkezeti elemek hegesztéséhez

DIN 4131 Acélból készített antennaszerkezetek

DIN 4132 Darupályák, acélból készült teherviselő szerkezetek. Méretezés és kivitelezés alapjai.

DIN 4133 Acélból készült kémények

DIN 4141 Építőipari raktárak

DIN 18800 Teil 7 Acélszerkezetek. Gyártás, a hegesztésre való alkalmasság

DIN 18801 Magasépítési acélszerkezetek. Méretezés, tervezés és gyártás.

DIN 18808 Acélszerkezetek. Főként nyugvó terhelésnek kitett, üreges profilból készített teherviselő szerkezetek.

DIN 11022 Acélból készített ülepítőtartályok.

Amennyiben egy előírást Németország valamelyik tartományá-

ban bevezetnek, úgy azt, Németország teljes területén, mint építési előírást kell figyelembe venni.

Mivel egy építési előírás az adott tartomány belügye, azokat a megfelelő tartományi építési előírások tartalmazzák. Annak érdekében, hogy a szabályozások adott kereteken belül egymással összevethetők legyenek, a berlini Német Építéstechnikai Intézet (DIBt korábban IfBT) úgynevezett engedélyezési mintákat adott ki és ezeket a DIBt közleményeiben megjelentette. Ezeket azután kisebb módosítások vagy kiegészítések mellett az illetékes hatóságok kötelezően előírhatják. Az említett előírások értelmezését és kiegészítését a DIBt és az adott tartományi hivatal képviselőiből álló bizottság, illetve egyéb grémiumok (pl. hegesztőfelelősi munkabizottság vagy „hegesztett acélszerkezetek” koordinációs bizottság) koordinálja.

Az egyes tartományi előírások – például Bajorországban a Bajor Építési Előírások (21. fejezet 2. szakasz) – kötelezik az üzemeket, hogy rendelkezzenek a teherviselő szerkezeti elemek gyártására vonatkozó üzemi és személyi alkalmasságtanúsítvánnyal. A DIN 8563 Teil 1 és Teil 2 tartalmazza a tárgyi, személyi és vizsgálati feltételeket meghatározó alapvető előírásokat. Az üzemalkalmassági vizsgálat eredményes lefolytatása esetén az üzem megfelelő alkalmassági feltételek szerinti „alkalmassági tanúsítványt” szerez a mindenkor illetékes tartományi építési hatóságtól.

Jelenleg a következő alkalmassági tanúsítványt lehet megszerezni:

- o Nagy alkalmasság a DIN 18800 Teil 7 6.2 szakasza szerint

- Kis alkalmasság a DIN 18800 Teil 7 6.3 szakasza szerint
- Betonacélok hegesztésére való alkalmasság DIN 4099 szerint
- Alumíniumból készített teherviselő szerkezetek gyártására való alkalmasság (DIBt irányelvei szerint).

[A kis és nagy alkalmasság kiterjesztésére vonatkozó egyéb információkat a Hegesztéstechnika IV. évf. 1993/3. szám 13. oldalán levő táblázatok tartalmazzák.]

Az európai szabványosítási munka során több fontos szabványt kellett az építésfelügyelet hatálya alá tartozó hegesztett szerkezeteknél figyelembe venni (zárójelben a magyar megfelelője. A tömörítő megjegyzése).

- DIN EN 287-1, illetve 287-2 (MSZ EN 287-1, illetve 287-2) Hegesztők minősítése ömlesztőhegesztésre. Acélok, illetve alumínium
- DIN EN 288-1-től 288-4-ig (MSZ EN 288-1-től 288-4-ig) Hegesztési utasítás és a hegesztéstechnológia jóváhagyása fémekre
- DIN EN 25817 (MSZ EN 25817) Irányelvek acélok ívhegesztéssel készített kötéseinek csoportosítására a megengedhető eltérések alapján

- DIN EN 10025 Ötvözetlen szerkezeti acélból készült melegen hengerelt termékek

Az említett nemzetközi szabványok az eddig használatban levő német szabványokkal szemben eltéréseket tartalmaznak, amelyeket az üzemszerű gyártás során figyelembe kell venni, így például:

- A DIN EN 287 szerint a hegesztő csak a minősítésnek megfelelő érvényességi tartományában végezhet hegesztési tevékenységet, s ha sarokvarratot kell készítenie, akkor sarokvarratra vonatkozó vizsgadarabot kell elkészítenie;
- A hegesztő minősítése csak abban az esetben hosszabbítható további két évre, ha legalább fél-évenként roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálattal ellenőrzött próbadarabot készít, s ennek eredménye dokumentálva van;
- A DIN EN 288-2 szerinti hegesztési utasítást csak a technológiavizsgálatnál kell készíteni;
- S235(St 37), S355 (St 52) szerkezeti acélokon végzett gépesített vagy automatizált hegesztés esetén a technológiavizsgálatot a DIN EN 288-3 szerint kell elvégezni. Tompavarratos hegesztés

a sarokvarratot nem foglalja magába, ez érvényes a többbrétegű hegesztésre is;

- A gépesített és automatizált hegesztési eljárás kezelőszemélyzetét ki kell képezni és a DIN EN 287 szerint vagy pedig a DIN 8569 szerint vizsgáztatni.

Összefoglalás

Az építésfelügyelet hatálya alá tartozó területeken végzett hegesztési tevékenységre az eddig ismert és alkalmazott szabványok és előírások a mérvadók. Az európai szabványosítási munka során a nemzeti előírásokat az európai előírásokhoz kell igazítani. A DIN 8563 szerinti minőségbiztosítási alapelvek figyelembe lettek véve az európai szabványok készítésekor [DIN EN 719 (illetve MSZ EN 719), DIN EN 729-1-től 729-4-ig]. A DIN EN ISO 9000 szabványsorozat hatása mind az építésfelügyelet alá tartozó területeken, mind pedig a hegesztési tevékenység eljárás- és gyártmányfüggő minőségbiztosítása során a jövőben egyre nagyobb jelentőséget kap.

Fordította és tömörítette:
Dr. Kovács Mihály

Otto Schusster (FRONIUS, Ausztria)

Az áramforrások új nemzedéke

A varratminőség optimalizálása érdekében a Fronius cég új áramforrás rendszert fejlesztett ki, az úgynevezett „Új generációt” („Power Generation”), amely biztonságot, megbízhatóságot és kiszolgálási komfortot foglal magában. Ilyen áramforrások:

- Trans TIG 2000 (200 A-es, egyenáramú AWI-hegesztőgép, tömege 22 kg)
- Magic Wave 2000 (200 A-es, váltakozóáramú AWI-hegesztőgép, tömege 25 kg)

Mindkét berendezés inverteres rendszerű és egyfázisú, 150–265 V-os hálózatra csatlakoztatható, 16 A-es hálózati olvadó biztosíték eleghető.

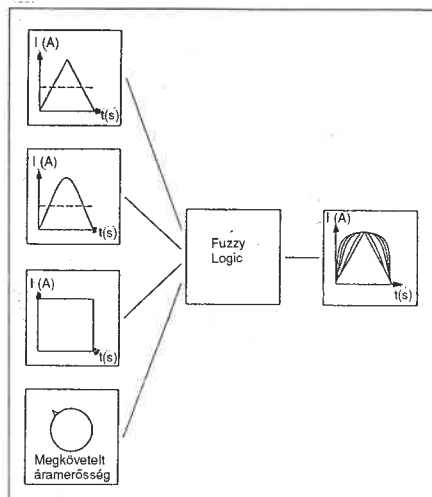
Az új áramforrás generációt jellemzi a könnyű mozgathatóság, az üzemben és szerelésnél való alkalmazhatóság, az EN 60974-1 szabványnak megfelelő IP 23 védelmi osztály.

Az IP 23 a 12 mm-nél nagyobb testek és a vízpermet behatolása el-

leni védelmet jelent, melyet esőztető berendezésben is ellenőriznek.

A biztonságot nagyfeszültséggel történő vizsgálattal ellenőrzik (3000 V/50 Hz primer-secunder, 2000 V primer-föld, 1000 secunder-föld).

Újabban a háztartásokban az úgynevezett „Fuzzy” logikát alkalmazzák és ilyen szoftverek már ipari alkalmazáshoz is megjelennek. A hegesztésnél az „egy kicsit több, egy kicsit kevesebb” Fuzzy logikai elvet az AWI ív stabilizálá-



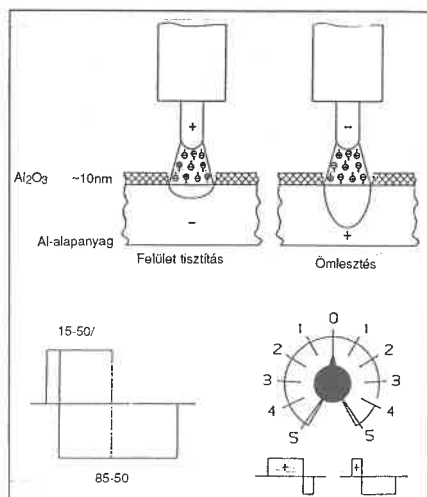
1. ábra Áramerősség időbeni változása

sára használják, az áramfelfutás változtatására, az áramterheléstől függően, ahogy azt az 1. ábra mutatja.

A hegesztő az áramforráson csak az áramterhelést állítja, a Fuzzy logika állítja be a megfelelő áramformát.

Az alumínium hegesztésénél gond, hogy az áram pozitív félhulláma biztosítja a felületi tisztító hatást és csak a negatív félhullám ad mély beolvadást. A viszonyokat a 2. ábra mutatja.

A másik probléma az áramváltozás miatt keletkező erős zajhatás. Az érvényes munkavédelmi előírások szerint 80 dB zajszint felett védőfelszerelést kell használni. Ahogy a 3. ábra mérési eredményei mutatják, a Magic Wave 2000 áram-

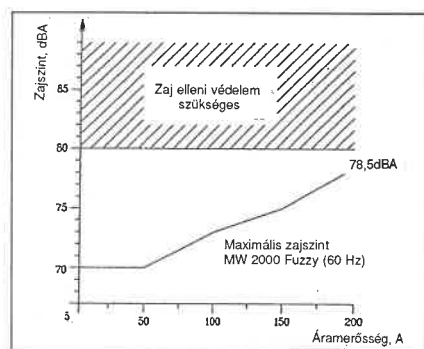


2. ábra Al váltakozó áramú hegesztése

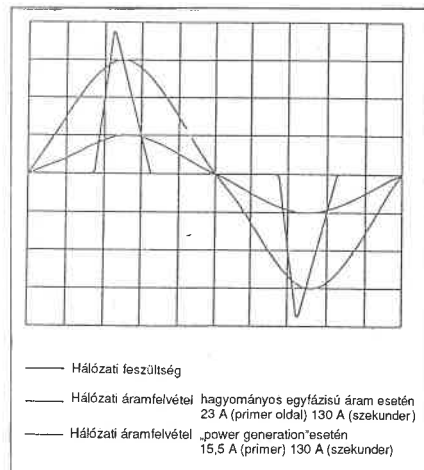
forrásnál a Fuzzy logika alkalmazása következtében a zajszint a 80 dB alatt marad.

A Fuzzy logika alkalmazásakor az új áramforrásoknál a hálózati áram szinuszos alakú és a $\cos \varphi = 1$, ami csak kis energiavesztést jelent. A szinuszos feszültségalakot a 4. ábra vázolja.

Alumínium hegesztésnél a hegesztő az általában kúposra köszörült W elektróda végén egy réz darabon ívet húzva alakítja ki a hegesztéshez szükséges gömbsüveg formát. Ez a folyamat esetenként kb. 1 percre tart és naponta 10–15 alkalommal kell elvégezni. A Fuzzy logika alkalmazásának további előnye, hogy ez a folyamat az első ívgyújtáskor végbemegy néhány másodperc alatt. Ha 1 mű-



3. ábra A zajszint változása



4. ábra A szinuszos áramváltozás

szakban 3 alkalommal történik meg ez a gömbsüveg formálás, akkor ez évente 10 óra megtakarítással jár, ami 10 óra $\times$ 300 ÖS/óra = 3000 ÖS/év költségmegtakarítást jelent.

Tömörítette: Szentiványi Ede

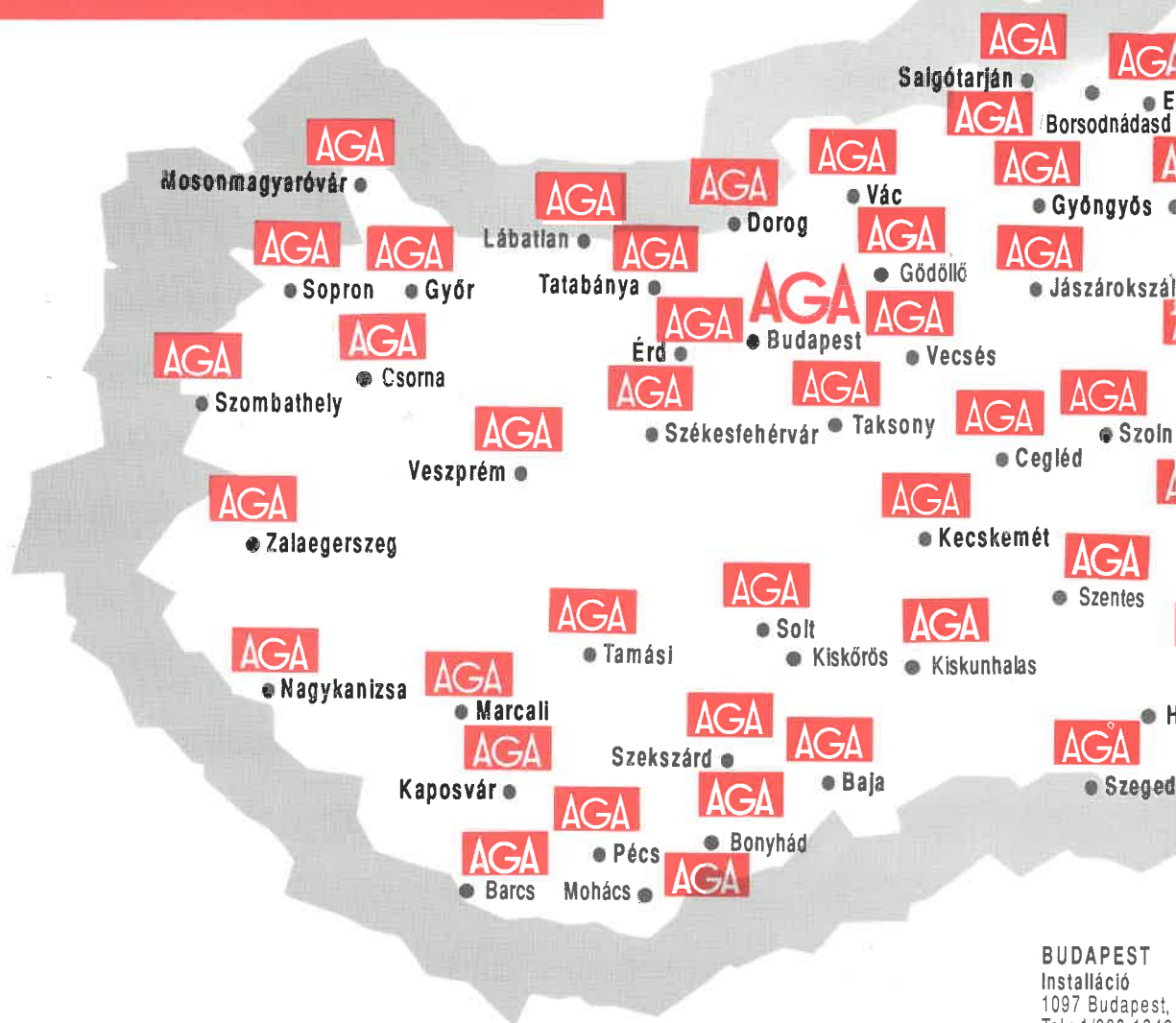
A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés Igazgató Tanácsa és a szervezők köszönetüket fejezik ki mindazoknak, akik az Egyesülés fennállásának öt éves évfordulója alkalmából megrendezett Hegesztési Szakkiállításon és Hegesztési Fórumon részt vettek, a felkért vagy meghívott előadóknak, a megjelent kiállítóknak, a résztvevőknek és mindazoknak, akik bármilyen formában elősegítették a rendezvények sikeres lebonyolítását.

Megjegyezzük, hogy a kiállítók és a Fórum, illetve a kiállítás résztvevői írásban és előszóban adtak hangot véleményüknek. Voltak, akik köszönetüket fejezték ki a meghívásért vagy a jó lebonyolításért (Invent-Welding). Mások, például Dr. Böhme professor, az SLV München vezetője kifejezetten sikeresnek és színvonalasnak nevezte a rendezvényeket.

Több olyan vélemény (pl. BÖHLER, ÉMI-TÜV-Bayern) is megjelent, mely szerint indokolt, szükséges lenne a „Hegesztési kiállítás” ilyen módon történő kétévenkénti megrendezése.

Több „építő” kritika is érkezett, elsősorban a kiállítás egészének megítélése szempontjából (pl. UTP-Varitech). Ezeket összegyűjtöttük és a Hungexpo felé továbbítottuk.

Gázlerakatok



AGA

Vevőszolgálat

1097 Budapest, Illatos út 7-9.
Telefon: 280-1780
Telefax: 280-6421

Orvosi Gáz Szerviz

1097 Budapest, Illatos út 7-9.
Telefon: 127-6249
Telefax: 280-6427

Kereskedelem - Termelés

1097 Budapest, Illatos út 7-9.
Telefon: 280-1942, 280-2496
Telefax: 280-6747

BAJA
Aktív Kft.
6500 Baja,
Ipartelepí út-Keleti ipartelep
Tel.: 79/323-437

BARCS
MÉH Márkakereskedés
7570 Barcs, Drávapart
Tel.: 82/463-208, Fax: 82/463-208

BÉKÉSCSABA
Univerzál Kft.
5600 Békéscsaba, Berényi u. 139.
Tel.: 66/328-244

BONYHÁD
Poliér Bt.
7150 Bonyhád, Percei Mór u. 133.
Tel.: 74/351-444/12

BORSODNÁDASD
Prompt-Ker Kft.
3672 Borsodnádásd, Volni J. u. 3.
Tel.: 36/354-303, Fax: 354-209

BUDAPEST
Vevőszolgálat
1097 Budapest, Illatos út 7-9.
Tel.: 1/1276-203, Fax: 1/280-6421

BUDAPEST
Installáció
1097 Budapest, Illatos út 7-9.
Tel.: 1/280-1942, Fax: 1/280-6421

BUDAPEST
Hetra Kft.
1078 Budapest, Illatos út 7-9.
Tel.: 1221-459, Fax: 1221-459

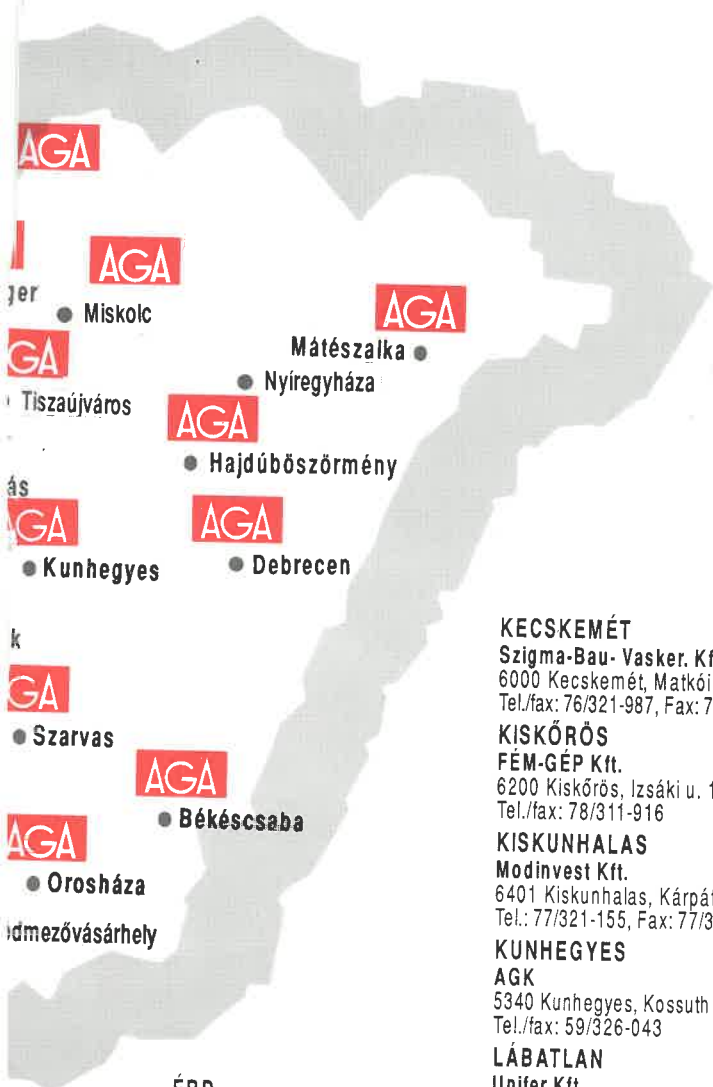
CEGLÉD
Nagydi Kft.
2700 Cegléd, Mészáros u. 13.
Tel.: 53/314-706

CSORNA
Szalai Vastelep
9300 Csorna, Széchenyi u. 13.
Tel.: 60/370-421

DEBRECEN
Techno-Trade Kft.
4028 Debrecen, Szent István u. 13.
Tel./fax: 52/328-111

DOROG
Gas-Carbona Kft.
2510 Dorog, Rákóczi u. 13.
Tel.: 33/331-411/340

EGER
Present Trade Kft.
3300 Eger, Nagy Lajos király u. 13.
Tel.: 36/324-600



AGA

ÉRD
Vasker Kft.
2030 Érd, Erika u. 6.
Tel.: 30/448-304

GÖDÖLLŐ
Arzenal Kft.
2100 Gödöllő, József A. u. 32/a.
Tel.: 28/330-530, Fax: 28/330-530

GYÖNGYÖS
Mátratrade Kft.
3200 Gyöngyös,
Régi téglagyár, Pf. 13.
Tel.: 37/311-680, Fax: 37/311-889

GYŐR-LIKÓCS
Szövkert Rt. Gránit Áruház
9022 Győr-Likócs, Pesti út 1.
Tel.: 96/318-920, 314-543
Fax: 96/327-520

HAJDUBÖSZÖRMÉNY
Vasudvar Bt.
4220 Hajdúböszörmény
Hadházi u. 102.
Tel./fax: 52/371-041

HÓDMEZŐVÁSÁRHELY
Goldmetal Kft.
6800 Hódmezővásárhely,
Szántó Kovács J. u. 172.
Tel.: 62/344-055

JÁSZÁROKSZÁLLÁS
Mátratrade Kft. 1.
5123 Jászárókszállás,
Déryné utca 13.

KECSKEMÉT
Szigma-Bau- Vasker. Kft.
6000 Kecskemét, Matkói út 16.
Tel./fax: 76/321-987, Fax: 76/321-764

KISKÖRÖS
FÉM-GÉP Kft.
6200 Kiskörös, Izsáki u. 16.
Tel./fax: 78/311-916

KISKUNHALAS
Modinvest Kft.
6401 Kiskunhalas, Kárpát u. 19.
Tel.: 77/321-155, Fax: 77/322-042

KUNHEGYES
AGK
5340 Kunhegyes, Kossuth u. 14.
Tel./fax: 59/326-043

LÁBATLAN
Unifer Kft.
2541 Lábatlan, Sallai u. 6.
Tel./fax: 33/361-714

MARCALI
Dobár Kft.
8700 Marcali, Széchenyi u. 18.
Tel.: 85/314-914

MÁTÉSZALKA
Filep & Társai Bt.
4700 Mátészalka, Külső ipari u. 4.
Tel.: 44/312-380

MISKOLC
Ferroglobus Rt. (miskolci)
3527 Miskolc, József A. utca 7.
Tel.: 46/354-513, Fax: 46/349-049

MOHÁCS
Zaka-Bau Kft
7700 Mohács, Kossuth L. u. 107.
Tel.: 69/322-416

MOSONMAGYARÓVÁR
Isaf Kft.
9200 Mosonmagyaróvár,
Gabona rakpart. 6.
Tel.: 98/316-532, Fax: 98/316-364

NAGYKANIZSA
Zala Iparkert Rt.
8800 Nagykanizsa Úrhajós utca 3.
Tel.: 92/311-515, Fax: 92/373-200

NYÍREGYHÁZA
Dekka Kft.
4400 Nyíregyháza, Debreceni u. 116.
Tel.: 42/343-539, Fax: 42/315-573

OROSHÁZA
VASEX Kft.
5900 Orosháza, Török Ignác u. 40.
Tel.: 68/312-930

PÉCS
Mecsekttrade Kft.
7634 Pécs, Nyugati Ipari u. 1.
Tel.: 72/325-777, Fax: 72/325-905

SALGÓTARJÁN
Pirazol Kft.
3100 Salgótarján,
Honvéd u.- Haris köz
Tel./fax: 32/310-369

SOLT
Soltép Gmk.
6320 Solt, Kecskeméti u.
Tel.: 60/381-459

SOPRON
Profil Motor Bt.
9400 Sopron, Bánfalvy u. 129/b.
Tel./fax: 99/331-137

SOPRON
Fűzi Kft.
9400 Sopron, Somfalvi út 48.
Tel./fax: 99/333-342

SZARVAS
Gas-Jet Trade Bt.
5540 Szarvas, Szarvasi út
Tel.: 66/312-944, Fax: 66/313-977

SZEGED
H & T Bt.
6725 Szeged, Szivárvány u. 33/c.
Tel.: 62/326-899/10
Fax: 62/330-508

SZÉKESFEHÉRVÁR
Korona Rt.
8001 Székesfehérvár
Széchenyi u. 138-142.
Tel.: 22/313-235, Fax: 22/314-276

SZEKSZÁRD
Metalloglobus
7100 Szekszárd, Palánki út 11.
Tel.: 74/316-538, Fax: 74/316-364

SZENTES
Fairmont Kft.
6600 Szentes, Vásárhelyi u. 116.
Tel./Fax: 63/318-395

SZOLNOK
Primo Kft. Darabáru raktár
5000 Szolnok, Pf. 27.
Tel.: 56/426-010, Fax: 56/374-799

SZOMBATHELY
Kámonker Kft.
9700 Szombathely,
Farkas K. u. 46.
Tel.: 94/319-646, Fax: 94/319-647

SZOMBATHELY
Farna Bt.
9700 Szombathely,
Kárpáti K. u. 67.
Tel.: 94/317-648

TAKSONY
Profilvas Kft.
2335 Taksony, Fő u. 136.
Tel.: 60/309-793

TAMÁSI
Marosi Csaba vállalkozó
7090 Tamási, Rákóczi u. 30.
Tel.: 74/371-786

TATABÁNYA
Forrás Kft.
2800 Tatabánya II., Erdész u. 1.
Tel.: 34/311-941, Fax: 34/311-199

TISZAÚJVÁROS
Alliter Kft.
3581 Tiszaújváros, 3. sz. telep
Tel.: 49/341-612, Fax: 49/348-749

VÁC
Váci Magasépítő Kft.
2601 Vác, Csatamező u. 4-6.
Tel.: 27/316-399, Fax: 27/316-409

VECSÉS
Karzol Kft.
2220 Vecsés, Fő u. 1.
Tel.: 1/2575-404,
Rádiótel.: 60/584-096

VESZPRÉM
Komfort Rt.
8200 Veszprém, Házgyári út 7.
(Vastelep)
Tel.: 88/427-053, Fax: 88/321-431

ZALAEGRSZEG
Zala Iparkert Rt.
8900 Zalaegerszeg, Hock J. u. 59.
Tel.: 92/312-453, Fax: 92/314-398

Dr. Brenner András GANZ TRANSELEKTRO Kazán- és Darugyártó Rt. Budapest

A hegesztett szerkezetek integritása az MSZ EN 29001 tükrében I. rész

(A töréselmélet egy fontos gyakorlati alkalmazása)

A hegesztett szerkezet: az alapanyag hegesztéssel történő átalakítása szerkezetté. A folyamatnak két fő részét különböztetjük meg, a *tevezést* és a *gyártást*.

A tervezés során a szerkezet várható igénybevételéből kiindulva *alapanyagot* választunk és meghatározzuk a legkedvezőbb *kialakítást*. A gyártásban a *hegesztéstechnológia* (és kapcsolódó műveletei: vágás, előmelegítés, hőkezelés stb.) segítségével elvégezzük a kívánt átalakítást. A gyártás megkezdése előtt a technológia előzetes vizsgálatával (eljárásvizsgálat) meg kell győződnünk az előzőekben felsorolt tényezők kompatibilitásáról. Ez tulajdonképpen a hegeszthetőség vizsgálata: azt kívánjuk tudni, hogy gyártás közben a hegesztett kötésben nem keletkezik-e repedés és nem ridegedik-e el. Műszakilag ez az összes szükséges és elegendő szempontot tartalmazó rendszer.

A gyártás azonban *vállalati* formában zajlik és ezért egyéb szempontokat is figyelembe kell venni. A vállalat ugyanis a vállalkozás szervezeti kerete, amelyben az emberek tevékenysége a *fogyasztók igényeit kielégítő szerkezetek nyereséges előállítására irányul*. Ezért a gyártás nem baráti viszonyban álló egyedek jóindulatára, hanem *szerződésben* lefektetett követelményekre és ezek *ellenőrzésére* kell, hogy épüljön. Tudnunk kell, hogy a követelményeket a gyártásban általában csak megközelíthetjük anélkül, hogy teljesen kielégítenénk őket. Ebből adódik, hogy a követelményeket *tűrészni*, és ezt a szerződés műszaki mellékletében rögzíteni kell.

A modern *minőségbiztosítási rendszerek a hegesztett szerkezetek ilyen integritását* szolgálják, amikor a vállalat minősítését az 1. ábrán látható modell kiépítéséhez és működéséhez kötik. A minőségbiztosítási rendszerek közül Európában leginkább elterjedt az MSZ EN 29000–29004, amely a *felelősségi* körök pontos felvázolásával, gyakorlatilag a hiba keletkezésének lehetőségét kívánja kizárni.

A következőkben a rendszer egészéből az ELLENŐRZÉS-t kiemelve, a töréselmélet egy fontos gyakorlati alkalmazását szeretném bemutatni.

Az ipari méretekben készülő hegesztett szerkezetekben mindig előfordulnak „varrathibák”. Az ellenőrzés egyik kényes kérdése a *hibahatás értékelése* különösen olyan esetekben, amikor a hegesztett kötés is-

métlődő igénybevételnek van kitéve. A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW), fáradt repedés-terjedéssel foglalkozó dokumentumai, leggyakrabban a Paris-Erdogan egyenletet [1] alkalmazzák ilyen esetekben.

A repedésterjedés leírása ismétlődő terhelés esetén

A fáradás úgynevezett kinetikai diagramja adott terhelés hatására az anyagban bekövetkező repedés-terjedés sebességének alakulását mutatja. Az I. és III. szakaszok meghatározhatóságának nehézségei miatt, műszaki szempontból a lineáris II. szakasznak van jelentősége. A jelenleg rendelkezésünkre álló összefüggések ennek alapján tesznek lehetővé – egyszerű igénybevételi körülmények között – bizonyos élettartambecsléseket. Ennek a II. szakasznak a leírására dolgozta ki Paris, Gomez, Anderson és Erdogan [2], [3], [1] a ma is leginkább használt egyenletet:

$$\frac{da}{dN} = A (\Delta K)^m, \quad (1)$$

ahol

da/dN – a repedés ciklusonkénti terjedési sebessége, ΔK – a feszültségintenzitási tényező amplitúdójának egy ciklus alatti megváltozása, A és m – anyagállandók.

Az irodalom szerint [4] az anyagállandók között összefüggés van és esetünkben az m értéke 2...4 között várható. Gillemot F. [5] az $m = 4$ -et, Harrison [6] az $m = 3$ -at javasolja. A két anyagállandó kapcsolata az IIW által elfogadott összefüggés [6] szerint:

$$A = \frac{1,315 \cdot 10^{-4}}{895,4^m} \quad (2)$$

Ezzel utána számolva, az (1)-ből az alábbi érdekes számszerű értékek adódnak (a $\Delta K = 1430.075 \approx 10^3$ N/mm^{3/2} maximális teherre):

$$\left. \begin{array}{l} \text{ha } m = 2 \rightarrow A \sim 10^{-10} \\ m = 3 \rightarrow A \sim 10^{-13} \\ m = 4 \rightarrow A \sim 10^{-16} \end{array} \right\} \frac{da}{dN} \sim 10^{-4}$$

Ezért teljes nyugalommal elfogadhatjuk az IIW ajánlását [7]:

$$m = 3$$

$$A = 3 \cdot 10^{-13} \quad (3)$$

ferrit-perlites acélok alapanyagára, hőhatásövezetére és a varratra is.

Mivel pedig

$$\Delta K = Y \cdot \Delta \sigma \sqrt{\pi a}, \quad (4)$$

ahol

Y – a geometriai tényező,

$\Delta \sigma$ – a terhelő feszültség amplitúdójának egy ciklus alatti megváltozása,

$2a$ – repedéshossz.

A (4) az (1)-be helyettesítve és N -re explicit formába hozva:

$$N = \frac{1}{3 \cdot 10^{-13}} \int_{a_{\text{kezdeti}}}^{a_{\text{végső}}} \frac{1}{Y \cdot \Delta \sigma \sqrt{\pi a}} da \quad (5)$$

Ebből az N várható élettartam már megbecsülhető, ha eltekintünk a terhelés időbeni változásának és a maradó feszültségek hatásától. Nézzük azonban meg, hogy élhetünk-e ezzel az elhanyagolással.

A fáradt repedés terjedési sebessége erősen függ a terhelés aszimmetriatényezőjétől (R):

$$R = \left| \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} \right| \quad (6)$$

Harrison szerint ezt a függőséget a ΔK helyére beírandó ΔK_{eff} bevezetésével lehet figyelembe venni:

$$\Delta K_{\text{eff}} = \Delta K, \quad \text{ha } a \quad \Delta K > \frac{\Delta K_0}{R}$$

$$\Delta K_{\text{eff}} = \frac{\Delta K - \Delta K_0}{1 - R} \quad \text{ha } a \quad \Delta K < \frac{\Delta K_0}{R} \quad (7)$$

ahol

ΔK_0 egy küszöbérték, amelyre a következő egyenlőtlenség igaz:

$$\text{ha} \quad \Delta K_0 > \Delta K \rightarrow \frac{da}{dN} \equiv 0.$$

Tiszta lengő terhelésnél ($R = 1$) a (7) második feltétele szerinti $\Delta K < \Delta K_0$ igen kis ΔK értéket jelent. Ha viszont az első feltétel teljesül, akkor $\Delta K_{\text{eff}} = \Delta K$, a terhelés aszimmetriájának hatása elvész.

A nulla kezdésű lüktető terheléshez ($R = 0$) közeledve:

$$\lim_{R \rightarrow 0} \frac{\Delta K_0}{R} = K_c.$$

A (7) első feltételének teljesülése esetén ez kvázistatikus töréshez vezet. A második feltétel ($\Delta K < K_c$) realizálódásakor is feltételezhető, hogy a terhelés viszonylag nagy lesz. A mi szempontunkból elsősorban ennek van jelentősége. A (7)-et az (5)-be helyettesítve:

$$N = \frac{(1 - R)^3}{3 \cdot 10^{-13}} \int_{a_k}^{a_v} \left[\frac{1}{Y \Delta \sigma \sqrt{\pi a} - \frac{\Delta K_0}{\Delta \sigma}} \right]^3 da. \quad (8)$$

Ez azonban azt mutatja, hogy mivel nagy terhelések esetén a $\Delta K_0 / \Delta \sigma$ hányados kicsi a (8) alig különbözik az (5)-től. A terhelés aszimmetriájának hatása tehát elsősorban a kis terheléseknél lesz számottevő. Ami azt is jelenti, hogy a kis ciklusú tartományban ez a hatás első közelítésben elhanyagolható.

A (7)-ben levő ΔK_0 küszöbértéket többen is vizsgálták [8–14] és megállapították, hogy C–Mn acélokra:

$$\Delta K_0 = \alpha + \beta (1 - R) \sigma \quad (9)$$

ahol

α, β – a környezeti hatásokat (hőmérséklet, korrózió stb.) veszi figyelembe;

γ – a közép feszültség függvénye.

Austen szerint [14]:

$$\Delta K_0 = 170 - 214 \cdot R \text{ N/mm}^{3/2}, \text{ ha } 0 \leq R \leq 0,5,$$

$$\Delta K_0 = 63 \text{ N/mm}^{3/2}, \text{ ha } R > 0,5. \quad (10)$$

Hegesztett kötések esetén a tényleges aszimmetriatényező (R_{eff}) természetesen függ a maradó feszültségtől (σ_r) is, amik közvetve az anyag folyáshatárával (R_{eH}) vehetők figyelembe [7]:

$$R_{\text{eff}} = \frac{R_{eH} - \Delta \sigma}{R_{eH}} \quad (11)$$

A (10)-ben R helyébe a (11)-t írva:

$$\Delta K_0 = 214 \frac{\Delta \sigma}{R_{eH}} - 44 \text{ N/mm}^{3/2}, \text{ ha } 0 \leq R \leq 0,5,$$

$$\Delta K_0 = 63 \text{ N/mm}^{3/2}, \text{ ha } R > 0,5. \quad (12)$$

A (12) a kisciklusú fáradás tartományában érvényes ($\sigma_r + \Delta \sigma \geq R_{eH}$). Ha azonban $\sigma_r + \Delta \sigma < R_{eH}$, akkor a (11) helyébe a (13) lép:

$$R_{\text{eff}} = \frac{\sigma_r}{\sigma_r + \Delta \sigma} \quad (13)$$

A (13)-at a (10)-be helyettesítve:

$$\Delta K_o = 170 - 214 \frac{\sigma_p}{\sigma_r + \Delta\sigma} \text{ N/mm}^{3/2}, \text{ ha } 0 \leq R \leq 0,5, \\ \Delta K_o = 63 \text{ N/mm}^{3/2}, \text{ ha } R > 0,5. \quad (14)$$

A (14)-ből jól látható, hogy ha

$$\sigma_r \uparrow \rightarrow \frac{\Delta\sigma}{\sigma_r} \uparrow \rightarrow \Delta K_o \downarrow$$

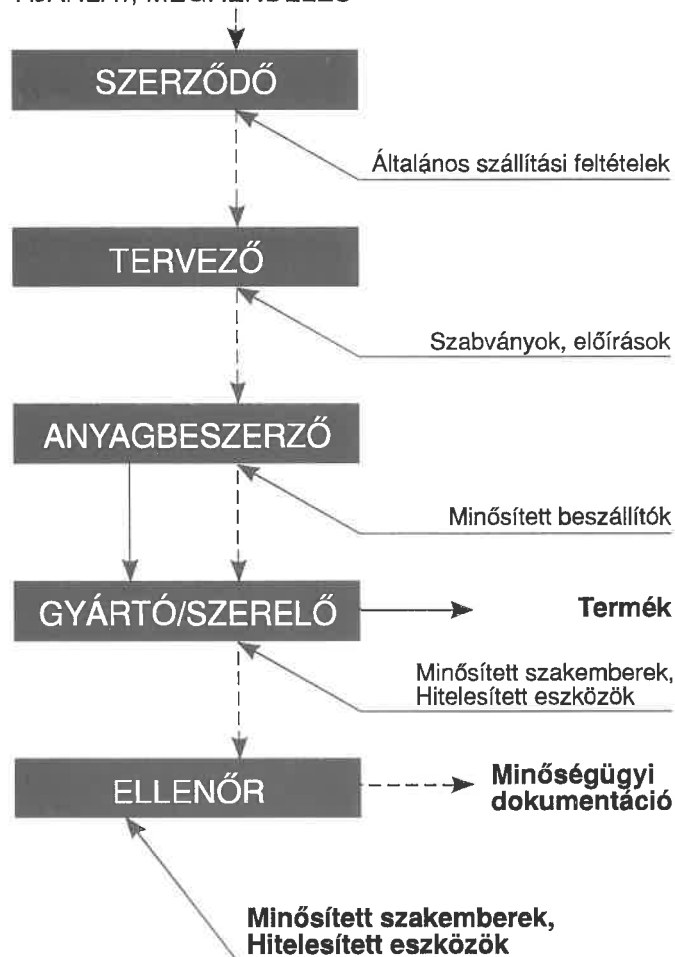
Az irodalom (7) ajánlása szerint, ha: $\sigma_r \geq \Delta\sigma$ és $\Delta\sigma \leq 1/2 R_{eH}$, akkor szerkezeti acélok hegesztett kötéseire a ΔK_o küszöbérték:

$$\Delta K_o = 63 \text{ N/mm}^{3/2} \quad (15)$$

ha $R_{eH} \leq 600 \text{ N/mm}^2$.

A maradó feszültségek hatására tehát a repedésterjedés küszöbértéke számottevően megváltozhat. Ez a hatás általában nem hanyagolható el.

AJÁNLAT, MEGRENDELÉS



1. ábra Minőségbiztosítási modell (Jelölés: — anyagáramlás, - - - információáramlás)

Irodalom

- [1] Paris, P. C., Erdogan, F.: J. Bas. Eng. Vol. 85 D. No. 9. 1963.
- [2] Paris, P. C., Gomez, M. P., Anderson, W. E.: Trend. Eng. Univ. Washington. 1961/1. 9. p.
- [3] Paris, P. C., Erdogan, F.: J. Basic Eng. Trans. ASME Ser. D. 1963/4 528. p.
- [4] Romvári P., Tóth L., Nagy Gy.: GÉP 1980. szept. 325. o.
- [5] Gillemot F.: GÉP 1980. szept. 333. o.
- [6] Harrison, J. D.: IIW Doc. XIII-1283-1288.
- [7] Fitness for Purpose of Welded Products, Part. 4. Fatigue X-1167-1188., továbbá: Maddox, S. J.: Revision of the fatigue clauses in BS PD 6493
- [8] Design of tubular joints for offshore structures Underwater Engineering Grup. 1985.
- [9] Taylor, D.: A compendium of fatigue thresholds and growth rates. Engineering Materials Advisory Services Ltd. 1985.
- [10] Garwood, S. J. Fatigue crack growth threshold determination, Welding Institute Research Bulletin, Vol. 20, No. 9, September 1979.
- [11] Fatigue threshold stress intensity factors and slow crack propagation rates in low and medium strength low alloy steel. ESDU Data Sheet no. 81012, ESDU International Ltd. London. June 1981.
- [12] Greenan, A. F. Additional fatigue crack growth thresholds NEL Report No. 1 679, National Engineering Laboratory. December 1983.
- [13] Backlung, J., Blom, A. F., and Beevers, C. J. (Editors), Fatigue thresholds. Proceedings Int. Conf. Stockholm, June 1981. Engineering Materials Advisory Services Limited, 1982.
- [14] Austen, L. M. Measurement of fatigue crack growth threshold values for use in design. BSC Report No. SH/EN 9708/2/83/B. British Steel Corporation, January 1983.
- [15] Proposed Assessment Methods for Flaws with Respect to Failure by Brittle Fracture. Welding in the World. Vol. 13 N 1/2 1975. 29., lásd még: IIS/IIW-471-474.
- [16] Brenner A.: A varrat hibák hatásának műszaki kritikai értékelése. GÉP. 1977. 10. 387.
- [17] Newman, J. C., and Raju, L.S. Stress intensity factor equations for cracks in three-dimensional finite bodies subjected to tension and bending loads. NASA Technical Memorandum 85793. National Aeronautics and Space Administration, Langley Research Center, Virginia, April 1984.
- [18] Asme xi (equations fitted to curves by T.R. Gurney).
- [19] Frank, K.H. and Fisher, J. W.: Fatigue strength of fillet welded cruciform joints. Journal of Structural Division, Vol. 105, No. 5T9, 1979, pp. 1727-1740.

Dr. Szabó Béla, Dr. Kolumbic Zvonimir (Újvidéki Műszaki Egyetem, YU)
Pantelic Mihailo (Újvidéki Hajógyár, YU)

A Schaeffler-féle diagram alkalmazása rozsdamentes acélok hegesztésénél

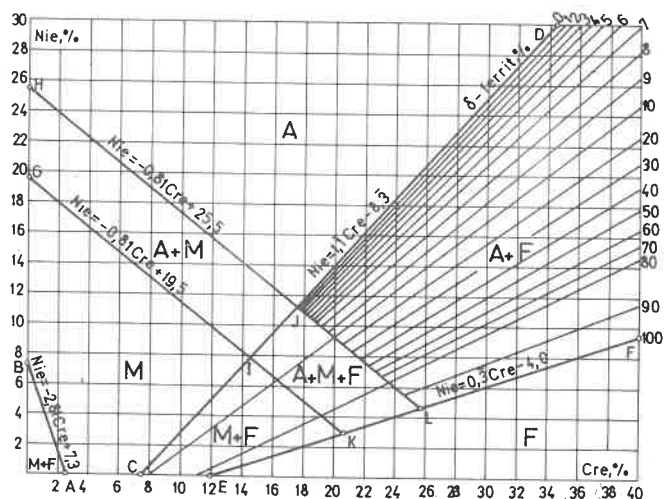
A cikk bemutatja a Schaeffler diagram analitikus meghatározását, valamint a króm és a nikkel egyenértékek kiszámítására alkalmas egyenletek felállítását. Az előző módszer, valamint a cikkben bemutatott példák hozzájárulnak a Schaeffler diagram alkalmazásának harmonizálásához.

Bevezetés

A Schaeffler diagram széles körű alkalmazása a rozsdamentes acélok hegeszthetőségének meghatározására igényeli a diagram változatok, a Cr és Ni egyenértékek (Cr_e , Ni_e) kiszámítására használt egyenletek kritikus elemzését. Az alkalmazásban előforduló különböző diagramok és egyenletek készítették a szerzőket arra, hogy megkíséreljék az alkalmazásuk összehangolását [1]. Ez alatt a Schaeffler diagram analitikus meghatározását, a Cr_e és a Ni_e értékek kiszámítására alkalmas egyenletek meghatározását értjük. A Cr_e és Ni_e kiszámítására alkalmas egyenletek kompatibilitásának az ellenőrzése a diagram alapján és a kísérlet segítségével meghatározott δ -ferrit értékek közötti kiszámított korrelációs együttható értékek alapján történik.

A Schaeffler diagram analitikus meghatározása

Az idevonatkozó szakirodalom [2–10], ismert külföldi, rozsdamentes acélt gyártó vállalatok katalógusai, [11] bizonylatadatai, [12] valamint szabványok [13]



1. ábra A Schaeffler diagram

tanulmányozása és a saját kísérleti eredmények [14] összevetése az 1. ábrán feltüntetett Schaeffler diagramot eredményezte.

Az itt látható egyenes vonalak egyenletei, amelyek az egyes rozsdamentes acél osztályokat egymás között elválasztják, a diagramban a megfelelő egyeneseken vannak felírva. A metszéspontok, mint karakterisztikus pontok a diagramban, A–L betűkkel vannak megjelölve. Ezeknek a pontoknak a koordinátái a következők: A(2,6;0), B(0,7;3), C(7,5;0), D(34,5;30), E(12;0), F(40;9,3), G(0;19,5), H(0;25,5), I(14,5;7,8), J(17,6;11,2), K(20,6;2,8), L(25,8;4,6). A zárójelben az első szám a Cr_e , a második pedig a Ni_e érték százalékban. A Schaeffler diagramot, vagy annak kinagyított részét az egyenesek egyenletei, vagy a karakterisztikus pontok értékei alapján lehet megrajzolni.

A hegesztés során használt rozsdamentes acélok főleg az austenit–ferrites tartományban vannak, 0–100% δ -ferrit tartalommal. Az egyenesek egyenletei [15, 16] szerint a δ -ferrit függvénye:

$$Ni_e = (Cr_e - Cr_{e(Ni_e=0)}) / E, \% \quad (1)$$

ahol:

$Cr_{e(Ni_e=0)}$ – króm egyenérték a nikkel egyenérték nulla értéke esetén, %

E – krómnikkel egyenérték,

E = f (δ -ferrit).

A krómnikkel egyenérték [15] szerint a δ -ferrit függvénye, és ezek az 1. táblázatban vannak feltüntetve.

A krómnikkel egyenértékek elemzése alapján az austenit–ferrites tartományt három részre lehet bontani: 0–10, 10–80 és 80–100% δ -ferritesre. A megfelelő regressziós egyenletek a legkisebb kvadrát módszerrel lettek meghatározva.

A 0–10% δ -ferrit rész regressziós egyenlete harmadfokú:

$$\hat{E} = 0,9 + 0,0109 (\delta\text{-ferrit}) - 0,00009 (\delta\text{-ferrit})^2 + 0,0003 (\delta\text{-ferrit})^3 \quad (2)$$

A 10–80 és 80–100% δ -ferrit részek regressziós egyenletei elsőfokúak:

$$\hat{E} = 1,2 + 0,01 (\delta\text{-ferrit}) \quad (3)$$

$$\hat{E} = -2 + 0,05 (\delta\text{-ferrit}) \quad (4)$$

Az 1. táblázat az (1), (2) és (3) regressziós egyenletek alapján kiszámított krómnikkel egyenértékeket tartalmazza. Az E és $\hat{E}$ értékek közötti korrelációs együttható $r = 0,998$.

A Cr_e értéke, $Ni_e = 0$ esetén [15,16] szerint kiszámítható a következő egyenlet alapján:

δ-ferrit, %	0	2	5	10	20	40	80	100
E	0,90	0,93	0,99	1,30	1,37	1,57	2,00	3,00
Ê	0,900	0,924	0,990	1,30	1,40	1,60	2,00	3,00

1. táblázat A krómnikkel egyenértékek

$$Cr_{e(Ni=0)} = 7,5 + 0,045 (\delta\text{-ferrit}), \% \quad (5)$$

A következő behelyettesítések

$$1/\hat{E} = \alpha; -Cr_{e(Ni=0)} / \hat{E} = \beta \quad (6)$$

beiktatásával az (1) egyenletbe megkaptuk az egyenesek egyenleteit a δ-ferrit függvényében:

$$Ni_e = \alpha Cr_e + \beta, \% \quad (7)$$

A 2. táblázatban vannak feltüntetve a Ê, $Cr_{e(Ni=0)}$, α és β értékek a δ-ferrit függvényében.

A megfelelő egyenesek a Schaeffler diagramban vannak berajzolva (1. ábra). A (2), (3), (4), (5), (6) és (7) egyenletek alapján meg lehet határozni az egyeneseket a kívánt δ-ferrit tartalom függvényében.

A Schaeffler diagram alkalmazása harmonizálásának az első része ezzel megtörtént. Nem kevésbé fontos része a munkának az analitikusan definiált Schaeffler diagrammal kompatibilis egyenletek meghatározása, amelyek alapján a Cr_e és Ni_e értékek kiszámíthatók.

A kompatibilis Cr_e és Ni_e egyenletek meghatározása

Az idevonatkozó szakirodalom [17–23] alapján leírhatjuk a Cr_e és Ni_e értékek kiszámítására alkalmas egyenletek általános alakját a rozsdamentes acélok esetében:

$$Cr_e = aSi + bCr + cMo + dNb + eTa + fTi + gW + hV + iAl, \% \quad (8)$$

$$Ni_e = jC + kMn + lNi + mCo + nN + oCu, \% \quad (9)$$

ahol: a,b,c,...o az ötvözőelemek hatástényezői.

Az ötvözőelemek hatástényezői a szakirodalom alapján különbözők, a hegesztési eljárás és a munkarend függvényei. Egyes szerzők különböző hatástényezőket javasolnak az alapanyagra (AA), a hozaganyagra (HA) és a varrat anyagára (VA). Az alapanyag esetében függnek a hatástényezőktől a félégyenletmáty fajtájától attól is függően, hogy hengerelt (H), kovácsolt (K) vagy öntött (Ö) anyagról van-e szó. A 3. táblázat

δ-ferrit, %	Ê	$Cr_{e(Ni=0)}, \%$	α	β
0	0,900	7,500	1,117	-8,333
1	0,911	7,545	1,098	-8,282
2	0,924	7,590	1,082	-8,214
3	0,940	7,635	1,064	-8,122
4	0,961	7,680	1,041	-7,992
5	0,990	7,725	1,010	-7,803
6	1,027	7,770	0,974	-7,566
7	1,075	7,815	0,930	-7,270
8	1,135	7,860	0,881	-6,925
9	1,209	7,905	0,827	-6,538
10	1,300	7,950	0,769	-6,115
20	1,400	8,400	0,714	-6,000
30	1,500	8,850	0,666	-5,900
40	1,600	9,300	0,625	-5,812
50	1,700	9,750	0,588	-5,735
60	1,800	10,200	0,555	-5,666
70	1,900	10,650	0,526	-5,605
80	2,000	11,100	0,500	-5,550
90	2,500	11,550	0,400	-4,620
100	3,000	12,000	0,333	-4,000

2. táblázat Az Ê, $Cr_{e(Ni=0)}$, α és β értékek

azon ötvözőelemek hatástényezőit tartalmazza, amelyek a szakirodalomban leggyakrabban fordulnak elő.

A 3. táblázat alsó sora az általános hatástényezőktől adatait adja, melyeket a legtöbb szerző javasol az AWI, AFI és bevontelektródás kézi ívhegesztésre, közepes munkarendek esetén.

A Cr_e és Ni_e egyenletek kompatibilitásának az ellenőrzése, a Schaeffler diagram és a kísérlet alapján kapott δ-ferrit értékek közötti korrelációs együttható kiszámítása alapján, 24 próba az AA, HA és VA változatai szerint történt. Az ötvözőelemek megfelelő hatástényezőinek alkalmazása esetén az AA, HA és VA függvényében a δ-ferrit értékek korrelációs együtthatója $r = 0,443$, az általános hatástényezőktől alkalmazásakor pedig $r = 0,9986$ [24]. Az eredményekből következik, hogy a Cr_e és Ni_e kiszámítására ajánlott egyenletek

		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
AA	H, K	3	1	2	4,5	4,5	7	2	11	12	30	0,7	1	0,5	26	0,3
	Ö	3	1	1	4	4	10	1	1	1	21	0,5	1	0,5	11,5	0,3
HA		1,5	1	1	0,5	0,5	3,5	1	1	1	30	0,5	1	0,5	30	0,3
VA		1,5	1	2	2	2	5	1,5	1	2	30	0,5	1	0,5	30	0,3
ÁLT.		1,5	1	1	0,5	0,5	2	2	1	1	30	0,5	1	0,5	30	0,3

3. táblázat Az ötvözőelemek hatástényezői

kompatibilisek az általános hatástényezők alkalmazása esetén.

A fenti következtetés ellenőrzése céljából megtörtént a korrelációs együttható kiszámítása 60 különböző külföldi rozsdamentes acél esetére, amely $r = 0,999$ [25].

Ennek alapján meghatározott, a Cr_e és Ni_e értékek kiszámítására alkalmas kompatibilis egyenletek az adott Schaeffler diagramhoz a következők:

$$Cr_e = 1,5 Si + Cr + Mo + 0,5 (Nb + Ta) + 2 (Ti + W) + V + Al, \% \quad (10)$$

$$Ni_e = 30 (C + N) + 0,5 (Mn + Co) + Ni + 0,3 Cu, \% \quad (11)$$

Következtetések

A Cr_e és Ni_e értékek kiszámítására alkalmas kompatibilis egyenletek és az analitikusan meghatározott Schaeffler diagram ajánlott alkalmazása a rozsdamentes acélok hegesztési gyakorlatához hozzájárul az úgynevezett Schaeffler diagram használati harmonizálásához. A diagram és az egyenletek helyes alkalmazásának az alapfeltétele a rozsdamentes acélok kémiai analizisének pontos adatai.

Irodalom

- [1] Sabo B., Pantelic M., Dakic J., Brestovacki L.: Contribution to Harmonization for Usage of Schaeffler's Diagram, Zavarivac, 3/1994, 119–122, Beograd–YU.
- [2] Zaks I. A.: O strukturnoi diagramme Seflera i hromonikelevom ekvivalente, Svarocnoe Proizvodstvo, 8/1957.
- [3] Eberhard L.: Zum Cr–Ni–Schweißgutgefügediagramm und seine Anwendung in der Praxis, Schweißtechnik, 8/1965.
- [4] Kahovskij N. I.: Svarka Nerzavejuschih Stalej, Kiev, 1968.
- [5] Himusin F. F.: Nerzavejusce Stali, Moskva, 1963.
- [6] Medovar B. I.: Svarka Austenitnyh Stalej i Splavov, Kiev, 1964.
- [7] Petrov V. N.: Svarka I Rezka Nerzavejuschih Stalej, Leningrad, 1970.
- [8] Medovar B. I.: Svarka Zaroprocnyh Austenitnyh Stalej i Splavov, Moskva, 1966.
- [9] Kahovskij N. I.: Svarka Visokolegirovannyh Stalej, Kiev, 1975.
- [10] Gotaljkij Ju. N.: Svarka Raznorodnyh Stalej, Kiev, 1981.
- [11] Katalógusok: Krupp, Avesta, Fagersta, Jurinox, Thyssen, Oerlikon, Böhler, Sandvik, Abe, Castolin, Saf, Ast, Nyby, Terninox, Weldinox, Teksid.
- [12] Bizonylatadatok: Krupp, Avesta, Thyssen, Saf, Mtc, Weldsteel, Böhler, Fagersta, Ilva.
- [13] Szabványok: ASTM STP 124, DIN 17440, DIN 8556, ISO 3581, JUS C.H3.023, JUS C.B0.600.
- [14] Pantelic M.: Experimental investigation of austenitic and austenitic–ferritic stainless steels local weldability, internal paper, INOX, B. Petrovac–YU, 1993.
- [15] Zaks I. A.: Svarka Raznorodnyh Stalej, Leningrad, 1973.
- [16] Seferian D.: Metallurgija Svarki, Moskva, 1953.
- [17] Palic V.: Zavarivanje, Novi Sad–YU, 1987.
- [18] Schaeffler A. L.: Constitution of Diagram for Stainless Steel Weld Metals, Metal Progress, 5/1949.
- [19] Zitnikov i dr.: Vlijanije azota na strukturu austenitnoga metalla sva, Svarocnoe Proizvodstvo, 8/1971.
- [20] Delong W. T. i dr.: Measurement and Calculation of Ferrite in Stainless-steel Weld Metal, The Welding Journal, 11/1956.
- [21] Sosorov M. H. i dr.: Gorjacie Tresciny Pri Svarke Zaroprocnyh Splavov, Moskva, 1973.
- [22] Koh B. A.: Osnovy Termodinamiki Metallurgiceskih Processov Svarki, Leningrad, 1975.
- [23] Bajic B.: Elektrolucno Zavarivanje u Zastiti Inertnog i Aktivnog Gasa Mig–Mag, Lendava–YU, 1980.
- [24] Sabo B., Sidjanin L., Pantelic M., Dakic J., Brestovacki L.: Compatibility of Equations for Calculation Cr and Ni Equivalents with Schaeffler's Diagram, International Symposium Welding '94, Novi Sad–YU, 1994.
- [25] Sabo B., Pantelic M., Fisl J.: Correlation between Values of δ -ferrite Determined by Diagramic and Experimental Methodes, International Symposium Welding '94, Novi Sad–YU, 1994.

A lapot

Magyarország legnagyobb médiafigyelője, az



>> OBSERVER <<
MAHIR OBSERVER MÉDIAFIGYELŐ KFT.

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

rendszeresen szemlézi



MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET

HUNGARIAN BOARD FOR WELDING QUALIFICATION



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

HEGESZTŐI MINŐSÍTÉSI BIZONYÍTVÁNY

Welder Approval Test Certificate



Schweißer-Prüfbescheinigung



TÜV Rheinland e. V.

HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE az EN-287-1 szerint:

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

A minősítés alapdíja 1–3. esetekben: 8.000,- Ft/minősítés, a 4. esetben 16.000,- Ft/minősítés.

A minősítésekre való jelentkezés és a minősítések bonyolítása:

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés (Budapest)

ADU Csepel Okt. és Szolg. Kft. (Budapest)

Andrássy Gy. Műszaki Középiskola (Miskolc)

Aprítógépgyár (Jászberény)

ARCHI KOMPLEX Kft. (Budapest)

ASG Gépgyártó Kft. (Tatabánya)

BAKONY Művek Rt. Oktatási Központ (Veszprém)

BAUSTUDIUM Kft. (Szeged)

CSŐSZER Rt. (Budapest)

CSÚCS 91 Kft. (Budapest)

Debreceni Reg. M. erőfej. Kp. (Debrecen)

DKG-EAST Rt. (Nagykanizsa)

DUNAFERR Humán Int. (Dunaújváros)

ERŐKAR Rt. (Budapest)

ÉRÁK(Miskolc)

EUROSCHULE Kft. (Kazincbarcika)

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola (Kecskemét)

Gépészeti és Szám.tech. Szakközépisk. (Békéscsaba)

GYÁÉV Szakképzési Kft. (Győr)

HÁÉV Okt. oszt. (Debrecen)

Ipari Szakközépiskola (Kaposvár)

102. Ipari Szakm. képző Int. (Ózd)

INTERBÁZIS Kft. (Tiszaújváros)

Ipari Technológiai Centrum Kft. (Budapest)

516. sz. Ipari Szakm. képző Int. és Szakközép Isk. (Dombóvár)

611. sz. Ipari Szakm. képző Int. (Békéscsaba)

József A. Művelődési Központ (Budapest)

Kőolajvezeték Építő Rt. (Siófok)

Mátrai Erőmű Rt. (Visonta)

GATE Mezőgazd. Főiskola (Nyíregyháza)

MOL Rt. (Bázakerettye)

MOL Rt. (Százhalombatta)

ME Dunaújv. Főiskolai Kar (Dunaújváros)

MONTEX GYGV Rt. (Székesfehérvár)

Pécsi Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Kp. (Pécs)

RÁBA Rt.(Győr)

Salgótarjáni Vegyip. Gépgyár Kft. (Salgótarján)

Stromfeld A. Műszaki Szakközép (Salgótarján)

Szily K. Műszaki Szakközép és Szm.képző Isk. (Budapest)

Szakmai Tov.képző, Átképző és Váll.tám. Rt. (Budapest)

Táncsics M. Ipari Szakközép (Veszprém)

TIGÉP Tiszakécskei Gépgyár Kft. (Tiszakécske)

TGM Transzelektro Kft. (Kiskunfélegyháza)

TÜV Rheinland Hungária Kft. (Szekszárd)

TÜV Rheinland Hungária Kft. (Kazincbarcika)

VEGYÉPSZER Rt. (Budapest)

Papp Lászlóné

Czető Béla

Arnóczy László

Katona Antal

Sulyok József

Nagy László

Bartha Gábor

Vér Sándor

Bácskai István

Deutsch György

Vizi Sándor

Lendvai László

Bárkányi Sándor

Horváth Istvánné

Robotka Róbert

Pongrácz András

Fazekasné Dr. Berta Márta

Timár Károly

Szabó Zoltán

Dr. Varga Ferenc

Huszár Dezső

Vincze István

Kiss József

Hoffmann Sándor

Vida János

Kovács Márton

Kiss Gusztávné

Dr. Fehér József

Benus Ferenc

Dr. Rónai Tibor

Végh Gábor

Nyers Ferenc

Fülöp Zsoltné

Orosz Béla

Nagy Mélykúti Károly

Varga György

Holecz László

Angyal László

Lődy Elemér

Vásárhelyi Béla

Tőreki József

Varga László

Sánta Jenő

Arany János

Király Bálint

Muri Tihamér

Telefon: 183-5268

Telefon: 276-3111

Telefon: 46/412-444

Telefon: 57/312-355

Telefon: 161-1113

Telefon: 34/316-822

Telefon: 88/424-022

Telefon: 62/361-483

Telefon: 262-4290

Telefon: 277-0512

Telefon: 52/311-645

Telefon: 93/313-140

Telefon: 25/381-679, 382-632

Telefon: 252-1222

Telefon: 46/370-432

Telefon: 48/311-422/89

Telefon: 76/481-291

Telefon: 66/321-146

Telefon: 96/315-864

Telefon: 52/415-155/80

Telefon: 82/319-246

Telefon: 47/373-211

Telefon: 49/348-749

Telefon: 163-3687

Telefon: 74/365-725

Telefon: 66/444-511

Telefon: 120-8331

Telefon: 84/312-311

Telefon: 37/328-001

Telefon: 42/313-411

Telefon: 92/311-239

Telefon: 23/353-323

Telefon: 25/310-243

Telefon: 112-7848/306

Telefon: 72/327-399

Telefon: 96/412-111/1991

Telefon: 32/317-522/114

Telefon: 32/311-044

Telefon: 147-6524

Telefon: 215-7651

Telefon: 88/320-066

Telefon: 76/341-133

Telefon: 76/361-222

Telefon: 74/311-933

Telefon: 48/311-422

Telefon: 169-6999

autogéntekhnika



GÁZHEGESZTÉSTECHNIKAI SZOLGÁLTATÓ ÉS KERESKEDELMI KFT.
2120 Dunakeszi, Alagi major
Telefon: (06-27) 342-091, 342-105; Telex: 224039; Fax: (06-27) 342-105

EGYEDÜL AZ ORSZÁGBAN

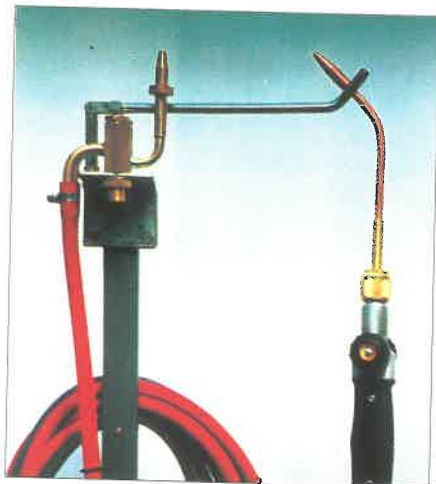
Egyedi és különleges eszközök kizárólag

AZ AUTOGÉNTÉCHNIKÁNÁL



Takarékoskodjon
pénzzel, idővel!

Vásároljon
„ZSUGORI” lángórt

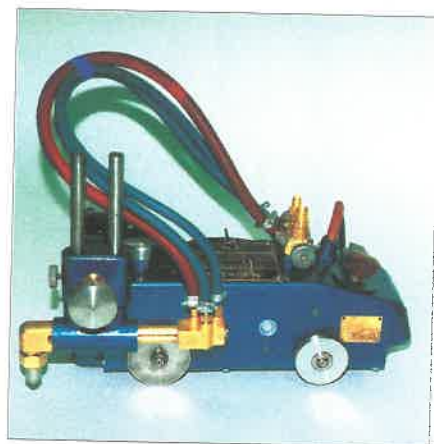


Nemcsak pazarlás,
de a varratminőség
is megsínyli a
pontatlan adagolást

Használja a
„PRECIZOR” családot
legújabb termékét
az „UNOKA”
védőgáz
nyomáscsökkentőt!

Ahol semmi sem
lehetetlen!

Hordozható
lángvágógépét ujjá
varázsoljuk



MINDENT EGY HELYEN!

Dr. Balogh András (Miskolci Egyetem)

Sajtolóhegesztéssel készített rúd kötések dinamikus viselkedése

A mai ipari gyakorlatban az ömlesztő hegesztőeljárásokat az egyedi vagy kissorozatú gyártásban mint egyetemes jellegű technológiát használják, ezzel szemben megállapítható, hogy a céljellegű sajtoló hegesztések gazdaságos alkalmazási területe a sorozat- vagy tömeggyártás.

A sajtolóhegesztések több (gépre, készülékre, munkadarabra kiterjedő) korláttal jellemezhetők, ugyanakkor gépesíthetőségük, automatizáltságuk és a fő-ido/mellékido hányadosuk messze felülmúlja az ívhegesztéseket. Logikusan következik a zárt technológiai láncból, hogy a sajtolóhegesztett kötések tulajdonságszóródása kisebb, a megbízhatóságuk és a homogenitásuk jobb, a selejt kevesebb, ezért a minőség jobban garantálható. A kevesebb üzemközi meghibásodást is figyelembe véve ezzel magyarázható, hogy a sajtoló hegesztőeljárásokra vonatkozó (nemzetközileg egyeztetett és szabványosított) vizsgáló eljárások kidolgozását a szakma mindmáig hiányosan vagy egyáltalán nem oldotta meg.

Ha figyelembe vesszük a nagysorozatú, nagyfontosságú alkatrészgyártást (pl. gépjárművek, turbinák, hajtóművek, hidraulikus és pneumatikus rendszerek fődarabjaihoz), akkor a vázolt jelenlegi helyzetet nem tekinthetjük megnyugtatónak.

Eddigi vizsgálataink során a sajtoló (ezen belül főleg szilárd fázisú) hegesztéssel készült tompakötések tulajdonságait, makro- és mikroszerkezetét elemezve arra a következtetésre jutottunk, hogy ezeknél a kötéseknel a kismodelles (próbatestes) vizsgálatok helyett a kötések egy az egyes méretarányban, legfeljebb csak a vizsgálat megkövetelte minimális beavatkozást (lelapolás, beszúrás, bemetszés) megengedve érdemes vizsgálni [1].

roszerkezetét elemezve arra a következtetésre jutottunk, hogy ezeknél a kötéseknel a kismodelles (próbatestes) vizsgálatok helyett a kötések egy az egyes méretarányban, legfeljebb csak a vizsgálat megkövetelte minimális beavatkozást (lelapolás, beszúrás, bemetszés) megengedve érdemes vizsgálni [1].

Rúd tompakötések dinamikus vizsgálata

Egyes frekvenciált járműalkatrészek (pl. dörzshegesztett kivitelű tengelycsomók, kerékfelfüggesztések, kardántengelyek, hátsóhidcsomók) a terepjárók és teherautók üzeme közben igen sok különböző nagyságú, gyakoriságú és fajtájú dinamikus igénybevételt szenvednek el. Ezen alkatrészek beépítésekor kockázatos lenne, ha csak a sajtolóhegesztett kötések általánosan jó minőségére és korábbi kedvező tapasztalatokra hagyatkoznánk. Ahhoz, hogy a próbapályára és a sorozatgyártásba már kiforrott alkatrészek kerülhessenek, a konstruktori és gyártástechnológiai variánsokat előzetesen tesztelni és összehasonlítani képes vizsgáló eljárásokra van szükség. Az gyorsan eldönthető, hogy geometriai, szerkezeti és igénybevételi különbségek miatt az ömlesztő hegesztéssel készült kötésekre szabványosított vizsgálatok sajtolva hegesztett rúd tompakötésekhez közvetlenül nem, vagy egyáltalán nem alkalmazhatók [2]. Ebből következik, hogy a szóban forgó kötések vizsgálatához új eljárásokat kell kidolgozni és nemzetközileg egységesíteni.

gozni és nemzetközileg egységesíteni.

Dinamikus vizsgálat alatt a továbbiakban olyan igénybevétel létrehozását értjük, amely a vizsgált darabban globálisan vagy lokálisan legalább $0,1 \text{ s}^{-1}$ alakváltozási sebességet hoz létre [3]. A négy alap-igénybevétel közül kétségtelenül a dinamikus hajlítás a legkönnyebben kivitelezhető, mivel a kereskedelembe beszerezhető ejtőgépek [4], [5] viszonylag egyszerű felszerszámozással erre alkalmassá tehetők.

Az ejtőgép és a vizsgált darab kapcsolata

Az ejtőgépeket – hasonlóan a Charpy féle vizsgálathoz használt ütőművekhez – a maximális kinetikus energia és az ütés pillanatában mért ütési sebesség jellemzi:

$$E_d = \frac{1}{2} m \cdot v^2, \quad (1)$$

$$v = \sqrt{2g \cdot h}, \quad (2)$$

ahol: E_d , J: ütési energia
 m , kg: eső tömeg,
 v , m/s: ütési sebesség,
 g , m/s^2 : gravitációs gyorsulás,
 h , m: esésmagasság.

A kinetikus energia változtatásának hatékonyabb módja az esésmagasság és ezzel az ütéssebesség növelése. Hátránya a módszernek, hogy az ejtőművek szerkezeti magasságának növekedéséhez vezet, ami konstrukciós és esetenként elhelyezési problémákat okozhat. Ha tekintetbe vesszük, hogy az ütésse-

Jellemzők	Kémiai összetétel a késztermékben					Mechanikai jellemzők				
	C %	Mn %	Si %	S %	P %	R _m MPa	R _{p0.2} MPa	A ₅ %	Z %	HV10 átlag
Próbatest	0,43	0,53	0,23	0,034	0,026	751	460	22,3	46,2	185

1. táblázat A kísérletekhez felhasznált acél kémiai összetétele és mechanikai jellemzői

h, m	v, m/s	$\alpha_d, ^\circ$	h, m	v, m/s	$\alpha_d, ^\circ$	h, m	v, m/s	$\alpha_d, ^\circ$
0	0	0	1,8	5,94	25	3,6	8,40	48
0,2	1,98	3	2,0	6,26	27	3,8	8,64	49
0,4	2,80	5	2,2	6,57	29	4,0	8,86	52
0,6	3,43	9	2,4	6,86	33	4,2	9,08	54
0,8	3,96	10	2,6	7,14	35	4,4	9,29	56
1,0	4,43	13	2,8	7,41	37	4,6	9,50	58
1,2	4,85	17	3,0	7,67	41	4,8	9,70	60
1,4	5,24	19	3,2	7,92	43	5,0	9,91	61
1,6	5,6	21	3,4	8,17	46	5,2	10,10	62

2. táblázat A dinamikus hajlítóvizsgálat eredményei

besség törést befolyásoló vizsgálati paraméter, akkor a kinetikus energia változtatását elsősorban az eső tömeg változtatásával (pótsúlyok felszerelésével) kellene megoldani.

Amennyiben az ütési sebességet a Charpy vizsgálatnál megszokott 3...5 m/s nagyságrendben kívánjuk tartani, a (2) összefüggés szerint az esőmagasság csak 0,46...1,27 m között változhat. Ekkor az ejtőgép 100 J energiájához 22,2...8,0 kg, 1000 J-hoz 222,2...80 kg, 10000 J-hoz 2222...800 kg eső tömeg alkalmazására lenne szükség. Ezzel is magyarázható, hogy az ejtőműves vizsgálatoknál a nagyobb (5...10 m/s-os) ütési sebességek szokásosak.

Az adott kinetikus energia a próbatestek törésmentes dinamikus hajlításakor a próbatestek rugalmas és képlékeny alakítására fordítódik. Az ejtőgépekkel vizsgálható próbatestátmérő a gép energiakapacitásán kívül a vizsgálati elrendezéstől, a próbatest anyagának képlékenységi-szilárdsági jellemzőitől és közvetve a vizsgálati sebességtől függ. Az általunk vizsgált anyagnál és az ismertetett körülmények mellett 1000 J ütési energia 25 és 30° közé eső hajlítási szöget eredményezett.

A dörzshegesztési folyamat meghatározó paraméterei megegyeztek a korábban (statikus szakítószilárdság, mint céltulajdonság alapján) kísérlettervezéssel optimalizált értékekkel [6]. A próbatestek az alkalmazási gyakorlatnak megfelelően megmunkálatlanok és utóhőkezeletlenek, vagyis nyers hegesztési állapotúak voltak.

A próbatestek hossza 215 mm volt. A vizsgálathoz hárompontos hajlítókészülékét készítettünk, amelynek lényeges méretei és a vizsgálat elrendezése az 1. ábrán

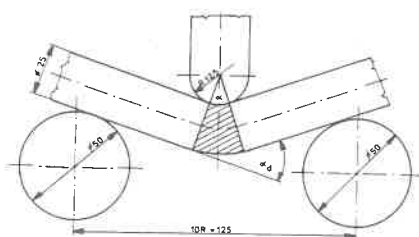
látható. A vizsgálatokat a miskolci székhelyű METALCONTROL egyik nagyteljesítményű ütőgépén végeztük, praktikus okokból állandó nagyságú ($m = 49$ kg-os) eső tömeggel és változó h esőmagassággal. Az ejtőgépén megvalósítható maximális ütési energia 2500 J volt, amihez maximálisan 10,1 m/s ütéssebesség társult.

A dinamikus ütvehajlító vizsgálatra jellemző esőmagasság, ütéssebesség és dinamikus hajlítási szög értékek a 2. táblázatban láthatók. A kísérleti eredmények szerint a statikus hajlítószilárdságra optimalizált dörzshegesztett kötések a legnagyobb energiájú ütest is törés vagy értékelhető repedés nélkül vivelték el.

A 2. ábra az ütési energia (E_d) és a dinamikus hajlítási szög (α_d) összefüggését mutatja be. A statikus alakításoknál megszokott $y = cx^m$ ($m < 1$) alakú keményedési törvény helyett a lineárishoz jóval közelebb álló

$\alpha_d = -0,90 + 0,031 \times E_d - 0,0000023 \times E_d^2$ egyenletű regressziós függvénykapcsolat azt mutatja, hogy az adott alakítási körülmények mellett az alakítási sebesség sokkal nagyobb hatást gyakorol az alakítási szilárdságra, mint az alakítás mértékére.

A 2. ábrán látható polinomiális trendfüggvény lehetőséget ad a di-



1. ábra A hárompontos dinamikus hajlítás elrendezése és lényeges adatai

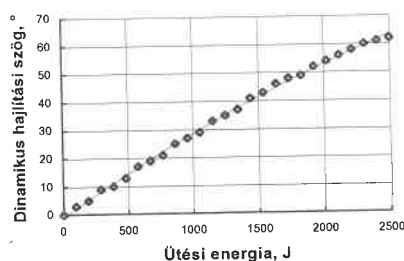
namikus alakítási szilárdság közepes értékének becslésére. A számításhoz tételezzük fel, hogy az eső tömeg teljes kinetikus energiája a próbatest hajlítására fordítódik, és ez az energia a próbatest 1. ábrán vonalkázással jelölt térfogatán végző munkát. A közepes logaritmus alakítási mérték figyelembevételével, az 500 J–14,025° (0,245 rad) koordinátájú pont alapján:

$$k_{fd} = \frac{4 \cdot E_d}{d^3 \cdot \pi \cdot \alpha_d \cdot \varphi_{dk}} = \frac{4 \cdot 500000}{25^3 \cdot \pi \cdot 0,245 \cdot 0,254} = 655,3$$

ahol: k_{fd} , MPa : a dinamikus alakítási szilárdság közepes értéke,
 d_0 , mm : a próbatest átmérője,
 α_d , rad : dinamikus hajlítási szög,
 φ_{dk} : a logaritmus alakváltozás közepes értéke.

A k_{fd} közelítő értéke a szobahőmérsékleti statikus folyáshatár és szakítószilárdság közötti intervallum 2/3-ánál helyezkedik el. A vizsgálatok megmutatták, hogy az egyébként kommersz (magas P és S tartalmú, ötvözetlen, hőkezeletlen) acélból dörzshegesztett, hegesztést követően nem hőkezelt és nem megmunkált dörzshegesztett kötések dinamikus igénybevétellel szemben jelentős tartalékkal rendelkeznek.

Aligha tekinthető véletlennek, hogy a járművekbe épített dörzshegesztett alkatrészek a teszt pályák abnormális megpróbáltatásai és a nehéz üzemi körülmények között is épek maradtak.



2. ábra A dörzshegesztett kötések dinamikus hajlítóvizsgálati eredményei

Összefoglalás

A dörzshegesztett rúd kötések dinamikus igénybevétellel szembeni ellenállása egy az egyes méretarányban ejtőműves hajlítással vizsgálható. A statikus terhelésre optimalizált technológiával hegesztett C 45 anyagú, nyers állapotú dörzshegesztett kötések kiváló szívóssággal jellemezhetők, mivel a 2500 J energiájú ütést és a hozzátartozó 62°-os hajlítási szöget törés nélkül viselték el. A dinamikus hajlítási szög és az ütési energia közötti kapcsolat (változó ütési sebesség mellett) igen jó korrelációval regressziós függvénykapcsolattal írható le. A dinamikus törési szilárdság becslést értéke a szobahőmérsékleti statikus folyáshatár és szakítószilárdság között helyezkedik el.

Irodalom

- [1] Balogh A.: Forgásszimmetrikus, dörzshegesztett kötések szívósságvizsgálati problémái. Hegesztéstechnika, IV. (1993) 3. sz. p.: 37–41.
- [2] Balogh A.: Hengerszimmetrikus, dörzshegesztett kötések szívóssága. Gép, XLV (1993) 12. sz. p.: 9–12.
- [3] Metals Handbook Ninth Edition Volume 11: Failure Analysis and Prevention. ASM, Metals Park, Ohio, USA. 1986. p.: 3.
- [4] SATEC Drop-Weight Testers. SATEC Systems, Inc. Grove City, Pennsylvania, USA.
- [5] ROSAND Instrumented Impact Test Systems. ROSAND Precision Ltd. Welwyn Garden City, Hertfordshire, England.
- [6] Balogh A.: A dörzshegesztett kötések sugárirányú szilárdságeloszlása. Hegesztéstechnika, III. (1992) 1. sz. p.: 30–35.

EURO Diplomát adó

Hegesztő szakmérnöki szak indul a Miskolci Egyetemen

A képzésben a BME Gépészmérnöki, Közlekedésmérnöki, valamint Villamosmérnöki Karán, a GATE Gépészmérnöki Karán, a ME Gépészmérnöki, Bányamérnöki, valamint Kohómérnöki Karán diplomát szerzett, illetve ezen karok által honosított diplomájú mérnökök vehetnek részt.

A képzést a Gépészmérnöki Kar az Osztrák Hegesztési Intézzel (SZA) közösen, vezető ipari szakemberek bevonásával valósítja meg.

A hegesztő szakmérnök képzés tanterve és anyaga az EWF (Európai Hegesztési Szövetség) által előírt követelményeket maradéktalanul kielégíti. Ért a képzésben résztvevők a 4. félév végén az EWF által kiküldött vizsgabizottság előtt tett sikeres vizsgát követően a vállalat- és terméktechnikus feladatokhoz szükséges, 15 országban elismert, euro hegesztőmérnöki diplomát szerezhettek. Az 5. félév a magyar államvizsgára való felkészülést, valamint a diplomatervezet elkészítését szolgálja.

A résztvevők félévenként négy alkalommal 5-5 napot töltenek az egyetemen, alkalmanként 30 óra időtartamú oktatással. A sikeres vizsgákat az euro hegesztőmérnöki oklevél ismeri el. További egy félév során a résztvevők diplomatervet készíthetnek és az ötödik félév végén sikeres diplomaterv védés és államvizsga után hegesztő szakmérnöki oklevélhez jutnak.

A Kar a képzést akkor indítja be, ha legalább 12 fő jelentkezik. A tandíj félévenként 100 000 Ft, ami magába foglalja a képzési, a gyakorlati munka és az államvizsga díjat. Az euro hegesztőmérnöki vizsga díja 120 000 Ft.

A szakmérnök képzésre az előzetes jelentkezés határideje:

1995. augusztus 15.

beiratkozás és az első befizetési határidő:

1995. szeptember 15.

első oktatási nap: **1995. október 2.**

Az oktatási napokra a résztvevőknek szerény díjazás fejében szállásról tudunk gondoskodni.

További információkkal készséggel állunk rendelkezésre:

Miskolci Egyetem

Továbbképzési Iroda
Telefon: 46-355 111/10-65
Fax: 46 369 554



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

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

Az alábbi gépcsaládok
magyar nyelvű gépkönyvvel,
MEEI minősítéssel rendelkeznek:

- **TRANSPORT**
- **TRANSTIG**
- **MAGIC WAVE**
- **VARIO STAR**
- **TRANSPULS
SYNERGIC**

Bármilyen kérdésével
forduljon bizalommal
hozzánk!

Újdonságok, érdekességek!



Fronius

J O B B H E G E S Z T É S

**BÖHLER KERESKEDELMI
KFT.**

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

**FRONIUS MÁRKASZERVIZ
MOLZOL**

Budapest XV., Rákosi út 121/a.
Telefon: 30/415-689
Telefon/fax: 271-5154

**WELDOTHERM
HŐTECHNIKAI
ÉS KERESKEDELMI KFT.**

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

ÚJ HEGESZTŐBERENDEZÉSEK

Típusjel:

**MIG/MAG
PULSER OMEGA
400 SEM/W**

Tápfeszültség:

220/380 V

Tápfeszültség biztosíték:

T25A

Hegesztőáram:

- E és AWI

5 - 400 A

- MIG/MAG

20 - 400 A

BI:

- AWI 100 %

- E 60 %

- MIG/MAG 70 %

Üresjárás feszültség:

56 V

Méret:

1050 x 550 x 885 mm

Tömeg:

185 kg



Alkalmas: MIG/MAG hegesztésre

6 programhellyel

MIG/MAG impulzushegesztésre

32 programhellyel

WIG AC/DC impulzushegesztésre

32 programhellyel

Bevontelektródás hegesztésre

Jellemzői: szekunder oldali inverter egyszerű 3 forgatógombos kezelés,

folydékkristályos kijelző (MWS System).

Abszolút fröcskölésmentes hegesztés.

MIG/MAG impulzus üzemmódban kiválóan alkalmas alumínium

és rozsdamentes acél hegesztésére.

Hibajelző computer felszerelve. Megfelel az EN 60974/1-nek

ELEKTRA BECKUM

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

Felsorolás:

Magyarázó szöveg a beküldendő dokumentációkhoz:

- Érvényes irromalkalmassági tanúsítvánnyal (MSZ 4362) rendelkező gazdálkodó szervezetnek nem szűl
súgos külön dokumentumokat csatolni a meghosszabbítási kérelemhez.
Mellékelni kell viszont az érvényes alkalmassági tanúsítvány másolatát a hegesztési felelős nevével
feltüntetéssel.
- Alkalmassági tanúsítvánnyal nem rendelkező gazdálkodó szervezetek esetén:
5.1. Hatha vonkénrti érvényesítéshez tartozó vizsgálatoknak csak az eredeti jegyzőkönyvet kell mellékelni, ha
a vizsgálatokat akkreditált laboratórium, vagy tanúsított minőségbiztosítási rendszerrel rendelkező szer-
vezet vizsgálózt anyagvizsgálója végezte.
5.2. Nem akkreditált és nem tanúsított szervezet által kiadott jegyzőkönyv mellé az eredeti vizsgálati doku-
mentumokat (pl. röntgenfelvételt, töretről készült énykép, makroviszolat, stb.) kell mellékelni.
- Hányos, vagy nem megfelelő dokumentáció esetén (max. egy jegyzőkönyv illetve egy jegyzőkönyv
alapjá képező dokumentum hiánya esetén) a terület nevében a vizsgabiztos gyakorlati tarab hegesztési
rendelheti el, amelyet szemrevételezéssel értékel.
- A hegesztő felkészültségét a bizonyítvány érvényességét időtartama alatt legalább egy alkalommal ;
minősítési bizonyítványon feltüntetett, vagy azzal egyenértékű és azonos anyagú próbadarabon é
vizsgálati módszerekkel kell igazolni (pl. H-L045 = TF + TC)

Érkezett az MHE-hez:

Iktatószám/Dátumbélyegző

A vizsgabiztos nyilatkozata:

- készítő dokumentáció bekérve ☐ dátum:
- helyszíni vizsgálat szükséges ☐ dátum:
- a bizonyítvány meghosszabbítása ☐ dátum:

kiadható

Dátum:

"sgabiztos aláírás:"

IGÉNYLŐLAP ÉS NYILATKOZAT*

az MSZ EN 287 szerinti hegesztő minősítési bizonyítvány meghosszabbítására

Megnevezés kód száma (bizonyítványról):

Hivatkozási szám (bizonyítványról):

A hegesztő neve:

A tárgy időszak munkálataja:

Jelenlegi munkálataja:

Munkáltató címe:
(Referencia csatlakozó)

Nyilatkozatok

I. Szakmai:

- Igazoljuk, hogy A hegesztő üzemszerűen általában olyan körülmények között dolgozott, illetőleg dolgozik,
mint amilyenek között a minősítési megszerzése.
- Nincs különleges indok a hegesztő szakmájának és szakmai ismeretének kétségbevetésére.
- A hegesztési kötések megfeleltetését a termékekre vonatkozó műszaki követelmények és/vagy az MSZ EN 287 1
szabvány átvételi követelményeinek teljesítését igazoló dokumentumokkal bizonyítjuk.

II. Feleltességet:

A megrendelő nyilatkozik, hogy

- a mellékelt dokumentációk hitelesek;
- a kiállított vizsgabiztos, vagy az MHE által igényelt, pótdiagonosan kért dokumentációkat biztosítja;
- lehetőséget biztosít a hegesztő munkájának helyszíni ellenőrzésére.

.....
a munkáltató, hegesztési felelős
olvasható aláírása

III. Pénzügyi:

A meghosszabbítás díját, ami összevont

- a regisztráció, a bizonyítvány és regie költségéből, valamint
- a vizsgabiztos szakértő ráfordított óradíjából.

A megrendelő számla ellenében átutalás, illetve készpénz befizetése után kaphatja meg a meghosszabbított
bizonyítványokat.

Dátum:

Megrendelő aláírása

Mellékletek:

- Eredeti bizonyítvány
- Egyéb dokumentumok felsorolása: (A felsorolás és a magyarázó szöveg a hátoldalon)

*Minden hegesztő bizonyítványhoz kitöltendő

HEGESZTÉSTECHNIKAI TERMÉKET GYÁRTÓ ÉS ÉRTÉKESÍTŐ KFT.

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



**A LINCOLN[®]
ELECTRIC**
AMERIKAI CÉG
HIVATALOS
MAGYARORSZÁGI
DISZTRIBUTORA

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

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



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

Szaküzletünkben kaphatók:

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

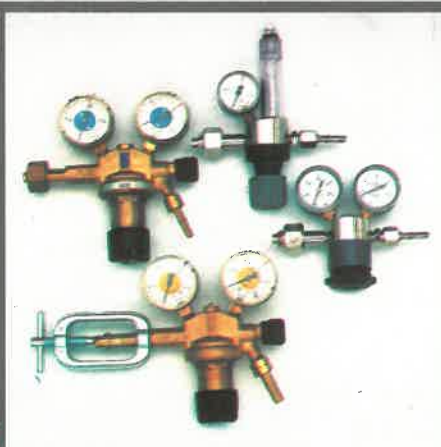


a világszínvonalú

**LINCOLN[®]
ELECTRIC**

gépeket

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



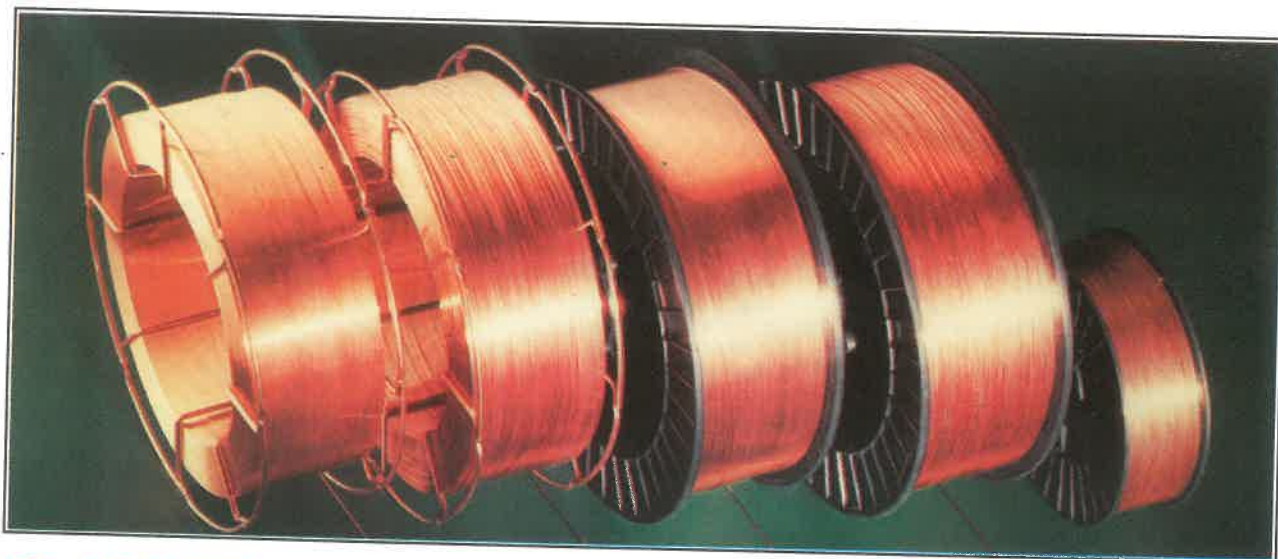
Védőgázas hegesztőhuzalok

Az ISAF Kft. 1992 óta foglalkozik védőgázas hegesztőhuzalok (DIN 8559 SG2 és SG3) gyártásával Mosonmagyaróváron.

Az 1994-ben előállított 3000 tonnával szemben az 1995 évi kapacitás 4600 tonnára növekszik, amely mennyiséget külföldi és hazai piacokon értékesíti a vállalat.

Az ISAF Kft. termékei az ISAF 10 (SG2) és ISAF 10 S (SG3) védőgázas hegesztőhuzalok:

- méretválaszték $\varnothing$ 0,6 mm-től $\varnothing$ 1,6 mm-ig
- alapanyagul kiváló minőségű, nyugati előállítású (VOEST ALPINE) hengerhuzal szolgál
- menet-menet melletti és normál tekercselés
- 5 kg-os és 15 kg-os kiszerelés
- műanyag csévetestre, illetve fémkosárra csévélt dobok
- 1080 kg-os egységgratok
- a vevők kiszolgálása raktárkészletről
- kívánságra házhozszállítás
- a szállításokhoz DIN 50049-2,2 szerinti műbizonylat mellékelve
- kedvező árak és fizetési feltételek



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

NAGY TELJESÍTMÉNYŰ, HATÉKONY, RUGALMAS Új hegesztőgépek egy "jó családból"

ESAB A10 gépcsalád új tagjai. GÉPEK NEHÉZ ÜZEMI KÖRNYEZETHEZ!



A tirisztoros **LAW 400** és a **LAW 500** típusjelű egyenirányítók, a **MEK 4** és **MEK 4S** négygörgős huzalelőtolókkal, levegő-, vagy vízűtéses változatban olyan hegesztési tulajdonságokat biztosítanak, amelyeket a gyakorlatban is látni kell. Az áramforrástól akár 60-65 m távolságra lévő munkadarab is hegeszthető. Kívánságra ellenőrző műszerek az előtolóba is beépíthetők és a huzalelőtolás mellett, a feszültség is onnan szabályozható.

PRÓBÁLJA KI ÖN IS E GÉPEK KÜLÖNLEGES TULAJDONSÁGAIT!



ESAB Kft

Telefon: 1813-979, 1668-862 Telefax: 1669-084

1117 BUDAPEST
Budafoki út 95-97.

Korszerű bázikus bevonatú elektródák

Amint az a bázikus bevonatú elektródákról [1]-ben, a kézi ívhegesztés széles körben elterjedt kézikönyvében is olvasható, az igen jó mechanikai tulajdonságok elérésének ára van. A rutinos bevonatúnál lényegesen nehezebben kezelhető elektródák használatakor a hegesztőnek mindenekelőtt a nehezebb ívgyújtással, a gázosodási hajlam miatti ívhossz-érzékenységgel és az ív újragyújtási nehézségeivel kellett megküzdenie, miközben gondolnia kellett az elektródák túl-áramérzékenységre, a közepes vagy nagy cseppes anyagátmenet miatt jelentős fröcskölésre, a durva varratfelületre és nem utolsósorban a bevonat nedvszívó képességre is.

A nyolcvanas évek elejéig, amikor a hazai elektródagyártás jelentős műszaki fejlesztése befejeződött, és így lehetővé vált külföldi receptek alapján, korszerű elektródák gyártása, ezek a megállapítások pontosan leírták a hagyományos elektródák alkalmazási nehézségeit. Ezután azonban az EB1-et felváltó EB11, valamint az EB2-t felváltó EB12 típusok a nyolcvanas évek legmagasabb műszaki színvonalának is megfeleltek, és sok felhasználója jól ki is tudta használni ezen elektródák kimagaslóan jó technológiai tulajdonságait.

A kilencvenes évek eleje óta bekezdett újabb változás (EB11 – OK48.00 és OK 48.80, illetve EB12 – OK 55.00) már nem egyszerű típusváltás volt, hanem egyben azt is jelentette, hogy ezek az elektródák az állandóan fejlesztett, legutolsó, legkorszerűbb receptek alapján, a recepttulajdonos szigorú minőségbiztosítási rendszerében készülnek. Úgy érezzük, hogy a hazai gyártású, korszerű bázikus elektródák néhány tulajdonságának ismertetése indokolt, hiszen azok jelentősen különböznek a bázikus elektródákról kialakult, sok évvel

ezelőtti tapasztalatokra alapozott ítéletektől.

A tulajdonságjavítások az alábbiakra koncentráltak:

- jobb ívstabilitás, ívgyújtás, újragyújtás,
- szebb varratfelület,
- kisebb porozitási hajlam,
- kisebb diffúzióképes hidrogéntartalom a varratfémekben,
- hegesztéstechnológiai tulajdonságok javítása.

Ívstabilitás

Az elektródakatalógusokat lapozgatva, a legszembetűnőbb fejlemény, hogy a legtöbb típust egyen- és váltakozó áramra is ajánlják, ami azt is jelenti, hogy az előbbi esetben mindkét polaritásról. Persze nem minden elektróda ívstabilitása egyforma. Az alábbi táblázat az ESAB elektródáinak adatait foglalja össze.

Amint látható, az elektródák többsége mind egyen- (DC), mind váltakozó (AC) áramú hegesztésre is ajánlott. A közöttük levő különbséget a váltakozó áramú hegesztés-

hez szükséges minimális gyújtófe-
szültség jelzi. Fontos még figyelni az egyenáramú hegesztéshez ajánlott polaritásra is. Bizonyos technológiai körülmények (pl. gyökhegesztés) között előnyös lehet az egyenes polaritás, amire viszont (ez kiderül a táblázatból) nem mindegyik típus egyformán alkalmas.

A viszonylag vastag bevonatú, ezért tölcészerűen olvadó bázikus elektródák újragyújtását újabban egyes hegesztőgépek speciális funkciója is segíti (pl. Arc Plus. funkció az ESAB CADDY és ARISTOTIG típusjelű gépeiben) azáltal, hogy a cseppelvést villamos úton tovább finomítja, miáltal a bevonat leolvadásának jellege is megváltozik, megkönnyítve ezzel az újragyújtást.

Varratfelület

A korszerű bevonatrendszer a korábbiakénál lényegesen finomabb cseppes átmenetet eredményeznek, ami a rutilbázikus bevonat esetén a leglátványosabb. Ennek az az eredménye, hogy szépen

Típus	Bevonat jellege	ISO kódszám	Ajánlott áramnem	U ₀ (AC)
OK 48.00	B	0	DC+(-)	min. 90 V
OK 48.04	B	6	AC/DC+	min. 70 V
OK 48.08	B	6*	AC/DC+/-	min. 70 V
OK 48.15	B(R)	6	AC/DC+/-	min. 65 V
OK 48.68	B	6*	AC/DC+/-	60-70 V
OK 48.80	B	0	DC+(-)	min. 90 V
OK 53.04	B	4	DC+(-)	min. 70 V
OK 53.35	B(R)	6	AC/DC+	min. 70 V
OK 53.68	B	6*	AC/DC+/-	nincs adat
OK 55.00	B	6	AC/DC+	min. 65 V

A katalógusban [2] hibásan kinyomtatott kódszámok találhatók.

ISO kódszámok értelmezése: 0-DC+ 4-AC/DC+/-, U₀(AC): min. 70V 6-DC+, U₀(AC): min. 70 V

terülő, finoman pikkelyezett varratfelületet kapunk a legtöbb típusal.

Porozitási hajlam

A tisztán bázikus bevonatú elektrodáknál a porozitásnak alapvetően három oka van. Az egyik a bevonat nedvességtartalma, a másik az ívet védő gázburok megszakadása a nem megfelelő (túl nagy) ívhossz miatt, valamint a nem kellően tiszta (szennyezett) élfelületek.

A bevonat nedvességtartalma (erre még visszatérünk) a korszerű elektrodáknál részben a nedvesség felvételét megakadályozó csomagolás, részben a kevésbé nedvszívó bevonatok elterjedése révén könnyebben mérsékelhető, mindazonáltal ez a varratfém hidrogéntartalmának korlátozása terén igen szigorú eljárást igényel, ami azt jelenti, hogy a porusképződési hajlamtól el lehet tekinteni, ha megfelelően szárított elektródát használnak.

A másik két esetben azonban nincs változás. Bázikus elektródáknál továbbra is lehetőleg rövid, beszorított ívvel kell dolgozni, és az éleket és környezetüket hegesztés előtt gondosan meg kell tisztítani. E tekintetben a rutilbázikus elektródák tűrőképessége természetesen nagyobb.

A varratfém hidrogéntartalma

Bizonyos acéltípusok hegesztésénél fennálló hidegrepedés-veszély jelentősen csökkenthető a varratfém diffúzióképes hidrogéntartalmának kézben tartásával. A bázikus elektródák varratában igen alacsony szinten tartható a hidrogén mennyisége, ha az elektróda nedvesség felvételét ki tudjuk küszöbölni. A bevonat szárításának, valamint az elektróda szárazon (sokszor melegen) tartásának módszere ismert, és jól bevált. Az újabban elterjedt vákuum csomagolású elektródák esetében ezek a műveletek megtakaríthatók.

Az elmúlt évtizedben megjelentek a csökkentett nedvszívóképességű (ún. LMA) bevonatú bázikus elektródák, amelyek alkalmazásával növekszik az az idő, amely az elektróda szárítása és felhasználása közben a meg nem engedhető mértékű nedvességfelvétel veszélye nélkül eltelhet.

Hegesztéstechnikai tulajdonságok

A hegesztő számára ezen a téren érzékelhető a legjobban a fejlődés. A szép, egyenletes varratfelület mellett lényegesen jobbnak találják

az ívstabilitást, az ívgyújtást, a fröcskölést.

Lényeges a hegesztők számára, hogy egyes típusokkal lehetséges egyenes polaritással is dolgozni, aminek különösen a gyökvarrat hegesztésénél van nagy jelentősége, mert a hidegebb fürdővel csökken az átégés, átrokadás veszélye.

A váltakozó áram alkalmazása is előnyös lehet gyökhegesztésnél, vagy – és ez talán a legjellemzőbb alkalmazás – a függőlegesen lefelé végzett hegesztésnél.

A megszokottól (egyenáram, fordított polaritás) különböző áramnem vagy polaritás alkalmazása nem illegális, amint az számos helyen felmerült. Ha a gyártó (lásd a táblázatot) ajánlja erre az elektródáját, az egyben azt is jelenti, hogy mechanikai (és persze leolvadási) tulajdonságait ezekre a feltételekre is megvizsgálta (pl. AC/DC elektróda esetén a vizsgálatot az itthon is érvényes ISO előírások szerint váltakozó árammal kell végezni).

Irodalom:

- [1] Vízkelety Kálmán: Ívhegesztés. Ipari Szakkönyvtár, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1976.
- [2] ESAB Hegesztőanyagok, Kézi és automatikus hegesztéshez. Gyártmánykatalógus. ESAB Kft., Budapest.

IPARI TECHNOLÓGIAI CENTRUM KFT.

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

HEGESZTŐKÉPZÉS

Visszatérő partnereinknek
progresszív kedvezmény!
MHE tagvállalatoknak
további árkedvezmény!

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

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

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

a hatékony és egészséges hegesztő munkahelyekért

Alacsonyvákuumú rendszerek:

- * Hegesztési elszívókarok
- * Radiálventilátorok
- * Elektrosztatikus és mechanikus szűrők mobil és telepített kivitelben
- * Komplet elszívó- és szűrőrendszerek
- * Hegesztő védőfüggönyök és paravánok
- * Modulrendszerű hangszigetelő falak
- * Automata kábel- és tömlőfelcsévézők
- * Egyéni védőfelszerelések
- * Kipufogógáz elszívórendszerek

Magasvákuumú rendszerek:

- * Magasvákuumú vákuumaggregátorok és légszűrők mobil és telepített kivitelben Előnye!
- * Egy rendszeren belül megoldható a hegesztésnél keletkező füst elszívása,
- * a köszörülésnél, csiszolásnál keletkező por, szemcse és forgács elszívása illetve eltávolítása és a munkahelyek takarítása.

Felvilágosítás, szaktanácsadás és képviselet:

INTEC KFT.

1138 Budapest, Váci út 168.

Telefon: 120-8363, 270-2255 Fax: 129-6058

Értékesítés és Szerviz:

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

Mobil kivitelű Filterbox 3 m-es elszívókarral



Kristóf Csaba, ESAB Kft., Budapest

A bekapcsolási idő értelmezése az új európai szabványok szerint

Noha számos európai szabvány – köztük az ívhegesztő áramforrások szempontjából érdekes EN 50060 és EN 60974-1 – honosítása még várat magára, mégis a hegesztőgépek teljesítményének megítélése miatt fontos annak ismerete, hogy az idézett szabványok a jelenleg érvényes magyar szabványoktól (MSZ-05 46.1402-1409) eltérően határozzák meg a bekapcsolási időt.

Áramforrások kis bekapcsolási idővel (EN 50060)

Ebbe a csoportba azok az áramforrások tartoznak, amelyek max. 160 A árammal terhelhetők és üresjáratú feszültségük max. 48 V_{eff} érték. A hazai terminológia (MSZ-05.1409) szerinti ívhegesztő kis-transzformátorok bekapcsolási idejét a vélhetően nem szakember felhasználó számára is érthetően, az alábbiak szerint kell megadni.

Elektróda átmérő (mm)	1,6	2,0	2,5	3,2
I ₂ (A)	40	55	80	115
n _c (db)	62	45	13	6
n _h (db)	62	13	4	2

ahol:

– n_c az áramforrás hideg (20 ± 2 °C) állapotából kiindulva, a hőkioldó működésbe lépéséig eltelt idő alatt leolvasható referencia elektróda mennyisége (db).

– n_h az áramforrás meleg (a hőkioldó újra bekapcsolásakor) állapotából kiindulva, a hőkioldó újbóli működésbe lépéséig eltelt idő alatt leolvasható referencia elektróda mennyisége (db).

A szabvány természetesen meghatározza a vizsgálathoz használandó elektróda paramétereit (bevonattípus, hossz, hegesztőáram, leolvadási idő).

Az idézett táblázatot a hegesztőgép adattáblájának tartalmaznia kell. Így természetes mértékegységben, könnyen megítélhető a szóban forgó áramforrás terhelhetősége különböző átmérőjű elektródák használata esetén. Az n_c és n_h értéke mellett meg szokták adni az n_{c1} és n_{h1} értékeit is, amelyek a megfelelő körülmények között (I₂) 1 óra alatt leolvasható referencia-elektrodák számát adják meg.

Ívhegesztő áramforrások (EN 60974-1)

Az ipari célra készülő ívhegesztő áramforrások bekapcsolási idejének meghatározása nem különbözik a hazai szabványokétól (MSZ-05-46.1402-1408). Fontos változás azonban, hogy a ciklusidő a hazai 5 min helyett **10 min**.

Vagyis a berendezés melegedésének vizsgálatkor 10+0,2 min. ciklusidőt kell választani. Ennyi ideig kell, az adott terhelési szinthez specifikált bekapcsolási tényezővel (bekapcsolási idővel) terhelni a készüléket, miközben az nem melegedhet az adott szigetelési osztálynak megfelelő hőmérséklet fölé (tehát 60% BI esetén 6 percig).

Aszabály az, hogy AWI- és bevontelektrodás kézi ívhegesztő gépek esetén meg kell adni a maximálisan beállítható hegesztőáramot és a hozzá tartozó BI-t, valamint a 60% BI-hez tartozó hegesztőáramot. AFI/CFI, valamint automatikus hegesztésre szolgáló berendezéseknél meg kell adni az adattáblán a maximálisan beállítható hegesztőáramot, a hozzá tartozó BI-t és a 100% BI-hez tartozó hegesztőáramot is.

E számok értelmezése talán még nehezebbnek tűnik, mint a hazai szabályozás. Megfontolandó azonban, hogy a hegesztőgép terhelhetőségének ilyen megadása elsősorban azt a célt szolgálja, hogy a hegesztőgépek teljesítménye összehasonlítható legyen. Egy adott gép tényleges terhelhetősége azonban sok egyéb tényezőtől is függ: a környezeti hőmérséklettől, a hűtés hatékonyságától, a berendezés állapotától, a karbantartás színvonalától, élettartamától stb.

Folyóirat megrendelő

Megrendelem a Hegesztéstechnika című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

☐ személyesen a MHE pénztárában

☐ átutalom a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés MHB 202-14205 számú számlájára
Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Szí- nes	Fekete- fehér	*	B I.	B II.	Belív	B III.	B IV.	Meny- nyiség (db)
95/3												
95/4												
96/1												
96/2												
96/3												
96/4												

Kérem igényem elő-123 jegyzését!

*: Kísérőszín száma:

Jelentkezőlap cikkíráásra

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

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

Cikkíró neve: _____

Címe: _____

Telefonszáma: _____

Informálódás hirdetésekről

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

Az információ formája:

- ☐ személyes beszélgetést kér
☐ prospektus útján
☐ egyéb módon

Az érdeklődés fő témája:

1. _____

2. _____

A kiadvány száma: 199. _____

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

A kódszámok az egyes hirdetéseknél olvashatók.

VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név: _____

Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____



VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név: _____

Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____





VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név: _____

Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____



VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név: _____

Telefon/Fax: _____

Lakcím: _____

Cég neve és címe: _____



Tisztelt Ügyfelünk!

Kedves Olvasónk!

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

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

Az 1995-re vonatkozó hirdetési árak az alábbiak:

	M é r e t				
	A3 (2xA4)	A4	A5	A6	
Színes hirdetés a címlapon	–	55	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó külső borítón	–	53	–	–	eFt
Színes hirdetés az első belső borítón	–	51	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó belső borítón	–	49	–	–	eFt
Színes hirdetés a belíven	84	44	28	17	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven	51	28	16	10	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 1 kísérszín	53	29	17	11	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 2 kísérszín	55	30	18	12	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 3 kísérszín	57	31	19	13	eFt

Az MHtE tagvállalataink 10 % kedvezményre jogosultak. Az a tagvállalat, aki egy évben 4 alkalommal hirdet 15 % kedvezményre jogosult. Az a hirdető, aki nem tagja a MHtE-nek, de egy évben 4 alkalommal hirdet, 7,5 % kedvezményre jogosult.

Megjegyzés

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

Tisztelt Ügyfelünk!

Kedves Olvasónk!

Kérjük Önöket,

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

Várjuk szíves közreműködésüket és 1995-re vonatkozó megtisztelő hirdetés-megrendelésüket.

Hoffmann Sándor
főszerkesztő

Hirdetési index

AGA Gáz Kft.	26-27	ESAB Kft.	44	Linde Gáz Magyarország Kft.	B I.
Autogéntechnika	35	FE-MA	42	MHtE	8, 34, 41
BÖHLER Kereskedelmi Kft.	B II., 39	INTEC Kft.	47	Messer Griesheim Hungaria	9
Co [®] optim Ipari Kft.	52, B III.	INVENT WELDING - KEMPP	10	Migatronix	18
Elektra Beckum Nefro Kft.	40	Ipari Technológiai Centrum Kft.	46	Miskolci Egyetem	38
ÉMI-TÜV	B IV.	ISAF	43	THYSSEN STAHLUNION GmbH	13
		ITB Aeroclan	14		

HEGESZTÉSTECHNIKAI ESZKÖZÖK ELSŐKÉZBŐL

Eredeti BINZEL termékek képviselte és forgalmazása

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

KURT HAUFE termékek képviselte és forgalmazása

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

KAYSER lánghegesztő eszközök

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

WKS hegesztéstechnikai védő- és segédeszközök

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

Valamint :

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

Co[®]optim
HEGESZTÉSTECHNIKA

Co[®]optim
HEGESZTÉSTECHNIKA

Vágás és Hegesztés egy ponton



MIG/MAG

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



WIG/TIG

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



PLASMA

- Vágó pisztolyok
- Automata és különleges vágó pisztolyok



ROBOT KIEGÉSZÍTŐK

- Robot hegesztőpisztolyok
- WIG/TIG/Plasma
- Tartók

Képviselet és kiszolgálás :

COOPTIM Ipari Kft.

2049 DIÓSD Petőfi u. 21.

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

Fax : (23) 382-321

Kód: 22

BINZEL® 

ÉMI-TÜV BAYERN

Minőségügyi és Biztonságtechnikai Kft.

2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

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

EURÓPAI MINŐSÉG



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

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

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