



HEGESZTÉS TECHNIKA

98/3. IX. évfolyam 3. szám A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata

Hegesztőüzemi tanúsítások:

**MSZ EN 729
DIN EN 729
DIN 6700-2
AD Mbl. HPO**

**DIN 18800-7 szerinti
tanúsításra felkészítés,
tanúsítás az SLV-val**

**ASME Code szerinti
szolgáltatások a HSB-vel
együtt**



**TÜV Rheinland Hungária Kft.
1061 Budapest, Paulay Ede utca 52.
Telefon: 268-0894 • Telefax: 322-1015**



Böhler Thyssen
WELDING

BÖHLER KERESKEDELMI KFT.

**A BÖHLER-THYSSEN WELDING
csoport magyarországi képviselője.**

Felkészült budapesti és területi üzletkötőinkkel, 140 tonnás, 100 millió Ft raktárkészletünkkel, a FRONIUS hegesztőberendezésekkel, a GLOOR gázfelszerelésekkel és egyéb kiegészítőkkel biztonságos beszállítói háttérrel nyújtunk az Önök cégének is.

A csoporthoz tartozó cégeket a következő kollégáink képviselik, várva jelentkezésüket:

BÖHLER

UTP és FONTARGEN

THYSSEN és SOUDOMETAL

dr. Tóth Károly

Molnár Lajosné, Mariann

Bognár Katalin



**NE FELEDJE!
MI AKARUNK A HEGESZTÉST
ALKALMAZÓK LEGKEDVELTEBB
PARTNERE LENNI.**

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés szakfolyóirata

Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology

Zeitschrift der Ungarische Vereinigung für Schweißtechnik

TARTALOM

Kutatás-fejlesztés

- DR. GÁTI JÓZSEF
Polimerek és hegesztésük
I. Polimer anyagismeret 3
- GYURA LÁSZLÓ
A védőgázok hatása a fogyóelektródás
hegesztések technológiájára 15

Technológia

- MAG ANDRÁS, SZÓCS LÁSZLÓ
Forgóköpeny belső palástfelületének
falvastagságpótló felhegesztése 25
- DR. KOMÓCSIN MIHÁLY
Hegesztéstechnológia tervezésének
szoftveres támogatása 35

Hírek

- MHtE közlemények (Gayer B.) 38
- DR. GÁTI JÓZSEF
A jubileumi, X. Országos Hegesztési
Tanácskozás 39

Információ

- EN 1600 szerinti bevonatos elektródák
(Hoffmann S.) 43
- MIG-forrasztás (Hoffmann S.) 48
- Fogyóelektródás, nagyteljesítményű,
aktív védőgázos ívhegesztés
(Dr. Kovács M.) 56
- Morzsaák (Hoffmann S.) 58
- ÉRSEK LÁSZLÓ
Teljesen digitalizált vezérlőelektronika 60

Naptár

63

CONTENT

Research and development

- DR. J. GÁTI
Polymers and their welding
Part I. Materials science of polymers 3
- L. GYURA
Influence of shielding gas on technology
of metal-arc active/inert gas welding 15

Technology

- A. MAG, L. SZÓCS
Repair welding of inner surface
of revolving tubular kiln 25
- DR. M. KOMÓCSIN
Computer aided planing
of welding procedure 35

News

- Newsitems of MHtE (B. Gayer) 38
- DR. J. GÁTI
The jubilee X. National Welding
Conference 39

Information

- Covered electrodes standardised
by EN 1600 (S. Hoffmann) 43
- MIG-brazing (S. Hoffmann) 48
- High-productive metal-arc active gas
welding process (Dr. M. Kovács) 56
- Bits (S. Hoffmann) 58
- L. ÉRSEK
Full-digital control-electronics 60

Calendar

63

INHALT

Forschung und Entwicklung

- DR. J. GÁTI
Polymere und ihre Schweißen
I. Polymer-Werkstoffkunde 3
- L. GYURA
Auswirkung der Schutzgase auf
die Technologie der Schweißen
mit abschmelzender Elektrode 15

Technologie

- A. MAG, L. SZÓCS
Wanddickenergänzende Auftragung der
inneren Oberfläche eines Drehmantels 25
- DR. M. KOMÓCSIN
Softverunterstützte Planung
der Schweißtechnologie 35

Nachrichten

- MHtE-Mitteilungen (B. Gayer) 38
- DR. J. GÁTI
X. Jubiläum-Landeskonferenz
der Schweißtechnik 39

Information

- Umhüllte Elektroden nach der
EN 1600 (S. Hoffmann) 43
- MIG-Löten (S. Hoffmann) 48
- MAG-Hochleistungsschweißen
mit abschmelzender Elektrode
(Dr. M. Kovács) 56
- Krumen (S. Hoffmann) 58
- L. ÉRSEK
Volldigitalisierte Regelungselektronik 60

Kalender

63

A CÍMLAPON:

A TÜV Rheinland Hungária Kft. segítségével elérhető hegesztőüzemi tanúsítások

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

TAGSZERVEZETEI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Az MHtE főbb tevékenységeinek néhány jellemzője:

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

Dr. Gáti József (BDMF)

Polimerek és hegesztésük

I. Polimer anyagismeret

Az utóbbi évtizedekben az ipari szerkezeti anyagok között egyre nagyobb szerepet töltenek be a polimerek. A műszaki és a hétköznapi élet egyre több területén kapnak szerepet a szintetikus műanyagok kedvező tulajdonságuk következtében. A most induló cikksorozatnak betekintést kíván nyújtani a polimerek anyagismeretébe, s összefoglalja az ipari gyakorlatban előforduló legfontosabb műanyaghegesztési eljárások technológiáját. A cikksorozatnak az ad külön aktualitást, hogy – szinte egyedülállóan – bevezetésre került hazánkban a műanyaghegesztők képzési-, képesítési rendszerét követően a műanyaghegesztők minősítése.

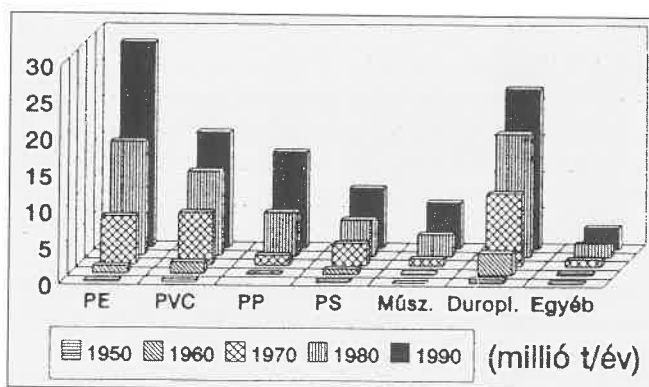
A műanyagok szerepe

Az emberiség igen hosszú utat járt be, míg a természet alkotta anyagoktól eljutott a fémek és más szerkezeti anyagok előállításához, tudatos használatához. Az i.e. 8...10 évezredre tehető a fa, bőr, s különböző rostos anyagok igénybevétele, s a fémek közül az arany használata. A vaskor kezdetétől a fémek szerepe egyre nő, de csak a XIX. század végére, s a XX. század első évtizedeire tehető a kis C-tartalmú vas-szén ötvözetek nagyipari tömeges előállítása és felhasználása (1. ábra).

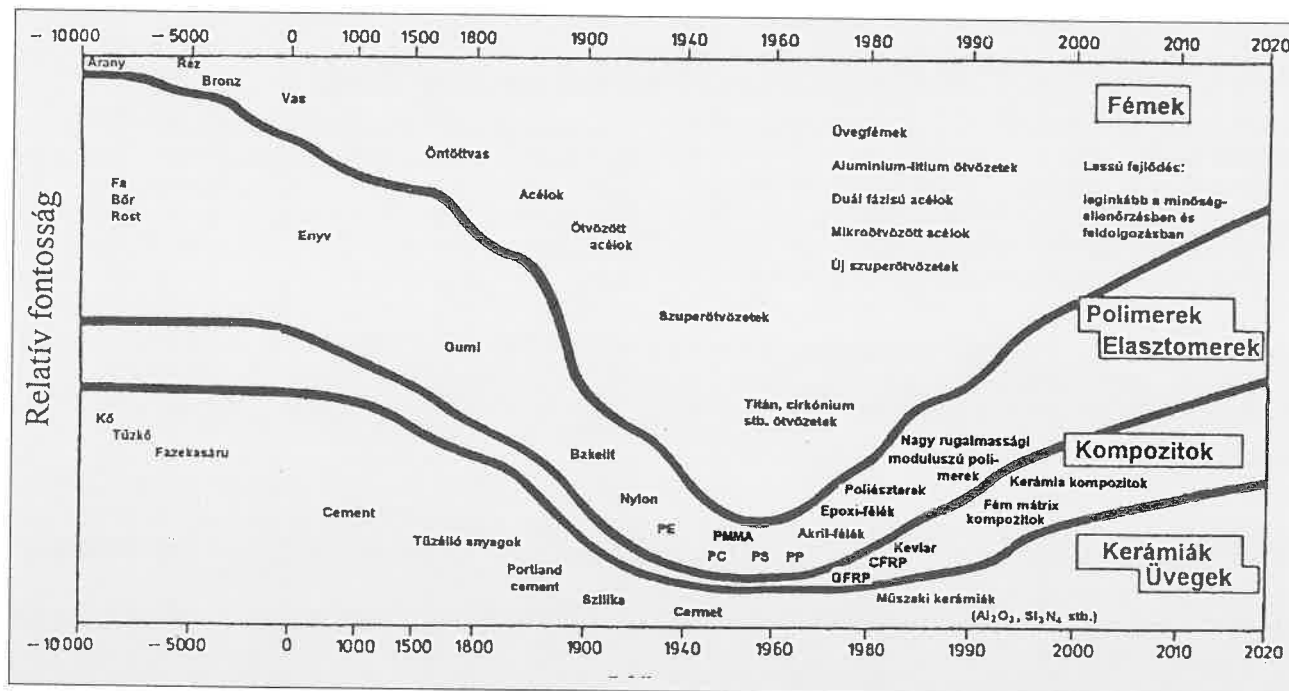
A mai értelemben használt polimerek, kompozitok és kerámiák természetben előforduló anyagai kezdetben uralták a felhasználásra kerülő anyagok körét, a fémes szerkezeti anyagok előretörésével azonban szerepük fokozatosan csökkent. Fordulatot a XX. század

közepe jelentett, amikor megkezdődött az ember által előállított polimerek, műszaki kerámiák és ezek kompozitjai intenzív fejlesztése és a tömeges elterjedése.

Világszerte nő a szerkezeti anyagok tömeges felhasználása, s bővül a változatosságuk is. Újabb és újabb kihívások eredményeképpen (űrhajózás, atomtechnika, nagytömegű használati tárgyak igénye), a technika fejlődésével a szerkezeti anyagok tárháza folyamatosan bővül. E bővülő választékban egyre jelentősebb szerepet töltenek be a polimerek, a műanyagok (2. ábra).



2. ábra. A világ műanyagfelhasználásának alakulása 1950 és 1990 között (2) (rövidítések: Műsz. – műszaki anyagok, Duropl. – duroplasztok)



1. ábra. A műszaki szerkezeti anyagok fejlődése

A polimer anyagismeret

A természetes szerves (organikus) anyagokat (fa, bőr, növényi rostok stb.) az emberiség ősidők óta használja. A szintetikus előállított (szintetikus görög szó, jelentése: összetéve) műanyagok alkalmazása ezzel szemben csak rövid múltra tekint vissza. A mesterségesen előállított műanyagokkal először a természetes anyagokat igyekeztek pótolni (pl. természetes kaucsuk és nyersgumi helyett szintetikus kaucsuk és műgumi). A szerves vegyületek részletesebb megismerése révén a műanyagok igen széles skálájának előállítására nyílt mód. Ezekkel olyan előnyös tulajdonság-együttesek biztosíthatók, melyeket természetes anyagok alkalmazásánál remélni sem lehet. Minden anyagra érvényes módon a polimerek tulajdonságait is a kémiai összetétel és a szerkezet szabja meg.

A mesterséges polimerek szénhidrogén bázisúak, így alapanyaguk a szén, az olaj, és a földgáz. A szénhidrogéneket felépítő legfontosabb funkciócsoportok a következők:

- *alkánok* a nyílt szénláncú telített (egy vegyértékkel kapcsolódó) szénvegyületek sora: metán, etán, propán, bután stb.,
- *alkil gyökök* az alkánokból keletkeznek, egy H-atom elvételével: metil, etil, propil, butil stb.,
- *alkének* a kettős kötést tartalmazó sorozat: etén (ipari nevén etilén), propén (propilén), butén (butilén) stb.,
- *alkinek* a hármas kötést tartalmazó sorozat: etin (acetilén), propin, butin stb.

A vegyületeket – a fenti példáknak megfelelően – az alkotó C-atomok száma szerinti névtől nevezik el, melyek közül a legismertebbek az alábbiak:

C-atomok száma	Névtő	C-atomok száma	Névtő
1	met-	6	hex-
2	et-	7	hept-
3	prop-	8	okt-
4	but-	9	non-
5	pent-	10	dek-

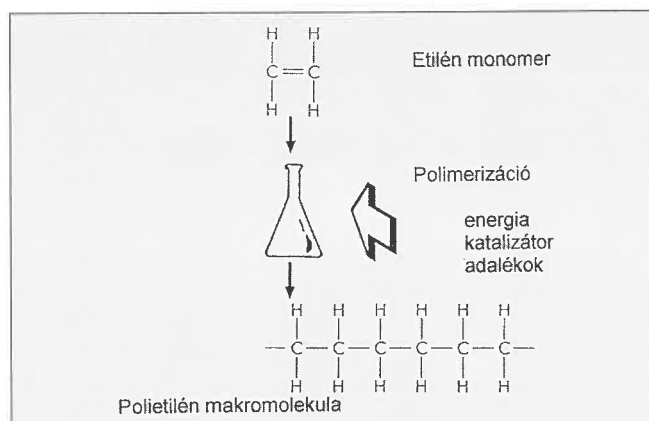
A szénhidrogénekből a polimerek két lépcsőben állíthatók elő:

- polimerizálható, kettős vagy hármas kötéseket tartalmazó gyökök, *monomerek előállítása*,
- a többszörös kötések felhasítása, aktívá tétele, ezek segítségével *láncmolekulák, illetve térhálós szerkezet kialakítása*, polimerizáció, polikondenzáció, poliaddíció, illetve vulkanizálás útján.

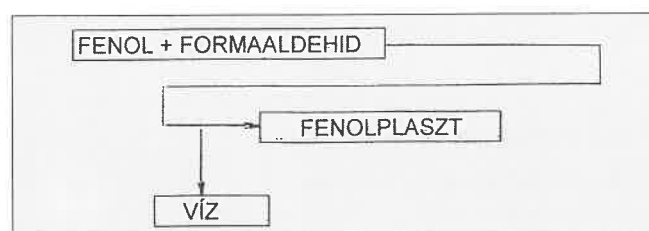
A polimerek tehát általában sok ezer monomer kapcsolódásából felépülő óriás molekulák. A monomerek összeláncolása a szintetikus polimerek óriásmolekuláivá kémiai folyamatok segítségével, hő, nyomás, oldószerek és katalizátorok stb. hatására történik polimerizáció, polikondenzáció, illetve poliaddíció útján (3. ábra):

- a *polimerizáció* azonos monomerek egyesítését jelenti lineáris, fonal vagy gyűrűs óriásmolekulává;
- a *polikondenzáció* különböző fajtájú monomerek egyesítése térhálós óriásmolekulává, mely folyamat során melléktermék (általában víz) keletkezik;

Polimerizáció



Polikondenzáció



3. ábra. Polimerek előállítása

- a *poliaddíció* folyamata hasonló a polikondenzációhoz, de melléktermék nem keletkezik.

A polimerizáció, polikondenzáció, illetve poliaddíció során fonal alakú, gyűrűs, elágazó és térhálós szerkezetű óriásmolekulák keletkeznek. Tulajdonságaikat kémiai összetételük és szerkezetük határozza meg. Így megkülönböztetnek

- *termoplasztokat* (plasztomerek), melyek hőre lágyulnak,
- *duroplasztokat* (duromerek), melyek hőre keményedők, valamint
- nyújtható, elastikus *elasztomereket*.

A polimerek előállítása

A műanyagokat alkotó anyagok száma tehát nem túl nagy. Általában C, vagy Si, esetleg S bázisú óriás láncmolekulákról van szó, melyek az alapalkotón kívül H, O, N, S, P atomokat, halogén elemeket, s néhány egyéb elemet tartalmaznak. A fémek anyagok előállítási technológiáival párhuzamot vonva a szén, olaj és a földgáz tekinthető a polimerek „érceinek”, a csak C-t és H-t tartalmazóak az „ötvözetlenek”, míg más elemeket is magukba foglalóak az „ötvözött” műanyagok.

A polimergyártásban leggyakrabban nyílt láncú- és aromás gyűrűs szénhidrogéneket (4. ábra) alkalmaznak. Polimer vegyületek előállítására legnagyobb mennyiségben felhasznált gyökök az ún. *monomerek* előállítása a petrokémiaiipari feldolgozás útján biztosítható, melynek alaptéchnológiája a nyersolaj lepárlása (5. ábra). A folyamat két részből áll:

- a *frakcionált desztillálás* során a nyersolaj különböző hőmérsékleten gőzfázisba menő, illetve lecsapódó alkotóit különítik el a könnyű benzintől kezdve a nehéz olajokig;

Szerkezet	Monomerek	
	Etilén	Acetilén
	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} \equiv \text{C} \end{array}$
	Propilén	Butilén
	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & \backslash & / & \backslash & / \\ & \text{C} & - & \text{C} = \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\ & / & \backslash & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$
	Benzol $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} & = \text{C} - \text{H} \\ & / & \backslash & / \\ \text{H} & - & \text{C} = \text{C} & = \text{C} - \text{H} \\ & \backslash & / & \backslash \\ & \text{H} & & \text{H} \end{array}$ jelölés 	Fenol $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ & \backslash & / \\ \text{H} & - & \text{C} = \text{C} & = \text{C} - \text{H} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$

4. ábra. A monomerek szerkezete

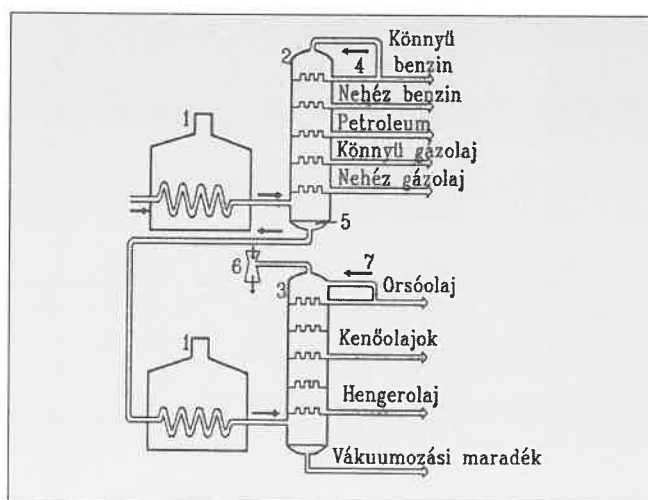
- a katalikus krakkolás a desztilláláskor képződött nehéz gázolajokat fűtőolajra, gázolajra, benzinre és a műanyagok gyártására alkalmas gázokra bontja.

A krakkgázok főként metánt, etánt, propánt, butánt tartalmaznak, melyek polimerizációra alkalmatlanok, mivel csak egyes kötések foglalnak magukba. *Pirolízissel* a krakkgázok és a krakkbenzin kettős és hármas kötésű vegyületekké bontható (etilén, propilén, butilén, benzol, acetilén stb.). Ezek szétválasztása és más elemekkel történő „egyesítése” révén alakíthatók ki a változatos összetételű és szerkezetű monomerek, melyek a műanyagipar alapanyagai.

A feldolgozóipar alapanyagai porok, granulátumok, tabletták, szálak, lemezek, tömbök, masszák és folyadékok formájában kerülnek forgalomba. Technológiai példaként a legelterjedtebb tömegárú, a polietilén képződését és annak egy gyártástechnológiáját mutatjuk be. A gyártás kiinduló anyaga a krakkgáz és a krakkbenzin pirolíziséből nyerhető etilén gáz, melynek kettős kötése felhasználásával kialakult polietilén szerkezetet, és a gyártási folyamatot a 6. ábra szemlélteti. Eszerint az etilén gáz nyomását kompresszorok 2000 bar-ra fokozzák, majd 200 °C-ra melegítik. A polimerizációt hidrogénperoxid (H₂O₂) aktív reagenssel indítják be, mely több kilométer csővezeték tartalmazó reaktorban megy végbe. Ennek eredményeképpen a reaktorból polietilén és etilén gáz keveréke távozik, melyeket a leválasztóban szétválasztják egymástól. A gázt a folyamat elejére vezetik vissza, míg a gázmaradványokat is tartalmazó polietilén a kisnyomású leválasztóba kerül, ahonnan a csigas extrúderbe jutva granulátummá alakítják át. A granulátum a kigázosítót követően tároló silóba kerül, majd feldolgozásra szállítják. A bemutatott technológia csak egy példa a legegyszerűbb eljárások közül. Minden hőre lágyuló műanyagnak többféle gyártástechnológiája van, ezért az egyes szállítók alapanyagai nagymértékben különböznek.

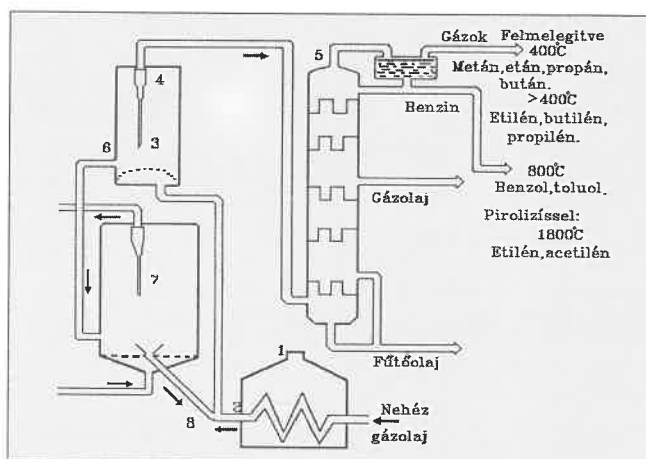
A hőre keményedő és az elasztomer anyagok gyártásánál a feldolgozásra szánt alapanyagok nem, vagy csak kis

Frakcionált desztillálás



Jelmagyarázat: 1: hevítő, 2: atmoszférikus desztilláló oszlop, 3: vákuum desztilláló oszlop, 4: benzin visszavezetés, 5: atmoszférikus desztillációs maradék, 6: vákuum szivattyú, 7: orsóolaj visszavezetés

Katalikus krakkolás



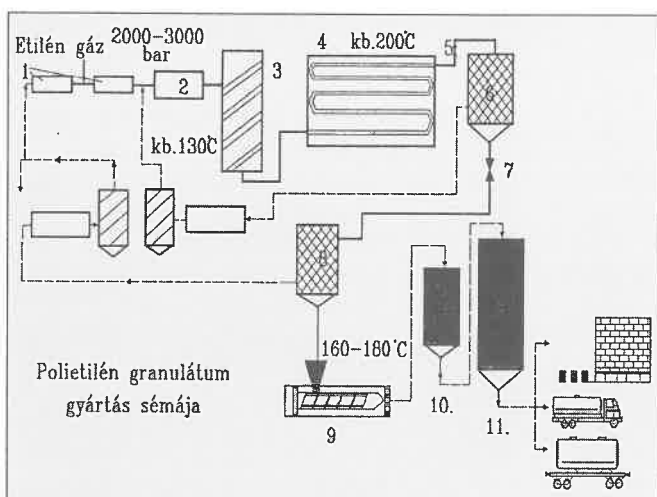
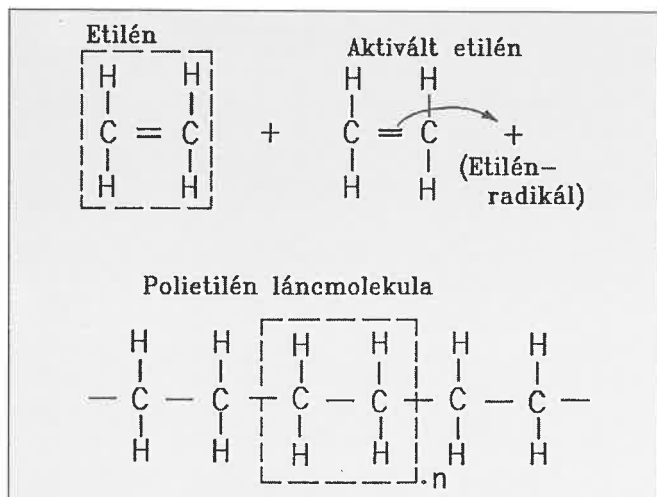
Jelmagyarázat: 1: hevítő, 2: keverő fűvóka, 3: reaktor, 4: ciklon leválasztó, 5: frakcionáló oszlop, 6: kimerült katalizátor, 7: regenerátor, 8: katalizátor

5. ábra. A monomerek előállítási technológiája

résben polimerizálhatók, hiszen a sajtolóanyagok, öntőgyanták, műkaucsukok stb. térhálós szerkezetét a késztermék gyártási folyamatában a technológiai paraméterekkel állítják be. Ezek a polimerek nem olvashatók meg, olvadás előtt degradálódnak, elbomlanak. A feldolgozó-technológiák alapanyagai a hőre keményedő műanyagoknál tehát maguk a polimerizálható vegyületek, melyek előállítása egyenként különböző szervesvegyipari technológia.

A hőre keményedő- és hőre lágyuló polimerek technológiai során, részben a technológiát könnyítő, részben a polimer egy-egy kedvezőtlen tulajdonságát, illetve az ismételt olvasztások során elszennvedett részleges bomlást ellensúlyozandó, különböző adalékanyagokat alkalmaznak. Ilyen adalékanyagok:

- Töltő- és vázanyagok. A faliszttól a textilvagdalékig és az azbeszttől az üvegszálig, a technológiai lehetősé-



Jelmagyarázat: 1, 2: kompresszor, 3: előmelegítő, 4: reaktor, 5, 7: szelep, 6: leválasztó, 8: kisnyomású leválasztó, 9: csigás extrúder, 10: kigázosító, 11: tároló siló

6. ábra. A polietilén szerkezete és a PE granulátum gyártási technológiája

gektől függően minden adagolható. Cél részben az olcsóság, részben a szilárdság növelése.

- A **katalizátor vegyületek** a polimerizációs reakciók végbemenetelét segítik elő.
- Az **aktiváló vegyületek** a polimerizációs folyamat beindítására, illetve a katalizátorok hatékonyságának növelésére szolgálnak.
- A **stabilizátorok és öregedésgátlók** (negatív katalizátorok) a monomerek idő előtti polimerizációjának megakadályozására, a feldolgozás során létrejövő hőhatás miatti polymerbomlás megakadályozására, illetve a polimerek fény, oxigén, stb. hatására bekövetkező bomlásának megakadályozására szolgálnak. A PVC pl. az idő folyamán hő és fény hatására klórleadás közben bomlik. A klór a nedvességgel sósavat képez, ennek lekötésére 1μ szemnagyságú szerves ólom, vagy cink vegyületeket adagolnak a PVC-hez.
- Az **öregedés gyorsítók** az egyszer használatos, eldobható műanyagok elbomlását biztosítják.
- Az **oldószerek és hígítószer**ek. A különböző polimerek különböző aktív szerves oldószerekkel

oldhatók, az oldatok pedig hígítószerrel hígíthatók.

- A **lágýtók** kb. 4-600 molekulából álló speciális polimerek, melyek a plasztomerekhez adagolva csökkentik a molekulák közötti kötőerőket és ezen keresztül a szilárdságot és az üvegesedési hőmérsékletet.
- A **színezőanyagok**. Számos műanyag víztiszta, átlátszó, pl. PS, PMMA, PVC stb. Enyhén színes, de átlátszó pl. a PC, PA, opálos áttetsző a PE, PP stb. Átláthatatlan fehér a PTFE, átlátszatlan, enyhén színesek a sztirol kopolimerek, sötétebb színűek a térhálós fenoplasztok. A különböző polimerek színezése pigmentekkel, feketítése pl. korommal történhet. A színezési lehetőségek igen gazdagok. A színezés oka általában háromféle: esztétikai, minőségjelző, illetve az átlátszó anyagok sötétítése. Ez utóbbi a fény hatására kezdődő öregedési folyamatok megakadályozására szolgál.
- A **csúsztató és formaleválasztó anyagok**. A polimerben kevésbé oldódó, de abba diszpergálható szerves vegyületek. Az alakító fémszerszámot nedvesítve, a szerszám és az olvadék érintkezési felületén átmeneti réteget hoznak létre, ezzel megakadályozzák a polimer fémszerszámmal való tapadását.
- A **habosítóanyagok**. A feldolgozásra kerülő polymerbe olyan anyagokat kevernek, melyek a feldolgozás során fizikai vagy kémiai hatás révén gázt, illetve gőzt fejlesztenek, és ezzel habot hoznak létre.
- Az **antisztatizáló anyagok**. A jó szigetelő polimerek sztatikus elektromos feltöltődésre hajlamosak, ez számos hátránnyal jár (pl. por lerakódás). A felületi ellenállást csökkentő bevonatokkal, vagy adalékokkal a feltöltődésre való hajlam csökkenthető.
- Az **épgátlók, égés csökkentők**. A polimerek égése különösen veszélyes, mert mérgező gázok fejlődnek. Ezért különböző területeken, közintézmények, repülő berendezések stb. csak meghatározott égési tulajdonságú, illetve hajlamú polimerek alkalmazhatók. A felsorolt adalékok külön-külön, illetve együttesen is alkalmazhatók, pl. egy PVC gyártmányban egyidejűleg lehet: töltőanyag, stabilizáló, öregedésgátló, lágýtó, színező és csúsztató adalék.

A polimerek tulajdonságai

A kémiai összetétel és a szerkezet változtatásával a műanyagok számtalan variációja hozható létre (a szerves kémiai vegyületek száma kb. százszorosa a szervetlen vegyületek számának), a polimereknek mégis vannak olyan közös tulajdonságai, melyek a többi anyagcsoportéhoz képest jellemzik őket. Ilyenek:

A mechanikai tulajdonságok

- kis sűrűség,
- kis szakítószilárdság,
- kis rugalmassági modulus,
- alacsony hőmérsékleten ridegek,
- szívós viselkedés esetén nagy mechanikai hiszterézis, jó energiaeinyelés,
- környezeti hőmérsékleten is viszkoelasztikus viselkedés, reológiai folyamatokra (kúszás, relaxáció stb.) számítani kell.

A termikus jellemzők

- kis felületi energiájuk miatt kicsi az adhéziós hajlamuk (jó sziklasi tulajdonságok, kis súrlódási együttható),
- már 150-300 °C-on erősen lágyulnak, vagy elbomlanak,
- lágyuló minőségek megfelelő hőmérsékleten jól formázhatók,
- nagy a hőtágulási együtthatójuk,
- kicsi a hővezető képességük.

A fizikai tulajdonságok

- jó villamos szigetelők (speciális vezető minőségek kivételével),
- kedvező optikai tulajdonságok elérése lehetséges.

A kémiai jellemzők

melyek igen nagy változatosságot mutatnak, jellemző a szerves oldószerekben való oldhatóság, és az ezzel összefüggő ragaszthatóság.

A polimerek rendszerezése különféle szempontok figyelembevételével lehetséges.

- A kiinduló anyagok szerint megkülönböztethetők:
 - természetes alapanyagú polimerek,
 - szintetikus polimerek (műanyagok).
- A képződés reakciótípusa alapján vannak:
 - polimerizált, kopolimerizált,
 - polikondenzált,
 - poliaddíciós polimerek.
- A kémiai összetétel alapján az alapalkotókat tekintve megkülönböztetnek:
 - szénláncú polimereket (ezek teszik ki az összes polimer 99,9 %-át)
 - szilikonokat,
 - poliszulfidokat.
- A technológiai viselkedés és mechanikai tulajdonságok alapján megkülönböztethetők:
 - hőre lágyuló (plasztomerek),
 - hőre keményedő (duromerek),
 - elasztikus polimerek (elasztomerek).
- A feldolgozó-ipari felhasználás szerint a polimerek lehetnek:
 - sajtoló anyagok,
 - fröccs és extrúziós anyagok,
 - lakk műgyanták,
 - öntőgyanták,
 - diszperziók és paszták,
 - műkaucsukok stb.
- A félkész termék formája szerint:
 - fóliák, filmek,
 - műbőrök,
 - lemezek, csövek, rudak, profilok,
 - rétegelt műanyagok,
 - műanyag habok,
 - műfák,
 - vegyi szálak.

A műanyagok ismeretéhez elemezni kell a polimerizációs reakciókat, az ezekkel kialakuló szerkezetet, a szerkezet és a tulajdonságok összefüggését, továbbá a felhasznált segédanyagokat, és azok hatását a tulajdonságokra.

A polimerek szerkezettel összefüggő legfontosabb tulajdonságai

A polimerek hőmérsékletének növelésével az élénkülő hőrengés a kötési erők ellen hat. Kristályos szervetlen anyagoknál ez egy adott hőmérsékleten (olvadásponton) a rács széteséséhez (olvadáshoz) vezet. A 7. ábra néhány közismert műanyag jellemző hőmérsékletét szemlélteti.

	Hőmérséklet, °C			
	-100	0	100	200
Termoplasztok				
Polietilén		⇐		
Polipropilén		⇐		
Polivinil-klorid		⇐		Θ
Polisztirol		⇐		Θ
Duroplasztok				
Fenolgyanta			⇐ Θ	
Poliésztergyanta		⇐ Θ		
Elasztomerek				
Poliuretán			⇐ Θ	
Szilikon				⇐ Θ

Jelmagyarázat: ⇐: gyakorlati alkalmazás határa,
Θ: degradáció (bomlás)

7. ábra. Néhány polimer jellegzetes hőmérséklete

Polimereknél az atomok mozgási lehetőségei sokkal korlátozottabbak. Csak annyi elmozdulás lehetséges, amennyit magának a molekulának az elmozdulása lehetővé tesz. Az erősen hálós duromereknél nem lehetséges sem képlékeny alakváltozás, sem megolvadás. A hőmérséklet növelése a kötéseket sorra elszakítja, a duromer degradálódik (szétesik), mielőtt megolvadt volna. Hasonló a helyzet a gyengén hálós, hagyományos elasztomereknél, melyek nagy rugalmas alakváltozásra képesek, de képlékenyen nem alakíthatók, és ugyanilyen ok miatt meg sem olvaszthatók. Ezzel szemben a *plasztomerek* igen gyenge molekulaközi kötéseinek felszabadulásával olvadékok jöhetnek létre, az olvadékok azonban nem atomok, hanem függetlenné vált molekulaláncok alkotják. Az *amorf polimerek* kis hőmérsékleten üvegszerűen ridegek. A hőmérséklet növekedésével egy jellegzetes üvegesedési hőmérsékleten kis átmeneti intervallumban kilágyulnak, majd viszkozitásuk folyamatos csökkenésével megolvadnak. Túlhevítés esetén a láncmolekulák irreverzibilisen szétesnek (degradálnak). Már a szokásos feldolgozási hőmérsékletén is megkezdődik a legtöbb polimer degradációja. Ezért ismételt feldolgozás esetén mindenképpen a minőség romlására kell számítani.

A kristályos polimerek mindig csak részben kristályosak, ezért ezeknek is van az amorf fázis által meghatározott üvegesedési hőmérsékletük. Az alatt ridegek, fölötté mindaddig, míg a kristályos fázisok ezt biztosítják, szívósan képlékeny állapotúak. A műanyagok alkalmazhatósági hőmérséklet intervallumát a fel-

használás célja és a műanyag tulajdonságainak hőmérsékletfüggése határozza meg. Néhány fontos szabály:

- A részben kristályos műanyagok üvegesedési hőmérsékletük és kristályosodási hőmérsékletük között még jelentős szilárdsággal és stabil rugalmassági modulussal rendelkeznek, itt szívósan viselkednek, tehát a kúszási hajlam beszámításával teherhordó elemekként is használhatók.
- Az elasztomerek a kaucsuk plató hőmérséklet intervallumában méretezhetők és használhatók.
- A duromerek gyakorlatilag degradációjukat megközelítő hőmérsékletig terhelhetők.
- Kis terhelések és tűrhető kúszási vetemedés esetén a *plasztomerek* üvegesedési hőmérsékletüket kevéssé meghaladó hőmérsékleten is üzemeltethetők.
- A részben kristályos *plasztomereknél* (PE, PP) ez a kristályos fázisok mennyiségével, jellegével és eloszlásával szabályozható. Ez a különböző gyártástechnológiáktól függ és azon belül is szabályozható. Pl. a nagynyomású polietilén és a kisnyomású polietilén gyártásánál képződő molekulaláncok elágazottságának mértéke erősen különbözik. Ezért kis sűrűségű és nagy sűrűségű, gyengén kristályosítható és jól kristályosítható, különböző mértékben polimerizált PE termékek gyárthatók. Ezek üvegesedési hőmérséklete erősen eltérő lehet.

Említést érdemel még a *plasztomerek feszültségkorróziós hajlama*. Pl. PE esetén veszélyesek a szilikon olaj és a vízben oldható felületaktív anyagok, melyek a molekulák közé hatolva azokat szétválasztják. A mechanizmusból következően a molekulaméret növeke-

désével a feszültségkorrózióra való hajlam csökken. Néhány közismert polimer jellemző hőmérsékletét szemlélteti a 7. ábra (rövidítéseket lásd a táblázatában).

A polimerek kémiai összetételének és szerkezetének egzakt vizsgálata igen bonyolult szerveskémiai analízis módszereket igényel. Ezért a műanyagok azonosításánál nagy a szerepe az egyszerű becselő módszereknek. A becselő eljárások a külső megjelenés (szín, felületi állapot, flexibilitás), a nyílt lángú égetési próba (ég, izzik, vagy olvad, lángszín stb.), kémcsőben való hevítés (olvadási tulajdonságok, színeződés, szag stb.), hevítési maradék kémhatása (savas, lúgos, semleges) és szerves oldószerekben való oldódási hajlam együttes vizsgálata alapján a tulajdonságeggyüttesekből képesek ítéletalkotásra. A 1. táblázat néhány műanyag azonosító, becselő eljárásairól tájékoztat.

Polimerek csoportjai technológiai tulajdonságaik alapján

A legfontosabb polimerek tulajdonságait és alkalmazási példáit a 2. táblázat foglalja össze.

Termoplasztok (plasztomerek)

A *plasztomerek* lineáris és gyűrűs monomerekből felépülő óriásmolekulákból állnak. Gyenge molekulaközi kötéseik miatt hőre lágyulnak, lágy állapotban alakíthatók, megolvaszthatók és hegeszthetők. A nem poláros anyagok rosszul, a polárosok jól ragaszthatók.

Az *amorf* anyagok üvegszerűen átlátszóak. Igen jól színezhetők áttetsző, vagy átlátszatlan módon. Üvegesedési hőmérsékletük alatt, ha lágyítót nem tartalmaznak ridegek, fölötté képlékenyen alakíthatók.

Polimer típusa	Gyúlékonyság	Égés lángban	Égés a lángon kívül	A füst szaga a láng elalvása után	A próbadarab sajátosságai
Termoplasztok					
Polietilén, PE	gyúlékony	gyengén világító, kék magvú láng	továbbég, égve lecsöpög, gyengén kormol	mint a kialudt viaszgyertya	a felülete körömmel megkarcolható
Polipropilén, PP	gyúlékony	ua. mint a PE	ua. mint a PE	kellemetlenebb szagú, mint a PE	a felülete körömmel nem karcolható meg
Polivinil-klorid, PVC	nehezen gyullad	világos, kormoló láng	lángon kívül magától kialszik a láng	szúrós, sósavat idéző szagú	a törés helyén az élek fehéres színűek
Polisztirol, PS	gyúlékony	felhólyagosodó olvadékkal ég	nyúlósan lecsöpögve, erősen kormolva továbbég	kesernyős, világítógázra hasonlító szagú	nagyon rideg, éles töretfelületű
Akrilnitril butadién kopolimer, ABS	gyúlékony	ua. mint a PS	ua. mint a PS	fahéjra hasonlító szagú	a törés helyén az élek fehéres színűek, s visszahúzódnak
Duroplasztok					
Fenolgyanta, PF	nehezen gyullad	világító láng	elparázslík	fenol/formalint idéző, szúrós szagú	felülete kemény, színe barna, sötétvörös, vagy fekete
Karbamidgyanta, UF	nehezen gyullad	enyhén sárgás színű láng	elparázslík	halat idéző, szúrós szagú	felülete igen kemény, főleg világos színű
Poliésztergyanta, UP	gyúlékony	világossárga láng	erősen kormolva továbbég	szaga erősen hasonlít a sztiroléra	igen rideg és merev, eredeti színe sárga
Elasztomerek					
Poliuretán, PUR-E	nehezen gyullad	sárgán világító láng	lecsöpög és habosodik	izocianátszerű, szúrós szagú	gumiszerű, lágy- és kemény- ellasztikus is lehet
Szilikon, Si-K	nagyon nehezen gyullad	tűzben csak izzik	fehér füst keletkezése mellett kialszik	semleges	lágycellulózisos, felülete viaszszerű

1. táblázat. Polimerek azonosítása jellemzőik alapján

Polimer megnevezése és rövidítése	Tulajdonságai	Megmunkálása és alkalmazása
Polivinil-klorid Kemény PVC	$R_m=30-50 \text{ N/mm}^2$, sűrűsége $1,38 \text{ g/cm}^3$, kemény, szívós, nehezen törik, kb. 60°C -ig alaktartó.	Forgácsolható, ragasztható, hegeszthető. Táblák, csővezetékek, szerelvények, profilok.
Lágy PVC	$R_m=10-14 \text{ N/mm}^2$, sűrűsége $1,2 \text{ g/cm}^3$, szívóssága a lágy gumiszerűségtől a bőr szívósságáig terjed.	Tömítők, fóliák, fogantyúk, dugók, műbőrök, fedőlemezek.
Polietilén Kemény PE	$R_m=25 \text{ N/mm}^2$, sűrűsége $0,94 \text{ g/cm}^3$, merev, 100°C -ig alaktartó, savakkal, lúgokkal szemben ellenálló.	Forgácsolható, hegeszthető, nem ragasztható. Háztartási tartályok, vízvezetékek, flakkonok, csővezetékek.
Lágy PE	$R_m=10 \text{ N/mm}^2$, lágy, flexibilis, viasszerű felületű, 80°C -ig alaktartó.	
Polipropilén PP	Sűrűsége $0,89 \text{ g/cm}^3$, kemény, 130°C -ig alaktartó, 0°C alatt elrögzül.	Burkolatok, mosógép- és gépjármű alkatrészek.
Polisztirol PS	$R_m=50-75 \text{ N/mm}^2$, 80°C -on meglágyul, ütés- és lökésálló, savakkal, lúgokkal szemben igen, a benzinnel és benzollal szemben nem ellenálló.	Dobozok, játékok, elektromos berendezések házai, fényáteresztő ablakok, csomagolóanyagok, rajzeszközök.
EPS	Habosított polisztirol, sűrűsége $0,02 \text{ g/cm}^3$, jó hőszigetelő képességű.	Hő- és hangszigetelő anyagok, úszótestek.
Polikarbonát PC	$R_m=65 \text{ N/mm}^2$, sűrűsége $1,2 \text{ g/cm}^3$, lágyulási hőmérséklete 165°C , üvegtiszta, színezhető, savakkal, lúgokkal szemben ellenálló, szilárd, ütésálló.	Forgácsolható, ragasztható, hegeszthető és felszórható. Idomdarabok, fóliák, orvosi eszközök.
Poliamid PA	$R_m=60-80 \text{ N/mm}^2$, sűrűsége $2,2 \text{ g/cm}^3$, rövid ideig 180°C -ig alaktartó, szaruszerű, kopásálló.	Gépelemek (csavarok, csapágypersek, csúszósínek, fogaskerekek) kötelek, textilszálak.
Politetrafluor- etilén (teflon) PTFE	$R_m=15-25 \text{ N/mm}^2$, sűrűsége $2,2 \text{ g/cm}^3$, -90 és 260°C között jó csúszó tulajdonságokkal rendelkezik, vegyszerálló, szívós, lágy és rugalmas.	Kenés nélküli siklócsapagyak, tömítések, szelepek, bevonatok, elektromos szigetelőtestek.

2. táblázat. A legfontosabb polimerek és jellemzőik

A nyújtás hatására kiegyenesedő és részben orientálódó molekulák hatására a szilárdság az egyik irányban erősen nő, a rá merőleges irányban pedig csökken.

A részben kristályos plasztomerek színezés nélkül áttetszőek, vagy tejüvegszerűek. Alkalmazási hőmérsékletük az amorf fázis üvegesedési hőmérséklete és a kristályos fázis olvadási hőmérséklete közé esik. Ebben az intervallumban szívósak.

A plasztomerek tartós igénybevételének határhőmérséklete $80-250^\circ\text{C}$ között van, mert erős a kúszási hajlamuk. Általában éghetők, meggyújtva tovább égnének. $150-250^\circ\text{C}$ felett hengerelhetők, extrudálhatók, fröccsönthetők. $200-450^\circ\text{C}$ között bomlanak. Mérsékelt szilárdságuk és kúszási hajlamuk miatt szálerősített kompozitokként is felhasználásra kerülnek. Néhány jellemző képviselőjük:

a) **Polietilén (PE)** előállítása az etilén homopolimerizációjával különböző eljárásokkal történik. Szerkezete a gyártástechnológiától függ, átlagos molekulatömegű,

lineáris, vagy elágazó, nem poláros láncmolekulákból álló, részben kristályos műanyag. Pl. a kis sűrűségű polietilén (LDPE) $0,918-0,94 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, kb. 55 % kristályos hányadú, a nagy sűrűségű (HDPE) pedig $0,94-0,97 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, 60-70 % kristályos hányadú. A polietilén üvegesedési hőmérséklete -80°C , olvadási hőmérséklete 140°C , degradálódási hőmérséklete 190°C körül van. $110-130^\circ\text{C}$ között vákuumformázható, vagy fújható. $150-200^\circ\text{C}$ között fröccsönthető, extrudálható. Az összes műanyag közül a PE üvegesedik és lágyul a legkisebb hőmérsékleten. Ebből következik, hogy igen kedvezőek a technológiai tulajdonságai.

Forgalmazása fröccs és extrúziós alapanyagként, granulátum formájában, félkész termékként fóliák, filmek, vegyszálak, rudak, csövek, profilok, lemezek és habok formájában történik. **Alkalmazása** igen széleskörű. Szigetelőanyagként fóliák, huzal és kábelszigetelés. Fólia alakban mezőgazdasági és csomagolóipari felhasználás. Fröccsöntött, vagy fúvott alakban flakonok, kannák, különféle dobozok, akkumulátor házak, szerelvények, stb. Extrudált formában csövek, profilok, vákuumformázásra szánt lemezek. Zsugorkötésű csövek, zsugorfóliák, élelmiszer tárolók stb. (Szívóssága miatt pl. a lefagyó vízvezetékcső nem károsodik.

b) **Polipropilén (PP)** előállítása a propilén polimerizációjával, illetve etilénnel kopolimerizálva történik. Szerkezete gyártástechnológiától függően izotaktikus, illetve ataktikus, lineáris láncmolekulák. Természetesen a kristályos-amorf hányad a lehülés sebességétől, valamint az esetleges képlékeny alakított-ságtól is függ.

Technológiai tulajdonságok: üvegesedési hőmérséklete -20°C , kristályolvadási hőmérséklete 150°C , olvadási hőmérséklete 170°C , körüli, bomlási hőmérséklete 250°C , felett van. A felsoroltakból következik, hogy a PP a PE-hez hasonló, de minden jellemző hőmérséklete mintegy $20-60^\circ\text{C}$ -kal magasabb, ezért a jellemző formaadó technológiákat is nagyobb hőmérsékleten kell végezni.

Forgalombahozatala a PE-hez hasonló. Felhasználása a PE-hez hasonló. Nagyobb megengedhető hőmérséklete miatt szálerősítéses (üveg, azbeszt) kompozitként is használják (pl. gépkocsik szellőző és fűtő vezetékei). Jellemző gyártmány a hasított fóliából nyert szál (mezőgazdasági szőlő kötöző, zsák és szőnyeg alapanyag, illetve PE fóliában merevítő szál).

c) **Polivinil-klorid (PVC)** előállítása: a vinilklorid polimerizációjával történik. Lineáris poláros láncmolekulából álló amorf polimer, a poláros jelleg miatt nagy molekulaközi kötőerővel.

A **PVC tulajdonságai** lágyítók, stabilizátorok töltőanyagok stb. hozzáadásával igen széleskörűen változtathatók. Degradálódási hőmérséklete 200°C , olvadási hőmérséklete pedig 150°C körüli. Ezért feldolgozási hőmérséklete nem haladhatja meg a $160-170^\circ\text{C}$ -ot. A PVC nem jól fröccsönthető, a Cl lehasadás veszélye és az erős poláros molekulaközi kötések miatt. Ezzel szemben kitűnően extrudálható, kalanderezhető, vákuumformázható stb.

A kemény, lágyítók nélküli PVC az üvegesedési hőmérséklete alatt, tehát maximum 80°C -ig használható

gyengén terhelt szerkezetekben. A bőrszerű, lágy PVC üvegesedési hőmérséklete és olvadáspontja között alkalmazható, de csak igen kevésbé terhelhető. Forgalmazása extrudálás céljára granulátumként, féltermékként fóliák, filmek, csövek, idomok, szerelvények, rudak, lemezek, profilok, habok, vegyszálak formájában. Diszperziókként bevonatok készítésére stb.

Alkalmazása számos iparágban és keménységi fokozatban:

kemény PVC

- az építőiparban (nyomó és levezető csövek, csatornák, redőnyök, ablakkeretek és ajtók stb.),
- elektromos hálózatokban (kábelvezető csövek, elosztó dobozok, biztosíték házak, kapcsolók elemei stb.),
- csomagolóiparban (edények, tartályok, illetve fémtartályok bélelése),
- háztartás területén (bútor és bútoralkatrész, játék stb.).

lágy PVC

- elektromos szigetelő technikában (kábelek, szabad vezetékek bevonata),
- óliák (öntapadó-, takaró fóliák, tető-, alap- és gázszigetelő fóliák),
- műbőrök (tapéta, padló, ruházat, tömítés),
- használati tárgyak (labdák, felfújható csónakok, hajók, hajtószíjak, zsinegek, kötelek stb.)

Hőre keményedő műanyagok (duromerek)

A duromerek kémiai reakcióval gyűrűs szénhidrogénekből előállított térhálós szerkezetű oldhatatlan és olvaszthatatlan szerves műanyagok. A duromerek létrejöttére a polikondenzációs és poliaddíciós reakciók jellemzőek. Feldolgozhatóságukat tekintve megkülönböztethetők *sajtoló anyagok*, melyeknél olvasztott porok, granulátumok, tézstaszerű lapok stb. sajtolásával a térhálósodás nagy hőmérsékleten és nyomáson (fűtött szerszámban) megy végbe, illetve *öntőgyanták*, melyeknél a formába öntött folyadék megfelelő reagens bekeverésével térhálósodás közben szilárdul meg. Az öntőgyantákhoz hasonlóak a kétkomponensű ragasztók is.

A polikondenzációs termékek közül a fenolgyanták, az amingyanták és a telítetlen poliészterek a legelterjedtebbek. A poliaddíciós termékek jellemző képviselői az epoxi gyanták. A *sajtoló anyagok* jellemző képviselői a fenolgyanták és amingyanták.

Fenol-formaldehid gyanták (fenoplasztok, bakelitok) előállítása bázikus katalizátorral, polikondenzációs reakcióval történik. 100 °C-ig ellenáll víznek, gyenge savaknak és lúgoknak, vizes sóoldatoknak és szerves oldószereknek. Alkalmazása igen széleskörű: szigetelő anyagok, alátétek, tömítések, gépelemek, kuplung és fék súrlódó betétek, csapágyak stb. gyártására alkalmas.

Az *öntőgyanták* jellemző képviselői a telítetlen poliészterek és az epoxi gyanták. A gyanták olvasztható, vagy mézszerű folyadékok formájában polimerizáltak, de nem, vagy csak részben hálósított állapotban kerülnek forgalomba. Az öntőgyanták elsősorban kompozitok gyártására szolgálnak. Szövött, rétegelt, üveg, karbon stb. szálakat alkalmaznak. A kompozitokat gyan-tával való beitatással, ecseteléssel, illetve fújással stb. gyártják. Nagy méretű gyártmányok, hajók, szörfők,

fürdőkádak, kerti úszómedencék, bútorok, épület, tetővilágító kupolák (önhordó kivitelben), karosszérik stb. a jellemző gyártmányok.

Elasztomerek

Az elastomerek gyengén térhálós szerkezetű polimer, igen kis rugalmassági modulus és igen nagy rugalmas megnyúlás a jellemzőjük. Képlékeny alakváltozásra gyakorlatilag nem képesek. Az elastomerek három nagy csoportba oszthatók, a natur kaucsuk alapúakra, a mesterséges kaucsuk alapúakra és a termoplasztikus elastomerekre.

A kaucsuk alapú elastomerek a *gumik*. A gumikat természetes és mesterséges kaucsukok keverékével kén és cinkoxid adalékkal, illetve fekete guminál korom, fehér guminál SiO₂ töltőanyagok hozzáadásával homogenizálják, formázzák és vulkanizálják. A térhálósítás az S-atomok beépülésével történik, így az adagolt kéntartalommal a leglágyabb gumiktól kezdve a rideg kemény gumiiig miniféle minőség előállítható. A vulkanizálás irreverzibilis, ezért a gumik nem újrafeldolgozhatók.

A legelterjedtebb termoplasztikus anyagcsoport a poliuretánok csoportja. A *poliuretánok* (PUR) olyan széles anyagcsoport, melynek felhasználási területét igen nehéz behatárolni. Alkalmazhatók habként bútor és gépkocsi ülésekbe, lágy uretánok gépkocsi ablaktömítéshez, sportruházathoz, esőköpenyhez stb. Az *elastomer uretánok* a legelterjedtebb energiaelnyelő elemek (rugók, bordásszíjak stb.). A *félkemény uretánok* sícipők és kötések, sportcipők, strapacipők talpa, palackozó berendezések fogó és terelő pofái stb. *Kemény uretánokat* alkalmaznak igen erős kopásnak kitett fémalkatrészek bevonására, tartályok bélelésére (cementipar, vegyipar), valamint konveor görgők, súrlódással hajtó görgők anyagaként (csúszó és görgőpályák bevonata) stb.

Irodalom

1. Halász László – Zrínyi Miklós: Bevezetés a polimerfizikába, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989.
2. Dr. Füzes László: Műanyagok anyag- és technológia Ki- választás, Bagolyvár Könyvkiadó, 1994.
3. Dr. Kisfaludy Antal – Réger Mihály – Tóth László: Anyag- tudomány II. BDMF, Budapest, 1993.
4. Dr. Horváth Iván: Műanyagcsövek hegesztése és minő- ségellenőrzése, BME Mérnök Továbbképző Intézet, Buda- pest, 1983.
5. Dr. Komócsin Mihály: Gépipari anyagismeret, Cokom Kft. Miskolc, 1997.
6. Kovács Lajos: Műanyag Zsebkönyv, Műszaki Könyvki- adó, Budapest, 1979.
7. Schwarz – Ebeling – Lipke – Schelter: Műanyag feldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
8. Dr. Gáti József: Műanyaghegesztő alapismeretek, Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, Budapest, 1996.
9. A guide to the design and installation of plastics pipeline systems Georg Fischer, Coventry, 1996.

NEMZETI AKKREDITÁLÓ TESTÜLET

AKKREDITÁLÁSI OKIRAT ACCREDITATION CERTIFICATE

A NEMZETI AKKREDITÁLÓ TESTÜLET

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

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés
1148 Budapest, Fogarasi út 14

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

SZEMÉLYZETTANÚSÍTÁS
CERTIFICATION OF PERSONNEL

kategóriába az alábbi számon bejegyzi
and has been assigned registration number

505/0001

Az akkreditálás területét az akkreditálási határozat tartalmazza.
The scope of accreditation is specified in the accreditation decision.

Az akkreditálási okirat érvényes
The accreditation certificate is valid until

1999. december 16.

Az akkreditálási okirat kiadva
The accreditation certificate is issued

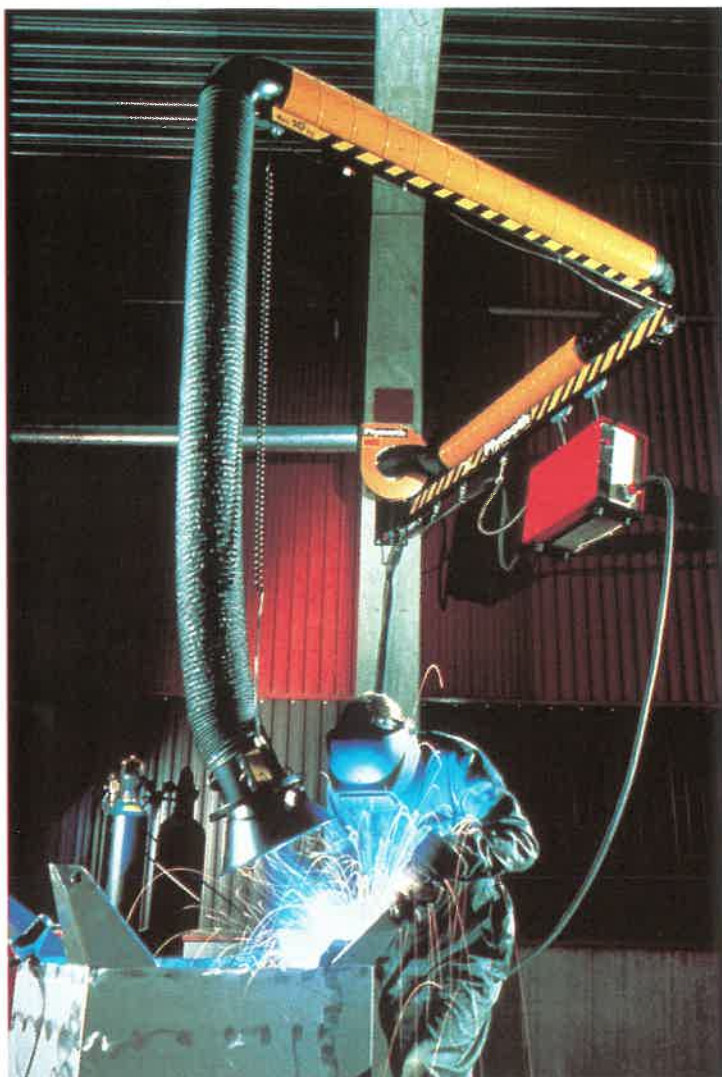
Budapest, 1996. december 17.




a Szakmai Akkreditáló Bizottság elnöke
Chair of the Sectoral Accreditation Committee


a Nemzeti Akkreditáló Testület ügyvezető igazgatója
Director of the Hungarian Accreditation Board

PLYMOVENT®



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

További szállítási programunk:

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

Magyarországi képviselő:



**Légfűtés és
Tisztítástechnikai Kft.**

1131 Budapest, Mosoly utca 42.
Telefon: 1499-381, 3305-904, 3305-909,
Fax: 1499-381

ACÉLSZERKEZETGYÁRTÁS FELSŐFOKON

osztrák minőség – magyar árakon

Jóváhagyások:

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

Ein Unternehmen der **VATECH**

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

VOEST-ALPINE

MCE

DLT

Hegesztéstechnikai és Kereskedelmi Kft

GÉPESÍTÉS, KÖRNYEZETVÉDELEM

KEMPER®

a legtisztább környezet

ELSZÍVÓ- ÉS SZŰRŐBERENDEZÉSEK KÜLÖNBÖZŐ MUNKAHELYEKRE

MINI WELDMASTER

- könnyen szállítható,
- ideális a gyakran változó munkahelyekhez,
- különböző elszívó fejekkel,
- cserélendő szűrőbetétek,
- leválasztás > 99,9%.



ELEKTROSZTATIKUS SZŰRŐ

- mobil és falra szerelt kivitel,
- egy vagy két, különböző kivitelű és hosszúságú elszívó karral,
- az esetleges olajgőzöket is kiszűri,
- főszűrője mosással tisztítandó,
- leválasztás > 98,0%,
- kiegészítő szűrők (pl. aktívszén).



PATRONSZŰRŐ

- mobil és falra szerelt kivitel,
- helyhez kötött munkahelyekhez, fülkékhez, oktató bázisokon,
- egy vagy két elszívó karral, vagy elszívó daruval,
- automatikus tisztítással,
- leválasztás > 99,9%.



A MEGFIZETHETŐ CSÚCSTECHNIKA

Gyura László (Linde Gáz Magyarország Rt.)

A védőgázok hatása a fogyóelektródás hegesztések technológiájára

A fogyóelektródás védőgázos hegesztések területén napjainkban jelentősen megnövekedett a speciális összetételű kettő, ill. több komponensű védőgázok alkalmazása. Ez a növekedés elsősorban a gyengén ötvözött acélok hegesztésére jellemző, ugyanakkor az erősen ötvözött anyagok, valamint a könnyű- és színesfémek kötéstehnológiáinál is egyre nagyobb mennyiségben jelennek meg a kevertgázok. A védőgázok hegesztett kötés tulajdonságaira (varratgeometria, fröcskölés, szilárdsági jellemzők stb.) gyakorolt hatásáról e lap hasábjain is számos szakkikk megjelent [1], [2], [3]. A kevertgázok előnyös tulajdonságainak kiaknázása azonban csak a megfelelő hegesztési technológia megválasztásával lehetséges. Jelen cikk első részében összefoglaljuk a legfontosabb védőgáz típusokat, valamint néhány olyan gyakorlati ismeretet mutatunk be, amelyek betartása feltétlenül szükséges a megfelelő minőségű kötés eléréséhez. A cikk második részében megkíséreljük bemutatni azokat a Linde AG-nál született fejlesztési eredményeket, amellyel a fogyóelektródás hegesztések teljesítménye biztonságosan (kötéshibák, ívinstabilitások stb. veszélye nélkül) fokozható.

Az alkalmazott védőgázok típusai

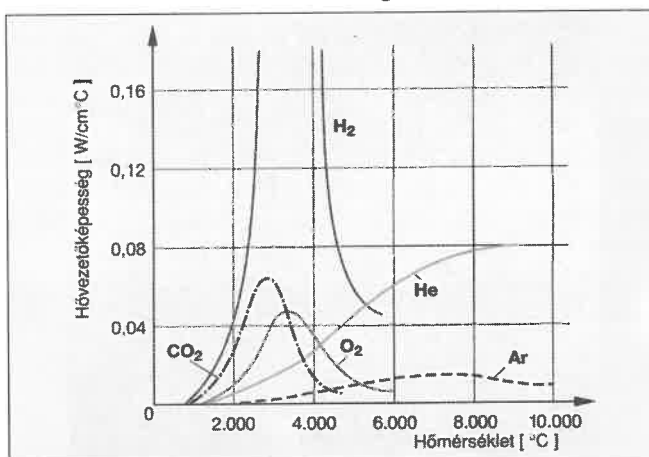
A fogyóelektródás védőgázos hegesztéseknél a magas hőmérsékletre hevült fém védelmét a megfelelő védőgáz alkalmazásával oldják meg. A védőgázok fizikai, kémiai tulajdonságainak ismeretében, célszerű keverésükkel, az adott feladathoz leginkább megfelelő védőgáz állítható elő.

Egykomponensű védőgázként az argont, a szén-dioxidot, valamint a héliumot alkalmazzák. Sok szempontból kedvező tulajdonságokat eredményez az argon, így általában a több komponensű gázok „bázisgázaként” használják, amelyhez további komponensként a szén-dioxid, az oxigén, a hélium és a hidrogén gázok kerülhetnek.

A gázok kémiai tulajdonságainak hatása van a hegfürdőben lejátszódó metallurgiai folyamatokra, a varrat felületének kialakulására. Az argon és a hélium metallurgiaiilag semleges, míg a szén-dioxid, valamint az oxigén oxidáló, a hidrogén redukáló hatású. Az olyan gázkeverékeket, amelyek valamilyen oxidáló vagy redukáló hatású komponenst tartalmaznak *aktív védőgázoknak*, míg az ilyen elemeket nem tartalmazó keverékeket *semleges gázkeverékeknek* nevezzük.

A gázok fizikai tulajdonságai befolyásolják az anyagátvitel módját, a kötésviszonyokat, a beolvadási mélységet, a hegesztési sebességet és az ívgyújtás, ívstabilitás

jellegét. A fizikai tulajdonságok közül például gyakorlati szempontból meghatározó a gázok hővezetőségének mértéke. A hővezetőképesség jelentősen befolyásolja a fürdő hőmérsékletét ezáltal a beolvadási, valamint a kigázosodási, ötvöző kiegészi viszonyokat. Mindezek mellett a hegesztőpisztoly hőterhelésére is hatással van. A jobb hővezetőképességű gázok kedvezőbbek, magasabb fürdőhőmérsékletet, ezáltal mélyebb beolvadású varratot eredményeznek. Az 1. ábrán látható, hogy az ív hőmérsékletének tartományában különösen jó hővezetőképességű a szén-dioxid, az oxigén valamint a hidrogén, az argon ezen tulajdonsága pedig meglehetősen alacsony értéket mutat [4]. Ez a magyarázata annak, hogy az argonnal készített varratok beolvadási mértéke viszonylag kicsi. A védőgázok hegesztési folyamatra gyakorolt hatásával részletesen a [1], [2] szakirodalom foglalkozik.



1. ábra. A gázok hővezetőképességének változása a hőmérséklet függvényében

Az ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok fogyóelektródás hegesztéséhez korszerű védőgázként általában az argon bázisú, szén-dioxidot, oxigént vagy mindkettőt tartalmazó aktív keveréket használják.

Az erősen ötvözött acéloknál a nagy mennyiségű aktív komponens a kötés tulajdonságait negatív irányba befolyásolja. Kis karbontartalmú (ELC – extra low carbon) korrózióálló acélok esetében például a varratfém széntartalma nem lépheti túl az ELC határértéket. A 2. ábrán látható karbonfelvétel, ill. kiegészi ábrázolása egyértelműen mutatja, hogy a védőgáz összetétele a varratfém széntartalmát, így a korrózióállóságát jelentősen meghatározza [4]. Kis mértékű aktív kompo-

tési feladatnak megfelelő, magas színvonalú, nagy teljesítményű, de gazdaságos technológia megvalósítása.

Irodalomjegyzék

1. Komócsin M.: Védőgázok a hegesztéshez (I. rész), Hegesztéstechnika, III. évf. 1992/1. p. 36-38.
2. Komócsin M.: Védőgázok a hegesztéshez (II. rész), Hegesztéstechnika, III. évf. 1992/2. p. 42-44.
3. Tulipán T.: CO₂, Ar és az Ar-CO₂ védőgázok befolyása a hegesztett kötés jellemzőire, Hegesztéstechnika, III. évf. 1992/3. p. 18-21.
4. Hegesztési védőgázok, Fejlesztés Tanácsadás Alkalmazás, Linde prospektus
5. Gyura L.: „Ívkivetítő-berendezés” a védőgázos fogyóelektródás hegesztések folyamatának tanulmányozására, Hegesztéstechnika, IX. évf. 1998/2. p. 21-25.
6. Kaposi P.: A T.I.M.E. eljárás, Hegesztéstechnika, III. évf. 1992/1. p. 9-10.
7. Bengtsson, P. – Olsson, R. – Woischitschlaeger, P.: Rapid processing – Új nagyteljesítményű aktív védőgázos fogyóelektródás hegesztőeljárás, Hegesztéstechnika, IV. évf. 1993/2. p. 55.
8. Ládi Zs.: A T.I.M.E. hegesztés, Hegesztéstechnika, V. évf. 1994/1. p. 9-13.
9. Farkas A. – Hajdu J. – Markó P. – Virág B.: Új lehetőségek a védőgázok alkalmazásában, Hegesztéstechnika, VII. évf. 1996/3. p. 18-21.
10. Einfluss der Schutzgas-draht-kombination auf die Stabilität der Werkstoffübergänge beim MAG-Hochleistungsschweißen, Linde AG, Werksgruppe Technische Gase, 1995
11. Trube, S.: MAG-Hochleistungsschweißen mit dem LINFAS[®]-Konzept, 5. Aachener Schweisstechnik Kolloquium 12. -13. Juni. 1997.
12. Trube, S.: LINFAS[®]- ein neues Konzept für optimiertes MAG- Hochleistungs-schweißen, Schweiss-& Prüftechnik, 12/1997 p. 182- 183

ADTRANZ MÁV DUNAKESZI KFT.

felvételre keres

HEGESZTŐ SZAKMÉRNÖK

*munkatársat,
EURO szakvizsga előny*

**Kereseti lehetőség
a Kollektív Szerződés szerint**

**Jelentkezés személyesen
a munkaügyi csoportnál (önéletrajz)
hétfőtől csütörtökig 8.00–14.00 óráig
Telefon: 06-27/341-951/212**

**2120 Dunakeszi-Gyártelep,
Állomás sétány 19.**



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

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



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

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

Saját tervezésű és gyártású:

- hegesztő célgépek, automaták
- forgatóberendezések
- kiegészítő eszközök

WeldMatic Kft.

2310 Szigetszentmiklós, Losonczy út 21.

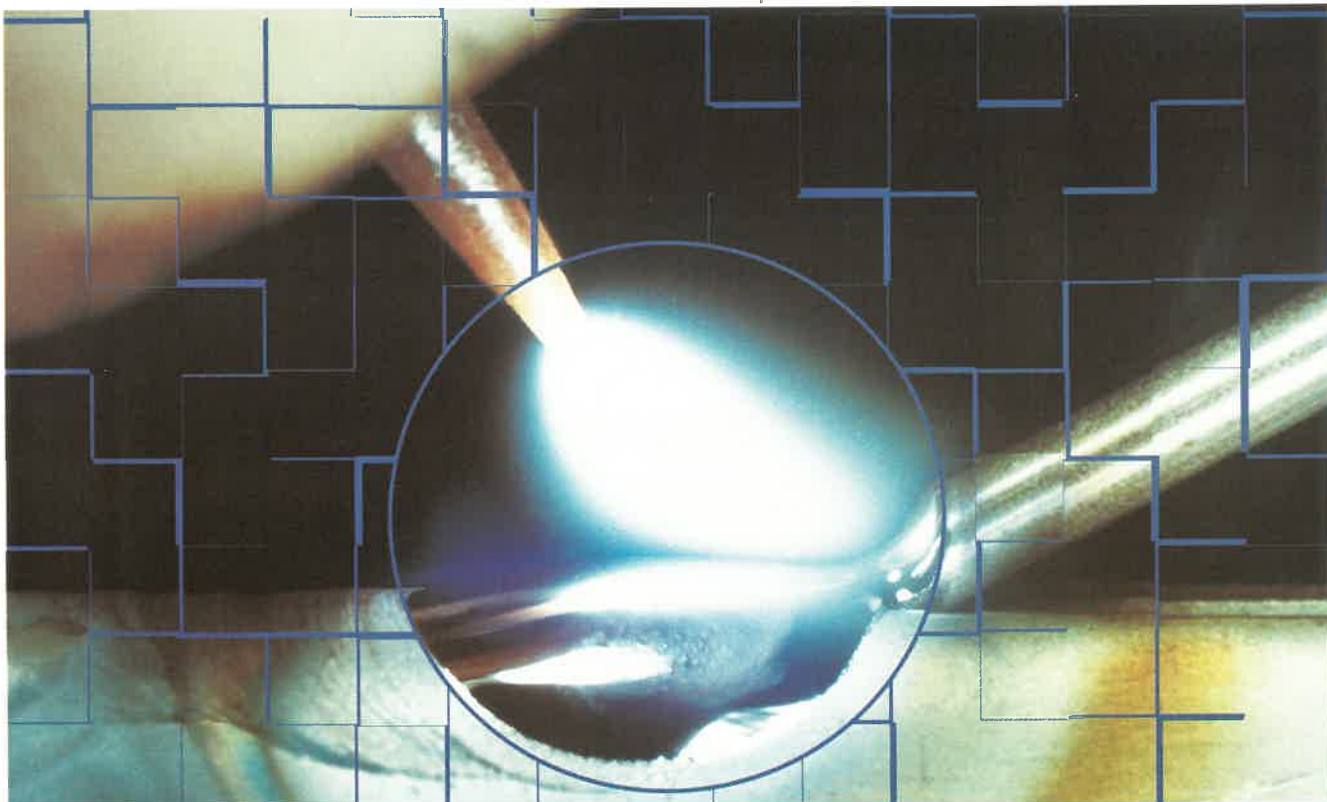
☒ 2311 Szigetszentmiklós, Pf. 63.

☎: 30-404-734, 30-404-735

☎ / fax: 24-444-444

Az erősen ötvözött acélok WIG hegesztésére használja a VARIGON® H kevertgázokat

Linde



Az erősen ötvözött Cr-Ni-acélok ill. Ni és Ni-bázisú ötvözetek esetén az argonbázisú, hidrogén tartalmú védőgázokkal (Varigon® H) javítható a WIG-hegesztések energiamérlege. Maximum 10 % hidrogénnek az argonhoz való keverésével javulnak a beolvadási viszonyok és jelentősen növelhető a hegesztési sebesség.

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

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

Linde

LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG RT. Alkalmazástechnikai Központ
1097 Budapest, Illatos út 9-11. Tel: 282-9277, 282-9282 Fax: 282-9279



AKCIÓ SZEPTEMBER 30-IG!

10 % árengedmény a következő komplett pajzsokra:



9000-es sorozat:

- ✓ **Utility**
- ✓ **9000F SW (OldalAblakkal)**
- ✓ **9000FX SW (OldalAblakkal)**
- ✓ **9000V SW (OldalAblakkal)**
- ✓ **9000X SW (OldalAblakkal)**

APC és XL sorozat (régebbi típusok):

- ✓ **Speedglas APC**
- ✓ **Speedglas APC-V**
- ✓ **Speedglas XL**

Speedglas 9000 Fresh-air sorozat

- ✓ **9000 PF - a legtöbb hegesztési eljáránál kielégítő védelmet nyújt**
- ✓ **9000 GF - speciális esetekben, pl. festett, pácolt anyagok hegesztésénél**
- ✓ **9000 C - 200-as védelmi faktor a zárt térben történő hegesztéshez (külső kompresszoros modell)**



CORWELD Kft.

1119 Budapest, Andor u. 60.

Tel./fax: 1/208-4641

Tel.: 20/204-875

Hegesztőanyagok minden eljáráshoz

ELEKTROSTA hegesztőgépek

Speciális alapanyagok beszerzése

Kutatás-fejlesztési munkák

Szakértés-szaktanácsadás



Védőgázas hegesztőhuzalok

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

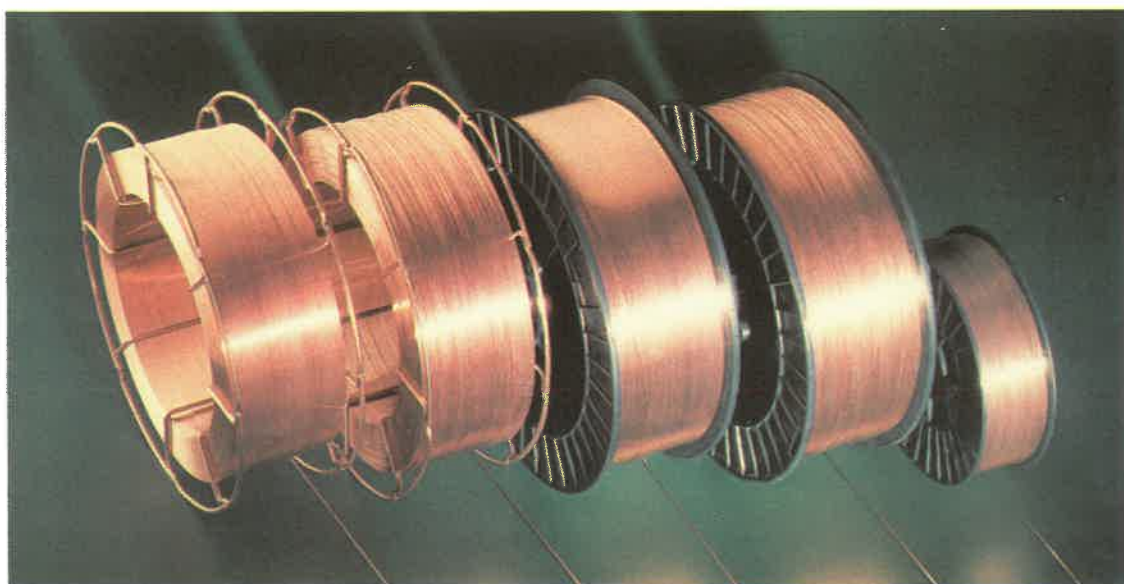
**GARANTÁLT, KIVÁLÓ MINŐSÉG!
HEGESSZEN TANÚSÍTOTT HUZALLAL!**

TERMÉKTANÚSÍTÁSOK:

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



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



További felvilágosítással készségesen állunk rendelkezésére

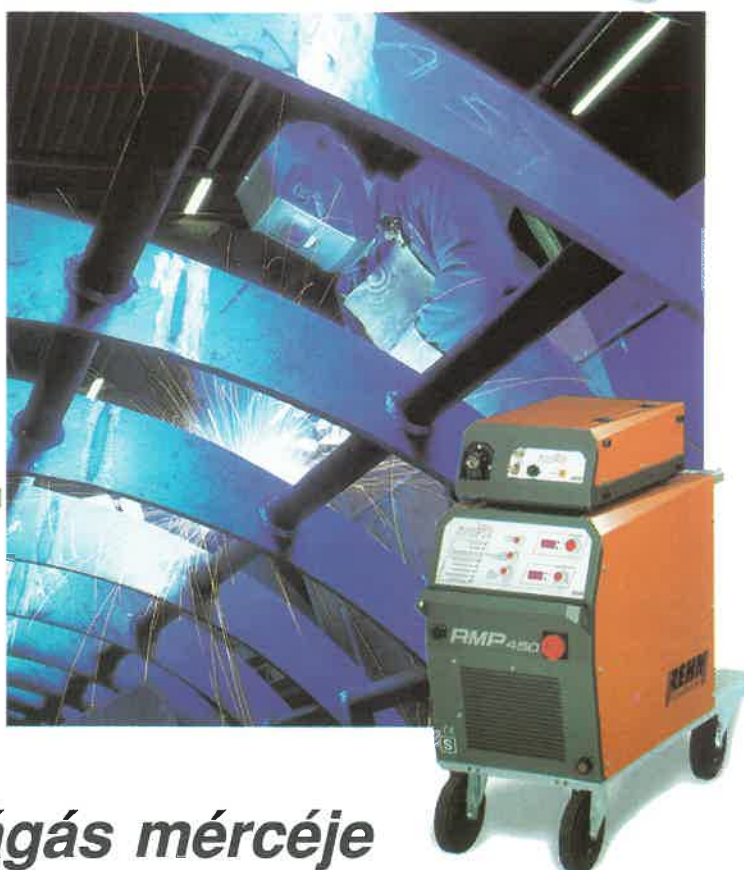
Gyártómű: **WELD-TEAM Kft.** 9200 Mosonmagyaróvár, Gabona rkp. 6.

Levél cím: 9201 Mosonmagyaróvár, Pf. 27. Telefon: 96/216-532, Fax: 96/216-344

Hegesztő- és plazmavágó gépek

REHM

Schweißtechnik



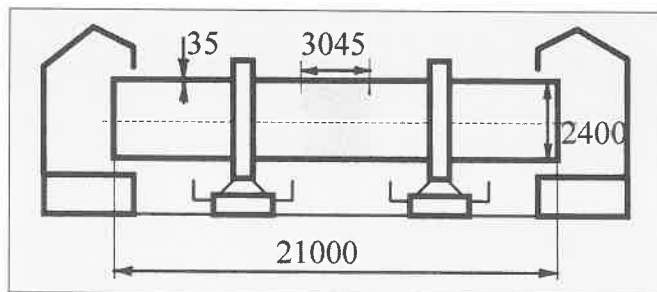
A modern hegesztés és vágás mércéje

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

Mag András – Szócs László (RECON-Kar KFT, Miskolc)

Forgóköpeny belső palástfelületének falvastagságpótló felhegesztése

1998 elején megrendelést kaptunk német partner részéről Tajvanban végzendő hegesztési munkára. A feladat egy vegyi üzem, 2,4 m átmérőjű, 21 m hosszú forgókemence 3045 mm széles szakaszának falvastagságpótló felhegesztése volt (1. ábra). A felhegesztés az általunk tervezett hegesztőkocsival, hegesztéstechnológiánk alapján, helyszíni irányításunk mellett elkészült. Cikkünkben ennek a szakmailag igen érdekes hegesztési feladatnak a megtervezéséről, előkészítéséről, a hegesztés kivitelezéséről, illetve a kivitelezés során szerzett tapasztalatainkról számolunk be.



1. ábra. A forgóköpeny méretei

A megoldandó feladat

Feladatunk volt, hogy az alább felsorolt előzetes adatok alapján oldjuk meg a forgókemence köpenylemezének falvastagságpótló felhegesztését. A feladat nehézségét, de egyben érdekességét is az a tény jelentette, hogy egyrészt belső felületet kellett felhegeszteni, másrészt ez a felület a köpeny középső szakaszán volt. Emiatt ez a szakasz nem volt elérhető egy kívülről benyúló karon mozgó hegesztőtraktossal, hiszen legálább 12 m-es karhossz szükségeltetett volna. Ehelyett megoldásként belső körsíneken haladó, önjáró hegesztőkocsit alkalmaztunk, amelyen alkotóirányban, körvarratonként fél varratszélességnyit lépve mozgottak a hegesztőtraktorok.

Előzetes adatok

Megrendelő tájékoztatása és helyszíni szemlénk alapján a felhegesztés megtervezéséhez és kivitelezéséhez az alábbi előzetes adatokat gyűjtöttük össze:

- A köpeny anyagminősége RSt 37-2N DIN 17100.
- A köpeny eredeti falvastagsága 35 mm, az adott szakaszon azonban csak 20 mm.
- A falvastagság csökkenését a forgókemencében gyártott anyag korróziós hatása okozta. A korrózió

gyártástechnológiai okok miatt koncentrált a köpeny középső szakaszára.

- A hegesztés ellenáll a korróziós hatásnak, mivel a köpenylemez hossz- és körvarratai szinte méretváltozás nélkül, a környező lemezfelületből kimagasodva megmaradtak.
- Mivel a javítandó rész a köpeny középső szakaszán található, a hegesztés nem oldható meg benyúló karon mozgó hegesztőtraktossal. A traktort önjáró, vezetősíneken mozgó hegesztőkocsi kell mozgassa.
- A falvastagságból hiányzó 15 mm-ből – a rendelkezésre álló rövid idő miatt – csak 8 mm pótlására van lehetőség.
- A kemence csak 10 napra tud leállni, ebből 8 napot tudnak biztosítani a hegesztés elvégzésére.
- A rövid idő és a nagymennyiségű hegesztés miatt a tajvani fél fedettívú eljárást ír elő.
- A köpenyfal teljes belső felülete sima. Borda, csőcsomók, búvónyílás stb. a belső felületen nincs.
- A köpeny tengelye a vízszinteshez képest 0,5 % -ban lejt.
- A köpeny mindkét vége részben nyitható, az alsó végén 500 mm-es, a felső végén 1670 mm-es átmérőjű nyílás áll rendelkezésre. A belső munkahely ez utóbbin lesz megközelíthető.
- A kopott felület az ultrahangos falvastagságmérések alapján aránylag egyenletesen korrodált, hullámossága néhány mm-en belül van.
- A köpeny belső felületét hegesztéshez teljesen kitisztítják, homokszórják.
- Hegesztés közben a felületről mérgező gázok felszabadulása kizárt.
- Utólagos felületi megmunkálás nem lesz, a hegesztett felületnek kell a lehető legsimábbnak lennie.
- A köpeny 2 db futógyűrűn és 4 db görgőn forog.
- A köpenynek a hegesztéshez megfelelő kerületi sebességét a hajtógörgő motorcseréjével és ideiglenesen frekvenciaváltós vezérlés beépítésével biztosítják.
- A hegesztőgépek testkábelének csatlakozása – a kemencén egyébként meglévő – szénkefés tömítéssel keresztül megoldható, tekintve, hogy a szénkefét nem kenik. Az ellenőrző elektromos mérések megfelelő fémes csatlakozást mutatnak.
- A hegesztés hatására bekövetkező átmérőbeli és hosszirányú zsugorodás nem okoz problémát, ha azok korlátozott mértékűek, és a köpeny tengelye egyébként egyenes marad.
- A köpenytengely egyenességét mindenképpen biztosítani kell hegesztés után is, különben a köpeny

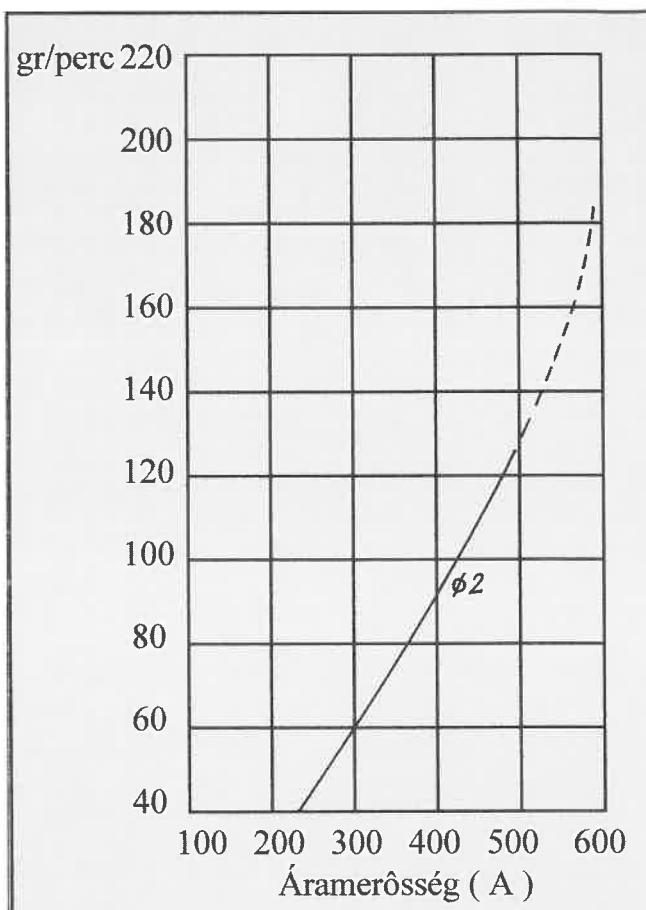
üzem közben lemaszik a görgőkről. Ebből következik, hogy kizárólag körkörös hegesztés alkalmazható.

- A köpenyt kívülről a fűtőrendszer és védőlemez burkolja, így a köpenylemez túlmelegedése, deformációja kívülről nem állapítható meg.
- A külső hőmérséklet a javítás tervezett időszakában 20–25 °C.
- Az általunk tervezett hegesztőkocsit a tajvani fél terveink alapján legyártja.
- A hegesztéshez cégünk biztosítja még a hegesztési technológiát, helyszíni művezetést a hegesztés teljes időtartama alatt, a berendezések beüzemelését, a hegesztés megkezdését, a tajvani fél hegesztőinek betanítását.
- A tajvani fél biztosítja még a hegesztőberendezéseket, az $\varnothing 2$ mm-es hegesztőhuzalt és fedőport, ezek helyszínre szállítását, az energiaellátást, a munkavédelmi feladatok ellátását, a hegesztőkocsi haladásához szükséges ideiglenes belső vezetősínek legyártását, a teljes hegesztőberendezés forgókemencébe történő telepítését, hegesztőket folyamatos munkarendben, folyamatos elektromos és műszaki felügyeletet, a köpeny vészleállításának lehetőségét, állandó segédmunkát a hegesztőanyagok köpenybe való beszállításához és a salak kihordásához.

Hegesztési paraméterek meghatározása

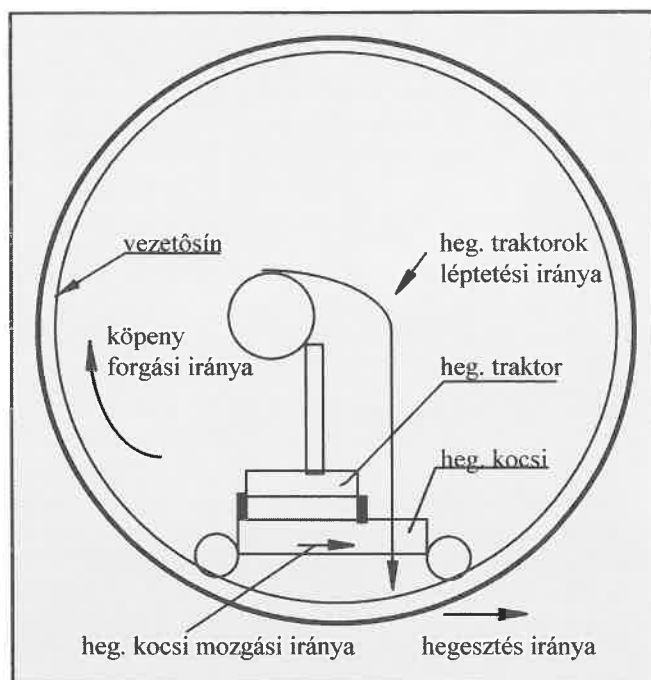
Az előzetes adatok alapján a hegesztési adatokra a következő értékeket választottuk ill. számítottuk ki, terveztük meg:

- **Hegesztőhuzal mennyisége:** A felhegesztéshez szükséges számított huzalmennyiség: 1543 kp (kerekítve 1600 kp).
- **Tiszta gépi idő:** A rendelkezésre álló 8 napból a tiszta hegesztési idő eddigi tapasztalataink szerint várhatóan 6 nap lesz (144 óra).
- **Leolvasztási teljesítmény:** Az óránként lehegesztendő huzal mennyisége: 1600 kp/144 óra = 11,11 kp/óra (185 gr/perc).
- **Hegesztőgépek száma:** Az óránkénti több, mint 11 kp lehegesztése az 2. ábra grafikonja szerint az $\varnothing 2$ mm-es huzallal csak kb. 580-590 A áramerősséggel lenne lehetséges. Ezt az áramerősséget és az ezzel járó nagy hőbevitelt a köpeny amúgy is elvékonyodott fala várhatóan nem viseli el. Ugyanakkor arra is számítani kell, hogy így a köpeny belsejében a hegesztőket huzamos ideig magas hőmérséklet elviselésének kell kitenni, ami nem megengedett. Ezért 2 db hegesztőgép szükséges, a leolvasztási teljesítmény és áramerősség így csak 5,56 kp/óra (92,5 gr/perc) ill. 400 A. A tajvani fél a következő hegesztőgépeket tudja biztosítani: 1-1 db ESAB LAE 1250 és 850 alapgép, 2 db A6T hegesztőtraktor.
- **Hegesztési feszültség:** Az irányadó hegesztési feszültség fedettívű hegesztéshez a következő képlettel számítható: $U = 25 + 0,02 \times I$ (V).
- **Mozgásviszonyok:** A közel vízszintes tengely körül forgó köpenyben a hegesztőkocsi a köpeny palástjára ideiglenesen felhelyezett és a köpeny tengelyére merőleges 2 db vezető körsínen halad folyamatosan, mindig a palást alsó holtpontja közelében. A hegesz-



2. ábra. Leolvasztási teljesítmény az áramerősség függvényében

tőkocsi haladási sebessége megegyezik a palást kerületi sebességével. A hegesztőkocsin lévő 2 db hegesztőtraktor alkotóirányban mozdul el, köpenyfordulatonként fél varratszélességnyi léptetve. Így varratköröket hegesztünk egymás mellé. A mozgásvizonyokat a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. A belső felület felhegesztésének mozgásvizonyai

- **Varratsorrend:** A mozgáviszonyokat, a rendelkezésre álló szűk helyet és a zsugorodás minimalizálását figyelembe véve az egyik gép középről kezd és kifelé halad, a másik gép ugyanilyen irányban halad, de az ellenkező szélről befelé. Így a gépek közötti távolság nagyjából állandó, ami lehetővé teszi a gépek kiszolgálását, ill. a hegesztők mindig aránylag hideg felület felett tartózkodhatnak.
- **Huzalok száma:** A tajvani fél műszaki lehetőségeit figyelembe véve egyhuzalos eljárás mellett döntöttünk.
- **Polaritás:** Amennyiben a felület tisztítása megfelelő, úgy felhegesztéshez a negatív polaritás célszerűbb, ugyanakkor a leolvasztási teljesítmény is ennél a polaritásnál kedvezőbb.
- **Rétegszám:** Eddigi tapasztalataink szerint a szükséges 8 mm két rétegben biztonsággal felhordható. A két réteg előnye még, hogy a második réteg hegesztése fémtiszta felületre történik, ami lényeges az esztétikus és egyenletes varratfelület szempontjából.
- **Hegesztési sebesség:** tapasztalataink szerint a szokásos 50 cm/perc sebesség megfelelő.
- **Huzalkinyúlás:** javasolt értéke 2 mm-es huzalhoz kb. 30 mm. Értéke jelentősen befolyásolja a varratszélességet. Mivel a felület korróziója aránylag egyenletes, a huzalkinyúlás és ezzel a varratszélesség lényeges változására nem kell számítani.
- **Hegesztőhuzal és fedőpor:** ESAB OK 12.20 huzalt és OK 10.81 fedőport választottunk (4. ábra), figyelembe véve az alapanyag összetételét és a felülettisztítás esetleges hiányosságait.



4. ábra. A móri fedőpor és az ESAB huzal hegesztéshez előkészítve

- **Hegesztőgépek elhelyezése:** Az alapgépek a köpenyön kívül, a köpenyvég közelében kerülnek elhelyezésre, a hegesztőkocsi a köpenyben, közepén. Távolságuk kb. 20 m.
- **Kábelek bevezetése a munkaterületre:** Mivel a köpeny állandóan forog, az alapgépek és a hegesztőtraktorok közötti kábelek a köpenyben elhelyezett 6 db, 1 m hosszú kábelkocsiban kerülnek elhelyezésre és

rögzítésre. A kábelkocsik csapágykerekeken, a kábel súlyától gurulnak és akadályozzák meg a kábelek csúszását a köpenylemez belső felületén.

A hegesztőkocsi és a vezetősín tervezési szempontjai

A hegesztőkocsi és a vezetősín megtervezésénél az előzetes adatokon túl az alábbi szempontokat vettük még figyelembe.

A hegesztőkocsinál (5. ábra):

- Saját hajtással és hajtásvezérléssel kell rendelkeznie. Ehhez a tajvani fél kérésére ESAB hajtómotort, lánc-hajtást és ESAB PTF vezérlőboxot terveztünk.
- A kocsi kerekeinek nyomtávolsága 4 m körüli legyen, hogy a vezetősínnek mindenképpen a hegesztendő felületen kívül legyenek elhelyezhetők, így azokat hegesztés közben nem kell áthelyezni.
- A kerekek keréktávolsága akkora legyen, hogy elkerüljük a kocsi befeszülését a vezetősínnek közé.
- A kocsi tartógerince bírja el a hegesztőtraktorok, a gépenkénti 30 kp súlyú huzaltkereszek, a töltött fedőportartályok és esetleg a szükségképpen ráálló hegesztő súlyát.
- A tartógerinc szélességi mérete igazodjon a hegesztőtraktorok nyomtávolságához.
- Legyen részegységekre bontható, mert a köpenybe való beszállítás csak kézi erővel lehetséges. Ugyanezen okból minimális önsúlyra kell törekedni.
- A fő alkatrészek legyenek üzembiztosak, szükség esetén gyorsan és a kocsi megemelése nélkül cserélhetők.
- A kocsi futóművének kialakítása biztosítsa a kocsi villamos elszigetelését a vezetősínektől és a köpenylemeztől.
- A hajtómotor legyen villamosan elszigetelve a kocsitól, hogy a hegesztőáram ne befolyásolja a haladási sebességet, vagy ne okozhassa a motor leégését.



5. ábra. A hegesztőkocsi fotója

- A kötőelemek legyenek egységesek, hogy a szükséges szerelésekhez kevés szerszám legyen készenlétben tartható.
- A kocsinak el kell viselnie a hegesztés hőhatását, a túrésezt méretű alkatrészek a hőtágulás következtében nem szorulhatnak meg.
- Olyan csapágyazást és zsírzásmódot kell alkalmazni, hogy a hő hatására folyóssá váló kenőanyag ne csepegessen a hegesztendő felületre.
- Az extrém igénybevételű alkatrészekből tartalék darabokat kell betervezni.
- A kocsihajtás olyan megoldású legyen, hogy a hő hatására esetleg csavarodó hajtótengelyek ellenére is a kerekek sebessége a kocsi mindkét végén azonos legyen.
- A motorról az aránylag nagy távolságra lévő kerekhez a hajtást olyan rugalmas megoldással kell elvinni, hogy az esetleges pontatlan szerelés, a tartógerinc terhelés és hő hatására bekövetkező deformációja se okozhasson alkatrésztörést.
- A hajtómotor a hőhatást viselje el a napokig tartó folyamatos hegesztés alatt, biztosítsa a kocsi beállított haladási sebességét.
- A kocsi kialakítása olyan legyen, hogy a hegesztők részére biztosítsa a szükséges munkafolyamatok (huzalcsere, fedőporutántöltés, traktorléptetés, varrat szemrevételezés stb.) biztonságos és a körülményekhez képest kényelmes elvégezhetőségét.

A vezetősínknél

- Mindkét sín kerülete azonos kell legyen, ezért párban gyárthatóra kell tervezni.
- A köpenylemezhez való ideiglenes rögzítése olyan kialakítású legyen, hogy a köpenylemez korrózió miatt változó belmérete ellenére is biztosítsa a vezetősín rögzíthetőségét.
- A hegesztőkocsi állandó nyomtávolsága miatt az egyik vezetősínnek tengelyirányban állítható kivitelűnek kell lennie. A tengelyirányban hőtáguló, majd zsugorodó köpenylemez ugyanis magával viszi a vezetősíneket, ezért változik azok nyomtávolsága.
- A vezetősín osztozott kivitelben kell készülnie, mivel külső átmérőjük nagyobb a bejárónyílás $\varnothing 1670$ mm-es méreténél.
- A vezetősín olyan kialakítású legyen, hogy a hőterhelés ellenére is viselje el a súlyterhelést és biztosítsa a hegesztőkocsi kerekeinek biztonságos megvezetését.

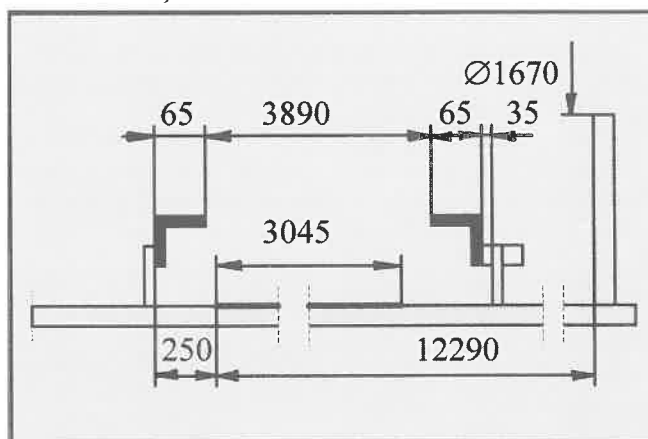
A hegesztés helyszíni előkészítése

A hegesztés megkezdése előtt német megrendelőnkkel és a tajvani fél műszaki képviselőivel közösen elvégeztünk minden olyan ellenőrzést, beállítást és mérést, melyet hegesztéstechnológiánkban előírtunk, és amelyeket feltétlenül szükségesnek véltünk ahhoz, hogy a 8 napos folyamatos hegesztés fennakadás nélkül és határidőre teljesíthető legyen:

Még műhelykörülmények között:

- Átvizsgáltuk a hegesztőkocsit, ellenőriztük az egyes részek villamos elszigeteltségét, kijavítottuk a hiányosságokat, majd próbamozgatót végeztünk.

- Felhelyeztük a hegesztőtraktorokat, próbamozgatót, majd próbahegesztést végeztünk mindkét traktorral, külön-külön.
- Próbahegesztés során az ESAB helyi képviselője elvégezte a szükséges átkötéseket az alapgépekben. Javaslatunkra a vezérlőboxok traktormozgást kapcsoló és irányváltó kapcsolóját egy vezetékkel kivette és nyomógombos léptetést alakított ki. Ezzel a kapcsolót kívántuk megkímélni az üzemzavar megelőzésére, mert számításaink szerint a hegesztés időtartama alatt vezérlőboxonként minimum 300 alkalommal kell a léptetőkapcsolót használni.
- A próbahegesztést 50 cm/perc kocsi sebességgel, 480–500 A áramerősséggel, 35 V-os hegesztési feszültséggel végeztük, negatív polaritással. Ennek eredményeként 4 mm magas, 25 mm széles, egyenletesen sima felületű, esztétikus varratot produkáltunk.
- Leellenőriztük a vezetősín állapotát, megbeszéltük a félbevágás és beszerelés módját, továbbá megadtuk a 6. ábra szerinti rajzot a beépítési méretekkel, valamint szöveges utasítást a beépítési műveletekre és sorrendjükre.



6. ábra: A vezetősín beépítésének rajza (a rajz nem méretarányos)

A hegesztés helyszínén:

- Ellenőriztük a huzal és a fedőpor típusát, állapotát, mennyiségét. Legnagyobb meglepetésünkre és örömünkre a fedőporos zsákokon a magyar móri elektrodagyár emblémáját fedeztük fel.
- Ellenőriztük a munkahely megközelíthetőségét és szellőztetési lehetőségét, a köpenyvégén a köpeny excentricitását és ütését, a hegesztendő felület állapotát, a testkábelek csatlakozását, a munka- és egyéb kábelek rögzítettségét a kábelkocsikban, a vezetősín beépítését, a köpeny kerületi sebességét, a villamos csatlakozásokat, a kéziszerszámok meglétét.
- Bemértük a vezetősín párhuzamosságát, továbbá távolságukat, hogy hegesztés közben adatokat gyűjthessünk a köpeny hosszirányú méretváltozásairól.
- Próbamozgatót, majd próbahegesztést végeztünk. Először vátoztatnunk kellett a polaritáson, mert negatív polaritásnál – a felület állapota miatt – erősen porózus varratot kaptunk. Pozitív polaritást alkalmazva a porúsosság teljesen megszűnt, és a hegesztés teljes folyamata alatt egyszer sem jelentkezett (ez

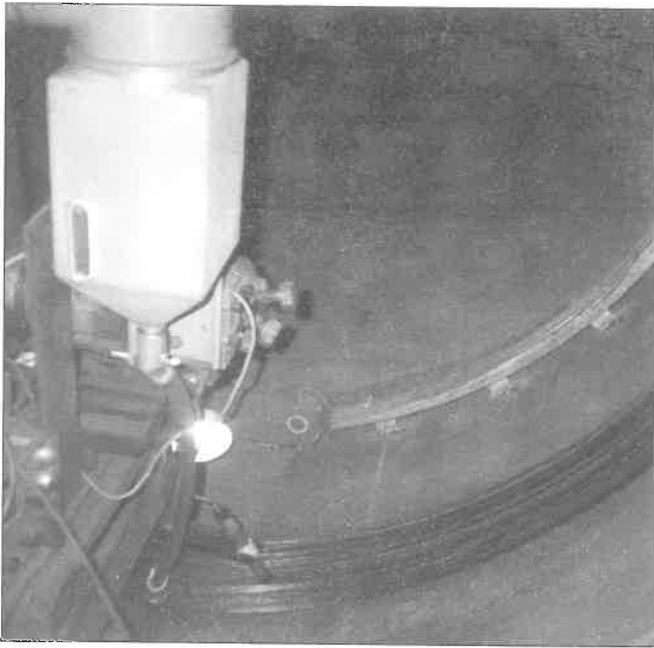
valószínűleg a jó minőségű móri fedőpornak is köszönhető volt).

- A próbahegesztést folytatva meglepődve állapítottuk meg, hogy a helyszíni villamos betáplálás csak 430–460 A-os maximális áramerősség alkalmazását teszi lehetővé. Hogy elfogadható külsejű varratot tudjunk készíteni, csökkentettük a köpeny kerületi sebességét 36 cm/perc értékre, a hegesztési feszültséget pedig 40 V-ra emeltük. Ezekkel a paraméterekkel sikerült 4 mm magas, 20 mm széles varratot hegeszteni, és ezeket a paramétereket alkalmaztuk mindkét rétegnél.

A hegesztés kivitelezése

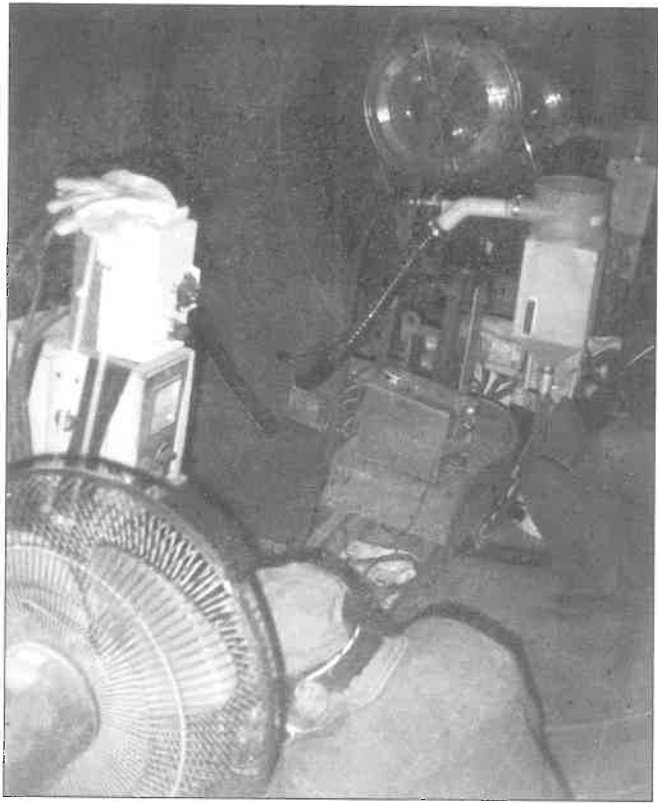
Az előkészületek után megkezdtek a köpenybelső tényleges hegesztését:

- Először cégünk szakemberei dolgoztak mindkét géppel, és elkészítettünk 25–30 cm széles sávot. (7. ábra.)



7. ábra. Az általunk hegesztett rész, a fix vezetősín és a hegesztőkocsi a köpenybelsőben

- Ezután a tajvani cég hegesztői vették át a berendezéseket, de 36 órát még folyamatos felügyeletünk mellett dolgoztak. A munkafogások elsajátítása után önállóan hegesztettek időszakos ellenőrzés és tanácsadás mellett. (8. ábra.)
- A hegesztés készségi fokáról már a kezdetektől folyamatosan gépenkénti diagramot készítettünk, így a várható befejezési határidő folyamatosan megítélhető volt.
- Az első réteg elkészítése után 10,5 órás állásidőt iktattunk be. Ezalatt megtörtént a köpeny kitakarítása, a gépek karbantartása, és a gyakorlatlanságból adódó varrathibák kijavítása.
- A második réteg hegesztésekor már megfelelő gyakorlatot szereztek a helyi hegesztők is. Ugyanakkor a hegesztés fémtiszta felületre történt, így a varrat felületi egyenletessége, esztétikus külseje mind a német, mind a tajvani fél meglepedését elnyerte.



8. ábra: A tajvani hegesztők munka közben

- Hegesztés során műszakonként három hegesztő dolgozott. Erre azért volt szükség, mert így egyrészt megoldható volt a rendszeres, váltott pihenítés, másrészt a hegesztők végezték a fedőpor visszatálását is, mivel a levegős fedőporvisszaszívó rendszer teljesítménye nem volt elegendő.
- A hegesztőfej varrat mentén történő haladását fényoptikával ellenőriztük.

Munka- és balesetvédelem

A meglehetősen szűkös munkaterület, a nagy hegesztési teljesítmény, a hegesztők és a berendezések fokozott terhelése miatt a terhelés csökkentésére, a dolgozók védelmére az alábbi szabályokat és megoldásokat alkalmaztuk, ill. a következő munkarendet tartottuk:

- A köpeny belső felületét előzetesen megfelelően ki kell tisztítani, hogy a hegesztés közbeni füstképződést a minimálisra csökkentsük.
- A munkaterületen tartózkodók porálcot viseltek, ami akadályozta a meleg levegő áramlása miatt szálló finom por belégzését.
- A hegesztők hőálló talpú cipőt viseltek.
- A köpeny lemeze kb. 80 °C meleg volt, ezért az égési sérülések elkerülésére védőkesztyű és zárt ruházat használatát kötelezővé tettük.
- A hegesztők csak a hegesztőkocsi hegesztés irányába eső oldalán tartózkodhattak. Az ellenkező oldal ugyanis a fedőpor miatt rendkívül csúszásveszélyes volt.
- A köpenyben a hűtést a bejárat oldalán elhelyezett befúvóventillátorok, az ellenkező köpenyvégén elszívóventillátor, ill. közvetlenül a hegesztőkocsira szerelt ventillátorok biztosították.

- A hegesztőknek folyamatosan és korlátlan mennyiségben biztosították ásványvíz fogyasztását.
- Megfelelő helyi világítást alakítottunk ki, hogy a munkaterület megközelítése biztonságos legyen, ill. a hegesztők jól lássák a hegesztés helyét.
- A munkaterületen a dohányzás tilos volt.
- Étkezni csak a munkaterület elhagyásával és kézmosás után volt szabad.
- A három hegesztő közül mindig csak egy hagyhatta el korlátozott időtartamra a munkaterületet, hogy mindkét gép felügyelete folyamatosan biztosított legyen.
- Megfelelő számú villamos csatlakozási lehetőséget alakítottunk ki, hogy munka közben a csatlakozók cserélgetése elkerülhető legyen.

A kivitelezés során szerzett tapasztalatok

A kivitelezés során szerzett tapasztalatainkat folyamatosan jegyeztettük és ezeket egy 21 oldalas gyűjteményben összegeztük. Természetesen e cikk keretében csak a leglényegesebbeket tudjuk felsorolni:

- A feladat elvi megoldását a gyakorlat mindenben igazolta.
- A hegesztés a tervezett időtartam alatt, a megrendelői megelégedésére készült el.
- A felkészülés és az előkészítés rendkívül fontos. Minden elhanyagolt vagy figyelmen kívül hagyott momentum jelentkezni fog vagy a hegesztett felület minőségében, vagy a hegesztési teljesítményben.
- A betervezett gépek, eszközök és felszerelések komoly üzemi hiba nélkül dolgoztak, ami a gondos előkészületeknek volt köszönhető.
- A köpeny hosszirányú zsugorodása a hegesztés befejezésekor – a megengedett 30 mm helyett – nem érte el a 20 mm-t sem.
- A huzalfelhasználás a tervezett súlyon belül maradt.
- A fedőpor/huzal arány 1,17 volt.
- A vezetősín nyomtávolságának átállítása alkalmanként 20 percet vett igénybe.
- A biztonsági szabályoknak és intézkedéseknek köszönhetően a munka teljes időtartama alatt semmilyen baleset nem történt.
- A hegesztőkocsi tartalékalkatrészeinek cseréjére nem volt szükség.
- Hegesztéssorán füstképződést, köhögést vagy könnyezést okozó hatást nem érzékeltek.

Röviden Tajvanról és a tajvani emberekről

Bár városnézésre nem sok időnk volt, de amit láttunk, abból megállapíthattuk, hogy Tajvan igazi túristalátványosság. A vallásnak nagy hagyományai vannak, templomi építészetük és emlékeik lenyűgözőek. Mindenütt a rend és a környezet iránti szeretetet éreztük. Közbiztonságuk megnyugtató. A tajvani emberek nagyon kedvesek, előzékenyek és mindig mosolyognak. Üzletfeleink rendkívül sokat kérdeztek, minden választ azonnal lejegyeztek. Gyakran visszatértek ugyanarra a kérdésre más-más szemszögből és összehasonlították a válaszokat a korábbiakkal. A sok kérdésnek köszönhetően előzetesen minden apró részlet tisztázunk, majd tevékenységi listát készítenek. Tudás- és tanulásvágyuk rendíthetetlen. Életfelfogásuk,

egymással és az idegenekkel szembeni tiszteletük, munkaszeretetük, szolgálatkészségük irigylésre méltó. Közös munkánk során számos esetben őszintén gratuláltak egy-egy megoldáshoz, gyors intézkedéshez, és legalább úgy örültek annak, hogy dícsérhetnek, mint ahogy mi örültünk a dícséretüknek.

Összefoglalás

A falvastagságpótló felhegesztés rövid idő alatt és egyszerűen alkalmazható, költségkímélő megoldás a köpenyszakaszcserek helyett. Elmarad a nehézállványozás, a daruzási munka és sok egyéb, a köpenyszakaszcserehez szükséges művelet. Nincs tengelyhiba veszély. Az általunk tervezett hegesztőkocsi, ill. a kivitelezett megoldás jól alkalmazható köpenylemezek belső felületének gyártáskori vagy utólagos plattírozó hegesztéséhez is, még aránylag kis átmérők esetén is.

Irodalomjegyzék

1. Werner Schatz: Fedettívű hegesztés
2. RECON-Kar KFT: $\varnothing$ 2400 x 21000 mm-es forgóköpeny belső felületének felhegesztése 8 mm összrétegvastagságban, 3045 mm szélességben. (Tervezési és kivitelezési dokumentáció)

KÖCO hegesztőcsapok ...



... húzott ívű hegesztéséhez



... kondenzátoros csaphegesztéshez

BERENDEZÉSEK ELADÁSA, BÉRBEADÁSA,
CSAPOK FORGALMAZÁSA RAKTÁRRÓL
HUNGAROMARKET telefon: 277-3155, 277-2764, 277-2222/30-83



fúvókakeverésű vágópisztoly



- Biztonságos és robosztus felépítés
- Könnyű kezelhetőség
- Nagy vágási sebesség, 500 mm vágható anyavastagság
- Kiegészítők széles választékban
- Alacsony fogyasztás

GCE

Gas Control Equipment

GCE Hungária Kft.

2045 Törökbálint Tó u. 3

Tel.: 23/ 337-713

Fax: 23/ 337-715

E-mail: gce @ mail.matav.hu

FELHÍVÁS M & O

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

Az alkatrészekre referenciák is vannak.

Továbbá vállaljuk speciális hegesztőgépek, hőkezelőgépek, plazmavágó gépek karbantartását és javítását.

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



Hegesztési és vágástechnikai gázok



Hegesztéstechnikai tanácsadás

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

Gázok az Ön szolgálatában

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

Gázok bármilyen mennyiségi kiserelésben

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

Gázok mindenütt az Ön közelében

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



Messer minőség – több mint gázok

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

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

Ha Önnek további kérdése van, hívjon minket!

Messer Hungarogáz Kft.

1044 Bp., Váci út 117.

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

Messer Hungarogáz

A Hoechst csoport tagja





WELDOTHERM®

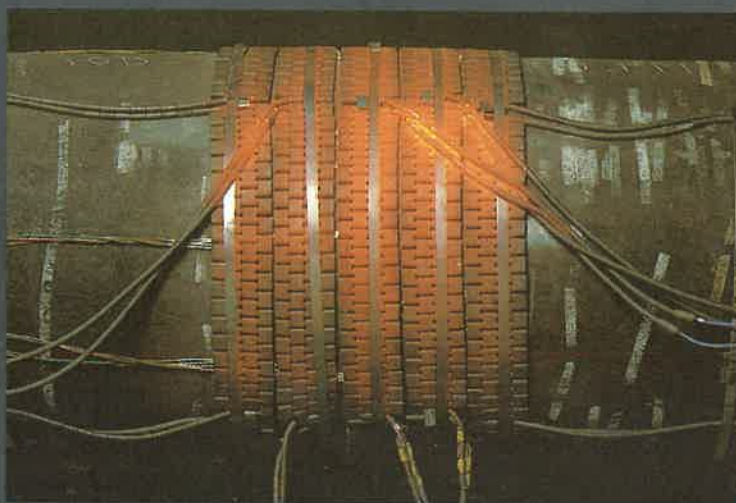
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

EGYENLETES HŐBEVITEL FÜGGETLENÜL
A MUNKADARAB TÖMEGÉTŐL.
A FOLYAMATOSAN MÉRT HŐFOKVÁLTOZÁSNAK
ÉS A PROGRAMVEZÉRLÉSNEK
KÖSZÖNHETŐEN A HŐFOKELTÉRÉS A TELJES FÜTÉSI
TARTOMÁNYBAN KISEBB MINT 1%.
FOLYAMATOS HŐFOKREGISZTRÁLÁS. KIFORROTT.
BEVÁLT TECHNOLÓGIA

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MŰLTAL PÁROSÍTVA = WELDOTHERM®



IHR PARTNER BEI DER WÄRMEBEHANDLUNG
PREHEAT AND POSTHEAT SPECIALISTS
PARTNERE A HELYSZÍNI HŐKEZELÉSEKNÉL

WELDOTHERM HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.

8400 AJKA, GYÁR ÚT 35. TELEFON/FAX: 06-88/212-589, 213-934, 213-935

E mail: weldotherm@mail.datanet.hu

Internet: <http://www.ivn.hu/hirdet/weldo>

KÖZLEMÉNY a III. MACH-TECH/ Hegesztéstechnikai Szakkiállítás megszervezéséről

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés 1999. március 2-5-én ismét megszervezi a MACH-TECH/HUNGEXPO kiállítás keretén belül önálló blokkban megjelenő

Hegesztéstechnikai szakkiállítást.

Várjuk a fémek és nemfémek hegesztésével és anyagvizsgálatával és a különféle egyéb kötés-módokkal foglalkozó szervezetek jelentkezését, akik termékeiket, szolgáltatásaikat a hazai vásárlók előtt és a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közös blokkjában kívánják bemutatni.

Jelentkezni, illetve érdeklődni lehet:
Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés
(MHtE)

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 467-2811 Papp Lászlóné
467-2813 Dr. Szabó Béla
467-2810 Titkárság

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közleménye

a PHARE I-ben való részvétel eredményeiről

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés közös pályázatot nyújtott be az SLV Halle szervezett az EU illetékes irodájába. Az elnyert pályázat 1998. november 5-én fejeződik be.

A pályázat eredményeképpen kedvezményes áron 4 fő vehetett részt a Halleban rendezett Európai Hegesztőmérnöki tanfolyamon.

4 alkalommal rendezhettük meg vizsgabiztosok és hegesztési felelősök részére a „Hegesztett kötések radiográfiai felvételeinek kiértékelése” című tanfolyamot, melyen mintegy 100 fő vett részt.

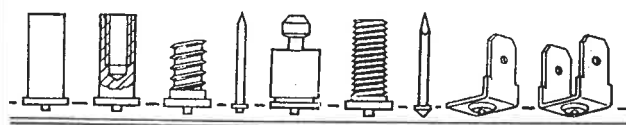
Előadások, konferenciák színvonalának emelésére lehetőséget kaptunk számítógéppel összeköthető projektor vásárlására.

Kitűnő kapcsolatot építettünk ki az egykori ZIS-ból átalakult SLV Halle szakembereivel, melynek egyik eredménye a Phare II. közös pályázat lesz technológiai transferekre.

ACÉL, BRONZ, ALUMÍNIUM HEGESZTŐCSAPOK



Kizárólagos
magyarországi
képviselő



HUNGAROMARKET

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



CSAPVÁLASZTÉKUNKBÓL A KÜLSŐMENETES RÉZBEVONATÚ ACÉL HEGESZTŐCSAPOK ÁRLISTÁJA HUNGAROMARKET GMK. Telefon: 277-3155, 277-2764

Méret	Ár/db	Raktáron	Méret	Ár/db	Raktáron	Méret	Ár/db	Raktáron
M3x6	3 Ft	350	M4x40	9 Ft	1650	M6x30	10 Ft	
M3x8	3 Ft	2420	M5x8	4 Ft	2400	M6x35	11 Ft	
M3x10	3 Ft	900	M5x10	4 Ft	1200	M6x40	12 Ft	1500
M3x12	3 Ft	6000	M5x12	4 Ft	3548	M6x45	13 Ft	
M3x15	0 Ft	42	M5x15	0 Ft		M6x50	14 Ft	2000
M3x16	4 Ft	5300	M5x16	5 Ft	2500	M8x10	12 Ft	
M3x20	4 Ft	5200	M5x20	6 Ft	2243	M8x12	12 Ft	2000
M3x25	5 Ft	1620	M5x25	7 Ft	1500	M8x14	0 Ft	7
M3x30	6 Ft	0	M5x30	8 Ft		M8x15	0 Ft	
M4x6	3 Ft	3000	M5x35	9 Ft		M8x16	12 Ft	5199
M4x8	3 Ft	3920	M5x40	10 Ft	1000	M8x20	13 Ft	2050
M4x10	4 Ft	0	M5x45	11 Ft		M8x25	15 Ft	1764
M4x12	4 Ft	4577	M6x8	5 Ft		M8x30	17 Ft	897
M4x15	0 Ft	0	M6x10	5 Ft	2664	M8x35	19 Ft	
M4x16	4 Ft	4000	M6x12	5 Ft	2200	M8x40	21 Ft	
M4x20	5 Ft	2788	M6x15	0 Ft		M8x45	24 Ft	
M4x25	6 Ft	2000	M6x16	6 Ft	300	M8x50	25 Ft	
M4x30	7 Ft		M6x20	7 Ft	2300			
M4x35	8 Ft		M6x25	9 Ft	1330			

Komócsin Mihály (Miskolci Egyetem)

Hegesztéstechnológia tervezésének szoftveres támogatása

Termelési folyamat irányítása napjainkban már elképzelhetetlen számítógépi támogatás nélkül. A folyamat elemei közül nem elhanyagolható jelentőségű a gyártási technológia tervezése. A technológiák körében a hegesztés sajátos helyet foglal el, mert a hegesztett termék tulajdonságai, minősége, így megbízhatósága is vagy egyáltalán nem, vagy csak igen nagy költségigényű vizsgálatokkal állapítható meg. Ebből következően a hegesztett termékeknél alapvető jelentőségű a kivitelezővel szembeni bizalom. A bizalom kettős pillérre épül egyrészt a referenciákra, másrészt a érdektelen (független) szervezetek vagy személyek véleményére (tanúsításra). A tanúsítás egyszerűbb esetben egy-egy termékre, magasabb szinten magára a gyártó tevékenységére terjed ki. A tanúsítás egy adott időpont gyártási színvonalának részletekre menő vizsgálatára alapozva a továbbiak szabályozott és dokumentált tevékenységét megkövetelve történik. Az üzemalkalmasság tanúsítása számos, fokozott veszélyességű termék gyártása esetében nem gyártói elhatározás, vagy versenyképesség javítását célzó döntés kérdése, hanem a közösség védelme érdekében jogszabályi előírás. A tanúsítás alapelvéből adódóan a gyártás dokumentációs igénye igen nagy. Ez ma már a számítógépet nélkülöző hagyományos megoldásokkal szinte elképzelhetetlen.

A műszaki tervezői tevékenység az esetek döntő többségében becslés. A becslés pontossága, megbízhatósága a rendelkezésre álló ismeretek növekedésével, a célszerű rendezéssel javul. A számítógépes adatbázisokban tárolt információk mennyisége összehasonlíthatatlanul, a döntésben releváns információk kiszűrésének lehetősége nagyságrendekkel haladja meg az emberi agy lehetőségét. Ezért a számítógéppel támogatott technológia-tervezés, amely jelentős méretű adatbázisokra és optimalizáló kritériumokra épül a korszerű gyártásban nehezen nélkülözhető.

A gyártás időtartama, amely tervezési, gyártás-előkészítési, gyártási, ellenőrzési és átadási szakaszokra bontható, számottevő hatással van a költségekre. A gyártási időtartam alatt jelentős likvid források vannak lekötve hozadék nélkül, amit a megrendelő csak a termék átadás után – a gyártási időtartamtól függetlenül – térít meg. Ebből következően bármely gyártási szakasz, akár a tervezés, akár a gyártás előkészítésének időtartama számítógépes segítséggel gyorsítható egyben költség megtakarítást is jelent.

Ezek az alapvető előnyök, nevezetesen a megbízható dokumentálás, a műszakilag megalapozottabb dön-

tés és az időmegtakarítás adja a számítógépi támogatás előnyét. Ebből kiindulva fejlesztenek ki programcsomagokat. Ezek egyikét a Hegesztéstechnika VIII. évfolyam (1997) 3. száma már ismertette. A cikk egy másik, talán céljában is eltérő program a HEGTECH[®] bemutatására vállalkozik.

A programot elsősorban hegesztett szerkezetek, nyomástartó berendezések és rendszerek csővezetékek gyártásával és javításával foglalkozó, a gyártás részleteit is dokumentálni kívánó, vagy erre kötelezett cégek számára fejlesztették ki. A programmal ennek megfelelően alapvetően gyártási hegesztési utasításokat állítanak elő, de természetesen mint egyszerűbb feladatot, a hegesztők vizsgáztatásához és a technológia előzetes alkalmassági vizsgálatokhoz szükséges utasításokat is könnyű velük készíteni. A program hozaganyag szükségletet, energia felhasználást, ívégési időt is számol, így alapadatokat szolgáltat költség-elemzéshez, anyaggazdálkodáshoz, ajánlatkészítéshez, illetve gyártási programok, kapacitások számításához.

A program a dokumentációk valamennyi adatát tárolja, így a későbbiek során a visszakeresést, illetve a csak kis mértékben eltérő utasítások gyors előállítását és másolatok készítését lehetővé teszi. A dokumentáció előállítását egyrészt az MSZ EN 287 és az MSZ EN 288 szabványoknak megfelelő, a használó fejlcével ellátott formanyomtatványokkal segíti, másrészt egy igen gazdag ábra-könyvtár áll rendelkezésre, amely a leggyakrabban alkalmazott kötéskialakításokat, próbadarab kialakításokat, hegesztési helyzeteket, hegesztési sorrendet, varratfelépítést bemutató ábrákat tartalmazza. Ebből az ábra-könyvtárból az utasításhoz az éppen szükséges ábra pillanatokon belül behívható.

Az archiválást, a dokumentációk kezelését, abban való keresést a program nagyságrendekkel gyorsítja meg. A megtakarított mérnökórák rendkívül rövid idő alatt rentábilissá, a gyártás dokumentálásának közelítése az elvárt, iparilag fejlettebb országok színvonalához, az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszer megbízható működésének igénye elengedhetetlené teszi a szoftverek alkalmazását.

A HEGTECH[®] tanácsadó szoftverben a formanyomtatványok a csövek (csonkok), lemezek sarok- és tompavarratos kötéseihez minden járatos fogyóelektródás hegesztő eljáráshoz rendelkezésre állnak. A program moduláris felépítésű.

A programcsomaggal hegesztési technológiákat lehet tervezni bevont elektródás kézi ívhegesztéssel, argon védőgázos volfrámelektródás ívhegesztéssel, ak-

tív védőgázos fogyóelektródás ívhegesztéssel, fedett ívű hegesztéssel, valamint oxi-acetilén gázhegesztéssel készült tompa- sarok- és peremvarratos hegesztett kötésekhez. A program egy tanácsadó rendszerre, valamint az alkalmazói hegesztő-, anyagvizsgáló és WPAR nyilvántartó adatbázisra támaszkodik, míg a programmal készített technológiákat a felhasználási céltól függően gyártói (MWPS), WPAR, vagy hegesztő minősítő (WPS) adatbázisba lehet elmenteni, illetve ilyen formátumban lehet kinyomtatni.

A HEGADAT[®] program a kötés keresztmetszet, a hegesztési helyzet, a kötésalak és a kis anyagvastagság tartományban az anyagvastagság ismeretében javaslatot tesz a varratfelépítés sorai darabszámára, a hegesztő eljárástól függően a munkarendi adatokra (pl. a 141 eljárás esetén a hozaganyag átmérőre, az áramerősségre, a volfrámelektroda átmérőjére, (gépesített eljárásnál a huzalelőtolási sebességre), a feszültségre, a hegesztési sebességre, a szükséges védőgáz felhasználásra, a gázterelő hüvely átmérőjére). De a többi eljárásnál is hasonlóan valamennyi a kötés minőségére érdemben befolyással bíró paraméterhez a szükséges javaslatot illetve támogatást megadja.

A hozaganyag típusának megadása és a tanácsolt hegesztési munkarendi adatok elfogadása, vagy módosítása után a program kiszámítja az egységnyi varrathosszra jutó hegesztési főidőt, a hegesztő hozaganyag szükségletet, a védő- és hegesztő gáz, illetve a fedőpor mennyiségét. Számítja az ötvözetlen, mikro- és gyengén ötvözött acélok (01, 02, 04 acélcsoport) esetén az anyagvastagság megadása után a 800 °C-ról 500 °C-ra való lehűlési idejét, ezen hegesztendő anyagok összetételének megadása után leellenőrzi, hogy a megadott előmelegítési hőmérséklet megfelelő e a megadott technológia munkarendi adataihoz.

A közepesen ötvözött, ferrit-perlites (05-ös acélcsoport) acélokhoz az Ms hőmérséklet számítása alapján javaslatot tesz az előmelegítési hőmérsékletre, valamint a hegesztést követő hőkezelés munkarendi adataira, mint a feszültségcsökkentő hőkezelés hőmérsékletére, az anyagvastagság megadása után a hőntartási időre, valamint a lehűlési sebességre.

A HEGTECH[®] programcsomag adatbankokat és tanácsadó programokat integrál, segítve ezzel a különböző célú technológiai utasítások elkészítését. A HEGADAT[®] program adat igényét támogatja a HEKGÖTÉS[®], amely a hegesztő eljárás, a kötésalak és az anyagvastagság függvényében a kötés kialakításra tesz javaslatot, majd a felhasználó által kiválasztott él- és kötés kialakítási adatok birtokában kiszámítja a varrat-keresztmetszetet, amely bemenő adat a HEGADAT[®] programhoz.

HEGELEK[®] a bevont elektródák, a HEGHUZAL[®] a MIG/MAG tömör hegesztőhuzalok, a HEGFED[®] a fedett ívű hegesztéshez használatos tömör hegesztőhuzal-fedőpor kombináció, a HEGPÁLCA[®] az AWI és gázhegesztés hegesztőpálcáinak minden, a hegesztéstechnológia tervezéséhez lényeges adatát, átmérő, hossz, kihozatal, áramerősség-tartomány, polaritás, pozíció hegesztésre való alkalmasság, hegőmledék átlagos és garantált mechanikai jellemzőit, jellemző ötvözőtartalmát, továbbá a 01, 02, 04 acélcso-

portban az EN 499 szerinti besorolását tartalmazó adatbázisból a hozaganyag kiválasztását támogatja. A 01, 02 anyagcsoportban a típus, méret, pozíció, átmeneti hőmérséklet, folyáshatár szerinti rendezés segíti a kiválasztást. A 04, 05 acélcsoportban a típus, méret, a jellemző ötvözők (Cr, Mo, V), bevonat jellege, folyáshatár szerinti rendezés támogatja a kiválasztást. A 09 acélcsoportba sorolható kötéseknel (beleértve a vegyes kötések is) az alapanyagok összetételének megadása után a program kötéstípustól (sarok- ill. tompavarrat) függően jelzi a varrat edződési-, kristályosodási- és szigmafázis képződés okozta repedési hajlamát, valamint korrózióra való hajlamát, segítve ezzel a kiválasztást.

HEGGÁZ[®] az alapanyagok és az eljárás megadása után, a 131/135 és 141 eljárás esetén a védőgáz, a 311 eljárás esetén a minimálisan szükséges palack-méret illetve palack szám megválasztását segíti.

HEGALAP[®] a hegesztéssel feldolgozásra kerülő alapanyagok minden, a hegesztéstechnológia tervezéséhez lényeges adatát tartalmazó, moduláris rendszerű adatbázis, amely az acélokat az MSZ EN 288 szabvány szerinti csoportokba sorolva tartalmazza. Az adatbázisban szabványszám, megnevezés, jellemző alak (cső, lemez, profil), mechanikai jellemzők (R_m , R_{eH} , A_5 , TTKV), valamint a fő ötvözők szerint lehet keresni.

A programcsomag lekérdező, dokumentáló modulokat is tartalmaz :

HEGGYÁRT[®] a hegesztett gyártmányok tanácsadó rendszerrel készített adatbázisából a hegesztett részegységek egyes varrataihoz generál kinyomtatható hegesztési utasításokat (MWPS-t) a felhasználó eddigi ügyviteli nyomtatványainak igény szerinti figyelembevételével, a hegesztési pozíció, élélőkészítés és a varratfelépítés, hegesztési sorrend grafikus megjelenítési lehetőségével. A program számolja és összegzi az egyes varratokhoz és a gyártási részegység egészére a hegesztési főidőket, a hegesztő hozaganyag, valamint a védő- és hegesztőgáz ill. fedőpor mennyiségét. Az adatállományból lekérdezhető az egyes hegesztők által készített, roncsolásmentes (radiológiai és/vagy ultrahangos) anyagvizsgálattal ellenőrzött, az anyagvizsgálatra kijelölt, de vizsgálatnak még alá nem vetett, valamint a vizsgálat során meg nem felelt, javításra ítélt varratok adatai.

HEGBIZ[®] az MSZ EN 287-1 szerinti, a hegesztők minősítéséhez szükséges WPS-ek készítésére, archiválására alkalmas szoftver, amelynek adatállományából lekérdezhető a minősítések érvényessége anyagcsoport, kötésfajta, pozíció, anyagvastagság és méret, gyökvédelem ill. alátámasztás módja, valamint az időbeni érvényesség szerint. Ez a felhasználói adatállomány ezen túlmenően tartalmazza a hegesztők valamennyi lényeges személyi adatát, beütő jelét, bizonyítványának érvényességi idejét, amely alapján rendezés ill. keresés is végezhető. A program ezen szolgáltatása segíti a HEGTECH[®] programot a hegesztő személyzet kiválasztásában.

HEGUTAS[®] az MSZ EN 288-3 szerinti technológia előzetes alkalmassági vizsgálatához szükséges pWPAR melléklet készítésére, archiválására alkalmas

program, amelynek adatállományából lekérdezhető a tanúsítások érvényessége anyagcsoport, kötésfajta, pozíció, anyagvastagság és méret, gyökvédelem ill. alátámasztás módja, hozaganyag méret, vonalenergia, tanúsító, valamint jellemző összetétel szerint. A program ezen szolgáltatása segíti a HEGTECH® és a HEG-BIZ® programot a hegesztési utasítás ill. WPAR kiválasztásában.

A HEGÁBRA® egy .wmf kiterjesztésű, mintegy 300 ábrát tartalmazó gyűjtemény a hegesztési helyzet, a kötés kialakítás, a varratfelépítés, a hegesztési sorrend ábrázolására, amely egyetlen utasítással beilleszthető ill. cserélhető a hegesztési utasításokban.

A programmal készített dokumentumok esztétikus megjelenésűek, maradéktalanul kielégítik az EN 287 és 288 szabvány előírásait, a nyilvántartásban rendkívül egyszerű keresni, mentesíti a hegesztő mérnököt a

rutin jellegű feladatok fádalmaitól, elősegíti a minőségbiztosítási rendszer zökkenőmentes működését.

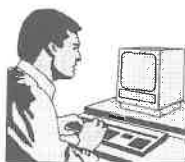
A programcsomag kezelő felületei jól áttekinthetők. A felhasználót a gyakran ismétlődő utasítássorok begépelésének fádalmaitól alól nyomógombok, legördülő menük segítik. Az adatbázisok Microsoft Excel felhasználói, a nyomtatványok Microsoft Winword felhasználói programmal működnek. A két program között az adatforgalmazás kezelői beavatkozást nem igényel.

Mintegy referenciaként engedtessek megemlíteni, hogy a program-csomagot több év óta használja 23, a hazai hegesztő iparban meghatározó jelentőségű hegesztésre szakosodott cég. A program egyes moduljait évente frissítik, így a felhasználók mindig a legújabb szabványok, termékek adatait tartalmazó adatbázist használhatják.



☐ 3530 Miskolc, Király u. 26 ☎/Fax:(46) 327-865

Szakértés, szaktanácsadás, szoftver fejlesztés



- * anyagvizsgálat,
- * anyagok károsodása,
- * hegesztés,
- * hőkezelés,
- * minőségbiztosítás területén.

Minőségirányítási rendszerek



- * kialakításában tanácsadás,
- * kézikönyvek összeállítása,
- * eljárás- és munkautasítások kidolgozása,
- * belső auditálás MSZ EN 729 és MSZ 4362 szerint tanúsított szervezeteknél.

Kiadói tevékenység



- * magyar- és többnyelvű ismertetőik,
- * kiadványok, gépkönyvek,
- * könyvek kiadása,
- * számítógépes grafikák készítése,
- * reklám szervezés.

Szakmai rendezvények



- * konferenciák,
- * szakmai továbbképzések,
- * termék bemutatók szervezése

HEGTECH® program forgalmazása

„A tudás olyan érték, amit ha megosztanak, gyarapszik”

A Bányai Donát Műszaki Főiskola min. 15 fő jelentkezése esetén várhatóan október elején ismét indít OKJ szerinti, az Európai Hegesztési Szövetség minimális követelményeit kielégítő **hegesztőtechnológus szakképző tanfolyamot.**

A 22 hétig tartó, 280 óra elmélet + 60 óra gyakorlatból álló tanfolyamot csütörtök délután és pénteken tartjuk.

A tanfolyam várható részvételi díja 140eFt + vizsgadíj.

Jelentkezés a tanfolyamot szervező tanszéken, amely további felvilágosítást ad a 314-1438-as telefonon, vagy a 333-6761-es faxon.

Anyag- és Alakítástechnológiai Tanszék

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS KÖZLEMÉNYE

**a Meghatalmazott Nemzeti Testület Igazgató Tanácsának
megalakulásáról
(ANB-IT)**

Értesítjük Olvasóinkat, hogy a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, mint az Európai Hegesztési Szövetség magyarországi megfigyelői státuszában lévő tagja akkreditációs kérelemmel fordult az illetékes EWF szervezethez.

Az akkreditációt első körben Európai Hegesztőmérnök, -technológus, -specialista, oktató és hegesztő szakképesítések szervezésére és vizsgáztatására kértük.

Az akkreditáció feltétele többféle dokumentum elkészítése, alkalmazása és több szervezet felállítása és működtetése.

Elkészült az MHtE mint Meghatalmazott Nemzeti Testület Minőségügyi Kézikönyve és a hozzá tartozó eljárási utasítások.

1998. június 19-én megalakult a Meghatalmazott Nemzeti Testület Igazgató Tanácsa (ANB-IT), melynek vezetője Dr. Prof. Artinger István lett.

Elkészült a Meghatalmazott Nemzeti Testület Szervezeti és Működési Szabályzata, valamint azok az átmeneti intézkedések, melyek az 1998. előtt végzett magyar hegesztő szakképesítések konvertálására születtek az Európai Hegesztő Szakképesítések megszerzéséhez.

Megalakult az ANB Szűkített Igazgató Tanácsa, melynek vezetője szintén Dr. Prof. Artinger István lett.

Megalakult továbbá a Vizsgáztató Testület, az Auditáló Csoport és a Fellebbezési Csoport.

Az ANB operatív feladatait az MHtE Operatív Szervezete végzi. (Felvilágosítás a tárgyi témában Gayer Béla igazgatóhelyettesnél, Budapest XIV., Fogarasi út 10-14., telefon: 467-2812)

Az akkreditáció várható időpontja 1998. augusztus 31. és szeptember 1.

**Döntés az MHtE/ANB akkreditációs kérelméről
1998. december elején az EWF soron következő közgyűlésén lesz.**

Dr. Gáti József (BDMF)

A jubileumi X. Országos Hegesztési Tanácskozás

1998. április 23-24-én Siófok-Balatonszéplak-felsőn, a Hotel Pelsoban rendezte meg a Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Szakosztálya és a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés a X. Országos Hegesztési Tanácskozást. A rendezvénynek az adott külön jelentőséget, hogy a GTE Hegesztési Szakosztálya 40 éve, az 1958. május 22-26. között megrendezett II. Hegesztési Konferencián alakult meg.

Az „Ipar Műszaki Fejlesztéséért” Alapítvány és a TÜV Rheinland Hungária Kft. anyagi támogatásával megvalósult tanácskozáson hazai cégek és intézmények mintegy 230 szakembere képviseltette magát. A négyévente megrendezésre kerülő hazai rendezvény minden esetben kiemelkedő programja a hegesztő társadalomnak. Az ez évi program a hegesztés hazai helyzetét tekintette át az alábbi három kiemelt témakörben:

- hegesztett szerkezetek, berendezések tervezése, gyártása,
- alapanyagok, hegesztőanyagok és eljárások, fémek és nem fémek anyagok hegesztése,
- hegesztő személyzet képzése, képesítése, minősítése és munkavédelme.



1. ábra. A konferencia megnyitójának elnöksége (balról jobbra Dr. Rittinger János, Kovács Sándor, Dr. Konkoly Tibor, Puskás Zsuzsanna)

A tanácskozást Dr. Konkoly Tibor professzor, a Magyar Szabványügyi Testület elnöke nyitotta meg, aki mintegy 13 éven át töltötte be a GTE Hegesztési Szakosztály elnöki tisztjét. A tanácskozást köszöntötte a rendezvény fővédnöke képviseletében az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium osztályvezetője, Kovács Sándor miniszteri főtanácsos, s ismertette Dr. Hegyháti József helyettes államtitkár üzenetét.

Hegyháti úr üzenetében többek között kifejezte, öröme szolgál az, hogy „a GTE szorosan együttműködik a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesüléssel. Közösben végezték – többek között – a tanácskozás szervezését, a programban szerencsésen ötvöződnek a mindennapok aktuális kérdései.

A hegesztés gyakorlatilag az ipar valamennyi ágazatában alkalmazott technológiai eljárás, amelynek meghatározó szerepe van a gyártott szerkezetek, berendezések, alkatrészek minősége és gazdaságossága, ezeken keresztül azok versenyképessége területén. A minőség tekintetében alapvető tényező, hogy a hegesztett kötés a szerkezetek legkritikusabb szakasza.

Ahhoz, hogy a minden más gyártástechnológiai eljárásnál kritikusabb hegesztési technológiával is garantálható legyen a szerkezet egészével szemben támasztott minőségi követelmény, a technológia sajátosságait figyelembe vevő tervezésre, szakszerűen kidolgozott, ellenőrzöten rögzített és precízen betartott technológiára, megfelelő környezetre és felszereltségre, valamint gondos és szakszerű ellenőrzésre van szükség. Mindezek alapján egyértelműen belátható, hogy a hegesztés magas szintű szaktudást és ráadásul komplex, az anyagokat, a berendezéseket, a technikai és az ellenőrző anyagvizsgálatot ismerő szakembereket igényel.

Rendkívül fontos, hogy a hegesztés alkalmazásának feltételrendszerét előírások fogják keretbe, mind a követelmények, mind a megvalósítás területére kiterjedően. Kiemelten kell a jelen időszakban foglalkoznunk az Európai Unió előírásainak átvételével és hazai alkalmazásával.

Egyértelmű, hogy a hegesztés nemcsak az anyagokat köti össze, hanem összekapcsolja a tervezőt, a szerkezetgyártó technológust, az üzemeltetőt és a karbantartót, összekapcsolja az anyaggyártó kohászt, az anyagokat összekötő hegesztőt és az anyagokat és kötéseket ellenőrző anyagvizsgáló, – a hegesztő szakembereket képező egyetemi, főiskolai oktatót, a hegesztő szakmérnököt és a hegesztő szakmunkást, de ugyanígy a szabályzatokat, előírásokat, rendeleteket megalkotó szakmai és irányító, minisztériumi szervekkel a rendelet, a tervezetokról véleményt alkotó civil szervezeteket.

Az IKIM ismeri azt a munkát, amit a GTE és az MHTÉ kifejtett az elmúlt években.

„Kedvezően kell értékelni azt, hogy a Hegesztési Szakosztály eljutott a 40 éves jubileumhoz. Az elmúlt évtizedek alatt összefogta a szakma képviselőit, végezte és kiválóan tette azt a munkát, amit az adott keretek biztosítottak. Mindvégig kezdeményezően lépett fel, előre mozdította a szakmai munkát.

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés mással nem pótolható munkát végzett kevesebb, mint egy évtizedes fennállása óta. Képes volt integrálni számos szakmai területet. Tagvállalatai között tudhat egyetemeket, főiskolákat, középfokú intézményeket, gyártókat, kereskedőket, belföldi és külföldi érdekeltségűeket egyaránt.”

A magyar hegesztőtársadalom és vezető személyiségei munkájának elismerését jelentik a kialakult igen jó nemzetközi kapcsolatok, hogy Konkoly Tibor professzor úr egy választási cikluson keresztül betölthette a Hegesztési Világszervezet alelnöki posztját, s a közelmúltban az IIW Budapesten tartotta éves nagyrendezvényét.

Itt dr. Domanovszky Sándor kollegánk olyan sikeres előadást tartott, amiről később a szakmai világsajtó is kellő terjedelemben, s az elismerés hangján szólt.

Szerencsés az a munkamegosztás, amit a GTE és az MHTÉ megegyezése kialakított, azok a kezdeményezések és valós lépések, melyek ezt a szakmát Európához integrálják. Kiváló eredmény, hogy Magyarország – összhangban az európai előírásokkal – szinte az EU országaival egyidőben honosította az EN szabványokat, EU konform módszereket alkalmazott.

A szakma naprakészen tájékoztatva van a nemzetközi kutatási, oktatási és szabványosítási munkálatokról.

„Köszönet illeti dr. Szabó Béla igazgató urat az aktivitásáért. Többek között kiválóan használta ki a szomszédos országok anyagi, szellemi és technikai támogatását. Több, mint százra tehető azon magyar kvalifikált hegesztők száma, akik a szomszédos országokban, azok anyagi támogatásával szereztek magas fokú hegesztői képesítést, megteremtve ezzel a hazai multiplikálás feltételeit.”

Szerénytelenség nélkül mondható, hogy „a minisztérium mindvégig támogatta a hazai hegesztő társadalom lépéseit. Alkalmanként anyagiakkal is segítette az oktatási-képzési anyagok megjelentetését. Az elmúlt években kormányrendelet, miniszteri rendelet megjelenése rendelkezett erről a területről.

Ami a finanszírozás kérdését illeti, gond, hogy az állami forrásokat lekötik az EU csatlakozás kimunkálásával együttjáró költségek, kevesebb jut azokra, melyek közvetlenebbül szolgálják a vállalatok érdekeit. Kizárólag csak az ipar területén mintegy 600 direktíva átvételével kell számolni 2001-ig. Ehhez járulnak a közlekedés, a hírközlés, a környezetvédelem, az egészségügy berkeiben folyó kodifikációs előkészületek.”

Számos olyan ipari terület van, ahol állami feladat az emberek életének, egészségének, s a környezet védelme. Rendeletekkel kell biztosítani ezen állami kötelezettségvállalás teljesülését. Változik az európai szabályozás. Magyarország ezeket át kívánja venni, ugyanakkor nem teremthet a hazai szabályozás „légüres teret”, ahol nem lehet tudni azt, hogy egy-egy időpontban melyik szabályozás van érvényben.

Kormány és miniszteri rendelet intézkedik a hegesztők minősítéséről. Miniszter felügyeli az ún. Magyar Hegesztőminősítő Testületet, amely kvázi tárcaközi bizottságnak tekinthető. Határozataival szabályozza az e területen folyó munkát. Munkája összhangban van az Európai Hegesztési Szövetség előírásaival.

Meleg hangon kívánt jó munkát a tanácskozásnak Dr. Matolcsy Mátyás, a Gépipari Tudományos Egyesület hivatalos ügyei miatt távollévő elnöke nevében valamennyi résztvevőnek Puskás Zsuzsanna főtitkár-helyettes asszony, elismerve a Szakosztály meghatározó szerepét a hegesztés területén.

A köszöntőket követően Dr. Rittinger János szakosztály elnök „A Hegesztési Szakosztály rövid története”

címmel tartotta meg jubileumi előadását, majd átadásra kerültek az 1983-ban alapított Zorkóczy Béla Emlékérmek. Az alapító okirat szerint „Zorkóczy Béla Emlékéremmel tünteti ki a Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Központi Szakosztálya azokat a legkiválóbb, hegesztéssel foglalkozó szakembereket, akik e területen eredményes munkát végeztek, kellő elméleti szakmai felkészültséggel rendelkeznek, újszerű vagy munkaterületükön folyamatos fejlődést biztosító ipari megvalósulást értek el, ismereteiket oktató tevékenység keretei között vagy publikációkon keresztül továbbítják, és a hegesztés területén aktív tevékenységgel járulnak hozzá annak társadalmi hasznosításához.”

A X. Országos Hegesztési Tanácskozás alkalmából négy kiváló szakember vehette át az Emlékérmeket az elismerő oklevéllel, névsorban a következő személyiségek:

- Dr. Béres Lajos, a Miskolci Egyetem Mechanikai Technológia Tanszék ny. docense, a hegesztés szakterületének kiváló oktatója és művelője,
- Dr. Domanovszky Sándor, a Ganz Acélszerkezet Rt. igazgatója, a hegesztett acélszerkezetek gyártásának elismert szakértője,
- Dr. Farkas József, a Miskolci Egyetem professzora, a hegesztett fémszerkezetek optimális méretezése módszertanának jelen kutatója,
- Nádas István, a hegesztett szerkezetek, különösen a nyomástartó edények tervezésére, gyártására és vizsgálatára vonatkozó szabványok szakértő szerkesztője.



2. ábra. A Zorkóczy Béla Emlékérem kitüntetettjei a Hotel Pelső parkjában (balról jobbra Dr. Farkas József, Dr. Béres Lajos, Dr. Domanovszky Sándor, Nádas István)

A tanácskozáson 31 szakmai előadás hangzott el, s követte ezeket szekciónként hozzászólás, illetve vita. A jelenlévő szakemberek nagy érdeklődéssel követték a kitüntetettek előadásait, az acélszerkezetgyártók tevékenységének szakmai ismertetéseit, az alapanyagok, hegesztőanyagok és eljárások terén elért eredményeket és tendenciákat. Élénk vitát váltott ki a rendeletileg szabályozott és nem szabályozott területen tevékenykedő hegesztőüzemek tanúsításának helyzete. A szakemberek érdeklődéssel követték a hazai hegesztő képzés, képesítés és minősítés terén elért újabb eredményeket, a bontakozó EWF együttműködés eredményeit.

Az előadások nívós kiadványban jelentek meg, melyet a kiállító cégek anyagaival a résztvevők regisztráció során kaptak kézhez. A rendezvény programját színesítették a hegesztő cégek, melyek bemutatóikkal, kiadványaikkal és konzultációkkal hozták elérhető közelségbe a hegesztés hazai helyzetének egy-egy vetületét.

A FRONIUS új, digitális áramforrás családja lehetővé teszi:

- a paraméterek 100%-os reprodukálhatóságát;
- a hordozható áramforrással fogyóelektródás, kézi ív és AVI hegesztést;
- 0,6 mm vastag alumínium lemez fogyóelektródás hegesztését 1,2 mm-es huzallal;
- tökéletes, fröcskölésmentes ívgyújtást;
- a paraméterek beállítását a hegesztő pisztolyról;

és még sok mást ...



BÖHLER
KERESKEDELMI KFT

Budapest X., Ceglédi út 19.
Telefon: 260-6482 Fax: 263-2725
1476 Bp., Pf.: 44

FRONIUS MÁRKASZERVÍZ

Molnár Zoltán
1161 Budapest, Rákosi út 121/A.
Telefon/fax: 405-5154

WELDOTHERM®

Hőtechnikai és Kereskedelmi Kft.
8400 Ajka, Gyár utca 35.
Telefon/fax: (88) 312-589

HEGESZTÉSTECHNIKAI TERMÉKET GYÁRTÓ ÉS ÉRTÉKESÍTŐ KFT.

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



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

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

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



- ipari hegesztőgépek
- automatikus
és 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.



EN 1600 szerinti bevonatos elektródák

R. Kiling: Stabelektroden nach DIN EN 1600
Tömörítővény a Praktiker 1997. 5. sz. 173–177. oldaláról

Szabványosított ötvözet típusok

Rozsda- és hőálló acélok hegesztéséhez használható bevonatos elektródákra vonatkozóan új európai szabvány született.

Az 1. táblázat az EN 1600-ban szabványosított fajtákat ötvözetcsoporthozként foglalja össze. E szerint megkülönböztet

- martenzit/ferrites,
- ausztenites,
- nagy korrózióállóságú ausztenit-ferrites,
- nagy korrózióállóságú ausztenites,
- speciális,
- és hőálló bevonatos elektródákat.

Ötvözet rövid jele	Ötvöző és kísérőelemek								
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Ni %	Mo %	Más elemek %
martenzit/ferrites									
13	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0...14,0	–	–	–
13 4	0,06	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0...14,5	3,0... 5,0	0,4...1,0	–
17	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	16,0...18,0	–	–	–
ausztenites									
19 9	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0...21,0	9,0...11,0	–	–
19 9 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0...21,0	9,0...11,0	–	–
19 9 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0...21,0	9,0...11,0	–	Nb
19 12 2	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0...20,0	10,0...13,0	2,0...3,0	–
19 12 3 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0...20,0	10,0...13,0	2,5...3,0	–
19 12 3 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0...20,0	10,0...13,0	2,5...3,0	Nb
19 13 4 N L ¹⁾	0,04	1,2	1,0...5,0	0,030	0,025	17,0...20,0	12,0...15,0	3,0...4,5	0,20 N
nagy korrózióállóságú ausztenit-ferrites									
22 9 3 N L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	21,0...24,0	7,5...10,5	2,5...4,0	0,08...0,20 N
25 7 2 N L	0,04	1,2	2,0	0,035	0,025	24,0...28,0	6,0... 8,0	1,0...3,0	0,20 N
25 9 3 Cu N L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	24,0...27,0	7,5...10,5	2,5...4,0	0,10...0,25 N, 1,5...3,5 Cu
25 9 4 N L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	24,0...27,0	8,0...10,5	2,5...4,5	0,20...0,30 N, 1,5 Cu, 1,0 W
nagy korrózióállóságú ausztenites									
18 15 3 L ¹⁾	0,04	1,2	1,0...4,0	0,030	0,025	16,5...19,5	14,0...17,0	2,5...3,5	–
18 16 5 N L ¹⁾	0,04	1,2	1,0...4,0	0,035	0,025	17,0...20,0	15,5...19,0	3,5...5,0	0,20 N
20 25 5 Cu N L ¹⁾	0,04	1,2	1,0...4,0	0,030	0,025	19,0...22,0	24,0...27,0	4,0...7,0	1,0...2,0 Cu, 0,25 N
20 16 3 Mn N L ¹⁾	0,04	1,2	5,0...8,0	0,035	0,025	18,0...21,0	15,0...18,0	2,5...3,5	0,20 N
25 22 2 N L ¹⁾	0,04	1,2	1,0...5,0	0,030	0,025	24,0...27,0	20,0...23,0	2,0...3,0	0,20 N
27 31 4 Cu L ¹⁾	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	26,0...29,0	30,0...33,0	3,0...4,5	0,6...1,5 Cu
speciális									
18 8 Mn ¹⁾	0,20	1,2	4,5...7,5	0,035	0,025	17,0...20,0	7,0...10,0	–	–
18 9 MnMo	0,04...0,14	1,2	3,0...5,0	0,035	0,025	18,0...21,5	9,0...11,0	0,5...1,5	–
20 10 3	0,10	1,2	2,5	0,030	0,025	18,0...21,0	9,0...12,0	1,5...3,5	–
23 12 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0...25,0	11,0...14,0	–	–
23 12 Nb	0,10	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0...25,0	11,0...14,0	–	Nb
23 12 2 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0...25,0	11,0...14,0	–	–
29 9	0,15	1,2	2,5	0,035	0,025	27,0...31,0	8,0...12,0	2,0...3,0	–
hőálló									
16 8 2	0,08	1,0	2,5	0,030	0,025	14,5...16,5	7,5... 9,5	1,5...2,5	–
19 9 H	0,04...0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0...21,0	9,0...11,0	–	–
25 4	0,15	1,2	2,5	0,030	0,025	24,0...27,0	4,0... 6,0	–	–
22 12	0,15	1,2	2,5	0,030	0,025	20,0...23,0	10,0...13,0	–	–
25 20 ¹⁾	0,06...0,20	1,2	1,0...5,0	0,030	0,025	23,0...27,0	18,0...22,0	–	–
25 20 H ¹⁾	0,35...0,45	1,2	2,5	0,030	0,025	23,0...27,0	18,0...22,0	–	–
18 36 ¹⁾	0,25	1,2	2,5	0,030	0,025	14,0...18,0	33,0...37,0	–	–

¹⁾ A tiszta heganyag messzemenően ausztenites, ezért mikro- és dermedési repedésre hajlamos. A jelentkező repedési hajlamot azáltal csökkentik, hogy a Mn tartalmat a heganyagban megnövelik. Ezért a Mn tartalom néhány ötvözet-típusnál nagyobb.

1. táblázat. Korrózió- és hőálló bevonatos elektródák ötvözetcsoporthai és kémiai összetétele

A martenzit/ferrites csoport tartalmaz csak Cr, valamint Ni és Mo tartalmú hegyanyagot eredményező elektródákat. Itt találhatók a csak atmoszferikus korrózió ellenálló, hőálló, valamint un. lágymartenzites acélok, amelyek a vízturbina gyártásánál használatosak.

Az ausztenites csoport a saválló CrNi és CrNiMo acélokat tartalmazza. Ezek között léteznek normál, alacsony (L) széntartalmú, valamint stabilizált (Nb) és nitrogén ötvöztetésű (N).

A nagy korrózióállóságú ausztenit-ferrites, un. duplex acélok elektródáit tartalmazza a negyedik csoport. Mivel itt a Ni tartalom kevesebb és a Cr tartalom nagyobb, egy kb. 50 % ausztenitet és 50 % ferritet tartalmazó kétfázisú struktúra képződik. Azért, hogy az egyébként a hegyanyagoknál gyorsabb lehűlést ez a kétfázisú struktúra elérje, a hegyanyag nagyobb Ni tartalommal rendelkezik, mint a megfelelő alapanyag. A 22 9 3 N L, a 25 9 3 Cu N L és a 25 9 4 N L típusokból meghatározott tulajdonságok elérésének megfelelően kell választani, így közvetlenül nem felcserélhetők. Minden, a duplex acélokhöz készített hozaganyag nitrogén ötvöztetésű. Néhány ezek közül más ötvözőelemeket is tartalmaz a korrózióállóság javítása érdekében. Ezeket ott alkalmazzák, ahol feszültség-korrózió léphet fel, pl. az „Off-shore” iparban.

A nagy korrózióállóságú ausztenites hegyanyagok nagyobb Ni- és Mo-tartalommal rendelkeznek, mint az egyéb saválló acélok. Mind alacsony széntartalmú (L), néhány nitrogén ötvöztetésű, amelyeket a speciális kémiai folyamatoknál, mint pl. a karbamid szintézis és a cellulóziparban alkalmazzák.

A speciális elektródák túlvöztöztek, pl. „fekete-fehér” kötéseknel, vagy plattírozásnál alkalmazhatók. Néhány ezek közül a rosszul hegeszthető acéloknál használható.

Az utolsó csoportot a hőálló CrNi acélok elektródái képezik. Ezek hő- és „cunder”-állósága igen jó. Ezek spektruma a 16 % Cr, 8 % Ni, 2 % Mo (16 8 2) ötvöztéstől a 18 % Cr, 36 % Ni (18 36) ötvöztetésig terjed.

Az ötvöző és kísérőelemek értékei az 1. táblázatban maximális értékek.

A 25 7 2 N L, 18 16 5 N L, 20 16 3 Mn N L, 18 8 Mn, 18 9 MnMo és 29 9 típusok kivételével az S és P tartalom összege nem lépheti túl a 0,050 %-ot. A táblázat nem ad értéket a Cu, Mo, Ni vagy Nb ötvözőelemekre, de a Cu és Mo tartalom < 0,75 %, a Ni tartalom < 6-szorosa az előírás, azonban max. 1,1 %, melynél a Nb-tartalom 20 %-a Ta-lal helyettesíthető.

Bevonat-típusok

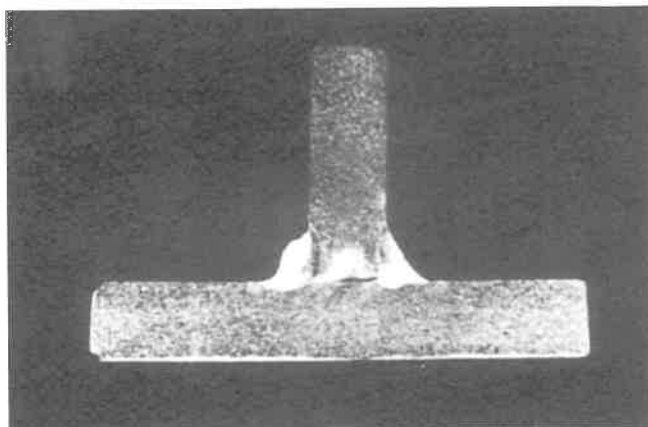
Az EN 1600 B és R jellegű bevonatot különböztet meg. Az egyéb bevonatfajták itt nem használhatóak. Így pl. az A jelű bevonat az oxidáló ívatmoszféra eredményeként a nagy Cr kiegészés, a C jelű bevonat a felszenítő ívatmoszféra korrózióállóság csökkentő hatása miatt nem alkalmazható.

A rutilos (R) elektródák jelentős mennyiségű titán-dioxidot, rutilt, változó szilikát és kisebb mennyiségű karbonátot és fluoridot tartalmaznak. Az R jelű elektródák egyen- és váltakozóáramú hegesztésre alkal-

masak. Könnyű az ív gyújtása, újragyújtása, az ív stabil. A varratfelület sima, finoman pikkelyezett, a salak könnyen eltávolítható.

A bázikus (B) elektródák bevonata nagymennyiségű karbonátot és fluoridot tartalmaz. Legnagyobb részt csak egyenárammal, pozitív pólusról hegeszthetők.

A bázikus elektródák „hidegen folyó” hegyanyagot képeznek, durvacseppes az anyagátmenet, ezért többek között jó a résáthidalhatóság. A varrat felülete domború, nem sima. A különbséget mutatja az 1. ábra.



1. ábra. Ø4-es 19 9 típusú bevonatos elektródával hegesztett 12 mm vastag, X6CrNiTi 18-10 alapanyagú kötés makroképe. A baloldali varrat bázikus, a jobboldali rutilos elektródával hegesztve

A szabvány – miként pl. a korábbi DIN 8556 – sem tartalmaz vegyes bevonattípusokat, a gyakorlatban azonban léteznek ilyenek, mint pl. a rutilbázikus. A gyártóknak kell ezeket a megfelelő csoportba sorolni.

A rutilosok nagyon finomcseppes anyagátmenetet adnak, így különösen alkalmasak PA és PB helyzetű sarokvarratok, PA helyzetű tompavarratok készítésére.

A rutilbázikus elektródák viszont valamivel durvacseppesebb átmenetet adnak, így kényszer-, pl. PF helyzetben előnyösen használhatók. Néhány vegyes bevonatjellegű, vékony bevonatú elektróda PG helyzetben is használható.

A rutiltartalmú bázikus elektródák váltóárammal is hegeszthetők, feltétel azonban, hogy az üresjárási feszültség elegendően magas legyen.

Kihozatal és áramfajta

A kihozatalt és az alkalmazható áramfajta a szabvány a 2. táblázat szerint csoportosítja.

Jelző-szám	Kihozatal %	Áramfajta
1	≤ 105	Egyen- és váltakozó áram
2	≤ 105	Egyenáram
3	> 105 ... ≤ 125	Egyen- és váltakozó áram
4	> 105 ... ≤ 125	Egyenáram
5	> 125 ... ≤ 160	Egyen- és váltakozó áram
6	> 125 ... ≤ 160	Egyenáram
7	> 160	Egyen- és váltakozó áram
8	> 160	Egyenáram

2. táblázat. A kihozatal és az áramfajta jelzőszáma

A 3. és 4. kihozatali csoportnál a bevonatnak bizonyos mennyiségű fémes anyagot kell tartalmaznia.

Ilyen eset pl. amikor a gyártó a különböző elektródák maghuzalához azonos, pl. 18 % Cr 8 % Ni tartalmú acélt alkalmaz, a további ötvözőelemeket, mint pl. a Mo-t és a Nb-t, sőt a további Ni és Cr ötvözőt is a bevonatba viszi.

A > 125 % kihozatal esetén abból kell kiindulni, hogy a leolvastási teljesítmény fokozásához nagyobb mennyiségű járulékos fémes komponenseket kell a bevonatba tenni. Az ilyeneket nevezik nagyhozamú elektródáknak. Itt két fajtát kell megkülönböztetni, a maghuzal és a bevonatötvöztetésű elektródákat.

A maghuzalötvöztetésű nagyteljesítményű elektródáknál a mag tartalmazza a Cr és a Ni ötvözőket. A bevonatban levő vaspordája a leolvastási teljesítmény növelését. Egyben a bevonatba Cr, Ni, Mo ötvözőt is adnak, amelyek a vaspord „hígító” hatását kompenzálják. A bevonatos elektródák ezen típusa általában kb. 160 % kihozatalú. A maghuzal ötvöztetésű nagyteljesítményű elektródák többnyire rutil-, vagy rutilbázikus bevonat jellegűek.

A bevonatötvöztetésű elektródák kis széntartalmú, kis P és S tartalmú acélból készített maghuzalúak. Minden ötvöző a bevonatban van. Az ilyen típusokat néha szintetikus elektródáknak is nevezik. A bevonat nagy fémes anyag tartalma miatt a kihozatal gyakran 160 % felett van. Ezek az elektródák többnyire rutil-, vagy rutilbázikus jellegűek.

A nagyteljesítményű elektródák különösen alkalmasak sarokvarratok hegesztésére.

A bevonatos elektródák hegesztési alkalmassága váltóáram esetén nagy üresjárási feszültségű áramforrást kíván. A szabvány előírja, hogy a váltóáramú hegesztésre való alkalmasságot max. 65 V üresjárási feszültségű áramforrással kell vizsgálni.

Különböző hegesztési helyzetekben való alkalmazhatóság

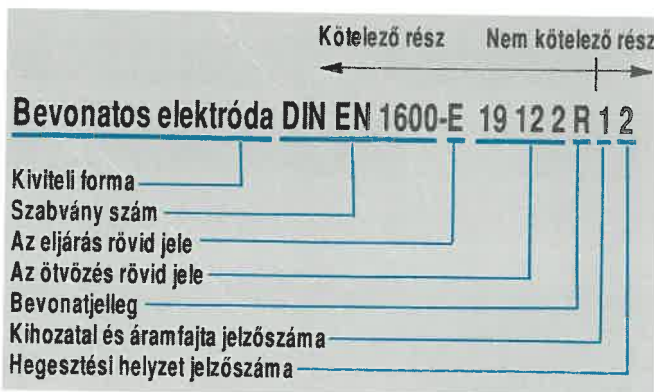
A különböző bevonatjellegű elektródák nem minden hegesztési helyzetben használhatók. A különböző hegesztési helyzetekben való alkalmazhatóság jelzőszámait a szabvány alapján a 3. táblázat tartalmazza.

Jelzőszám	Hegesztési helyzet
1	Minden helyzet
2	Minden helyzet, kivéve PG-t
3	Tompavarrat PA, sarokvarrat PA és PB helyzet
4	Tompa- és sarokvarrat PA helyzet
5	PG és a 3. jelzőszám szerinti helyzetek

3. táblázat. A hegesztési helyzet jelzőszáma

Az 1. jelzőszám a nagyteljesítményű elektródáknál ritka. Ide tartoznak minden esetre a bázikus bevonatú elektródák, amelyek PB helyzetre is alkalmasak, vagy a speciális rutilbázikus, PB helyzetre is alkalmas elektródák. A rozsdá- és hőálló elektródák többsége a 2. jelzőszámot kapja. A 3. jelzőszámot a max. 160 % kihozatalú, nagyteljesítményű elektródák, a 4. jelzőszámot a még nagyobb kihozatalú elektródák kapják.

Jelölési példák



2. ábra. A DIN 1600 szerinti bevonatos elektródák jelölési példája

Az ötvöztetés mindig a tiszta hegyanyagra vonatkozik.

A szabvány tartalmaz egy olyan táblázatot is, amelyből a tiszta hegyanyag mechanikai tulajdonságai is megállapíthatók.

Fordította és tömörítette:
Hoffmann Sándor

CSAPHEGESZTÉS

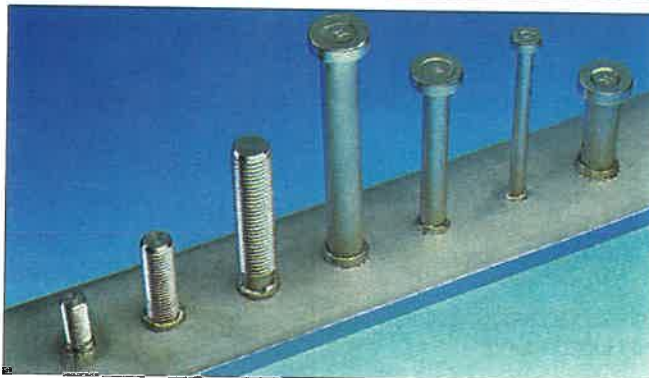
A csaphegesztési technológia egy kézben



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



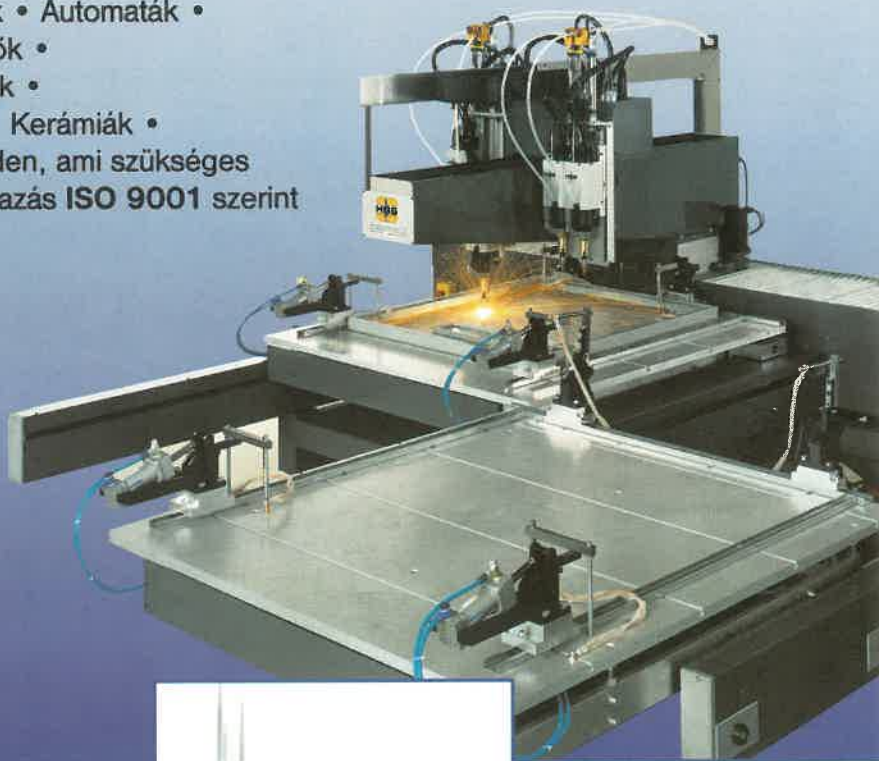
ISO 9001
szerinti beszállító



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

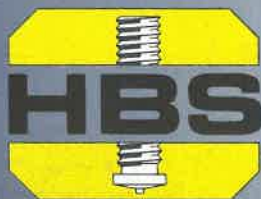
Ha Önnek kérdése van a csaphegesztéssel kapcsolatban...

Kézi berendezések • Automaták •
CNC-csaphegesztők •
Robot-alkalmazások •
Hegesztőcsapok • Kerámiák •
Tartozékok és minden, ami szükséges
Gyártás és forgalmazás ISO 9001 szerint



...nálunk megtalálja rá a választ!

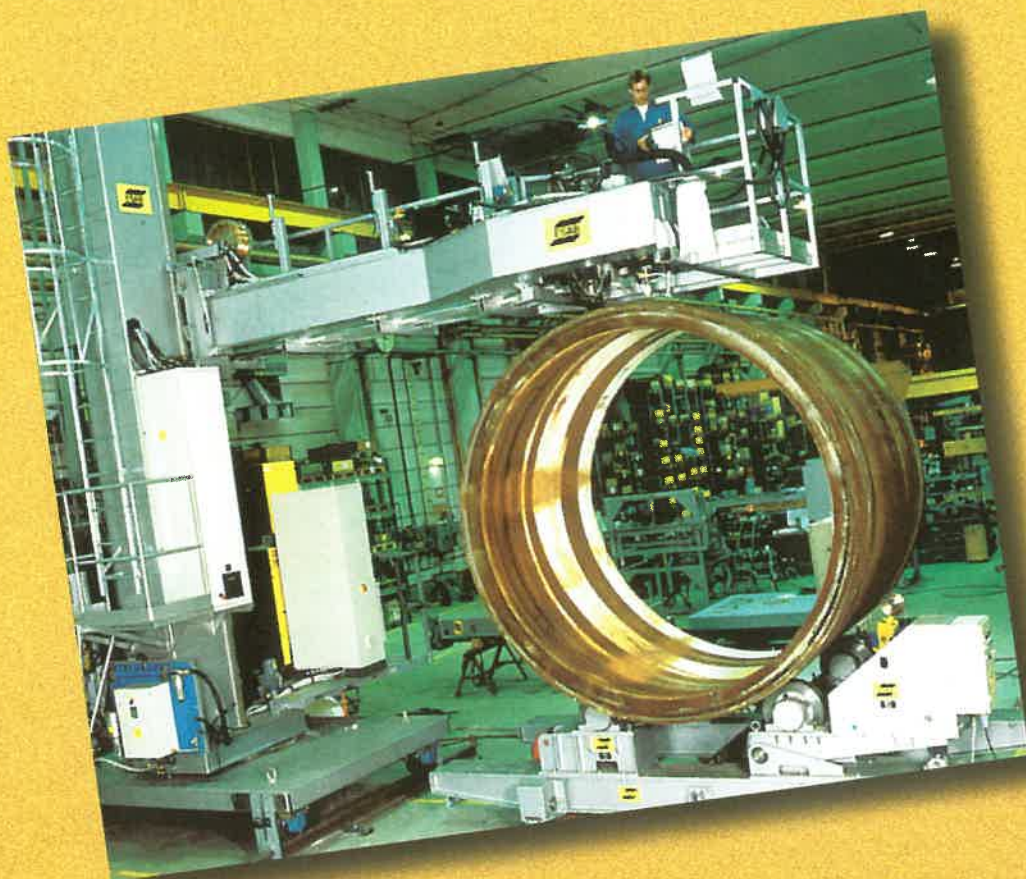
Márkaképviselő és országos szervizhálózat:
Qualiweld Egyéni Cég
H-8800 Nagykanizsa, Szemere utca 3.
Tel.: 30/369-699, Tel./fax: 93/310-499, 318-499



Ha **HEGESZTÉS**, akkor **ESAB**

Az ESAB cég azon kevés szállítók egyike, aki bármely hegesztési feladathoz komplett megoldást tud szállítani: technológiát, knowhow-t, hegesztőanyagot, hegesztőgépet, láng- és plazmavágót, lézer- vagy vízsugárvágót, komplett gyártósort, kiegészítőket stb.

Könnyű belátni annak az előnyeit, ha egy feladatmegoldás minden eleme egy szállítótól származik, hiszen így a felelősség is egy kézben összpontosul.



Hasznosítsa Ön is ezt az előnyt, a szállítás egyszemélyi felelősségét! Tőlünk versenyképes áron kaphat komplett szolgáltatást! Érdeklődjön!



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

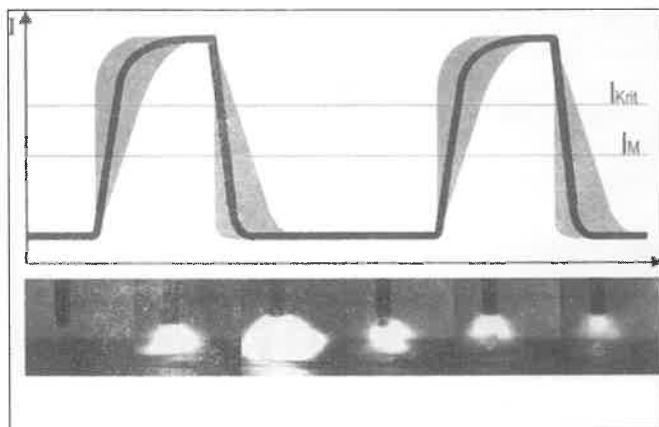
MIG-forrasztás

H. Hackl: MIG-löten von verzinkten Dünnblechen und Profilen. Tömörítővény a Schweissen & Schneiden 1998. 06. sz. 351–354 oldaláról)

A cink olvadáspontjának alsó határa 420 °C és kb. 906 °C-on elgőzölög. A cinkgőzök porozitást, kötésihibát, repedést és instabil ívet eredményezhetnek.

A horganyzott lemezek védőgázas hegesztésének alternatívája a bronzhuzalok (pl. réz-szilícium és alumínium bronzok) alkalmazása. Előnye:

- a varrat nem korrodál,
- a fröcskölés minimális,
- a bevonat leégése csekély,
- a hőbevitel kicsi,
- a varrat utánmunkálása egyszerű,



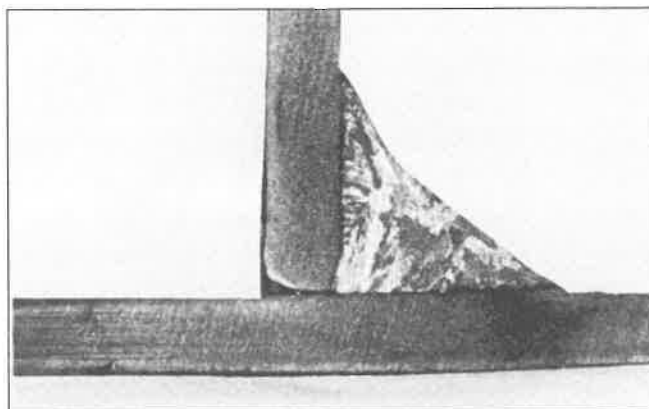
1. ábra. Változtatható impulzusforma MIG-forrasztáshoz

- az alapanyagok katódos védőhatása a varrat közvetlen környezetében.

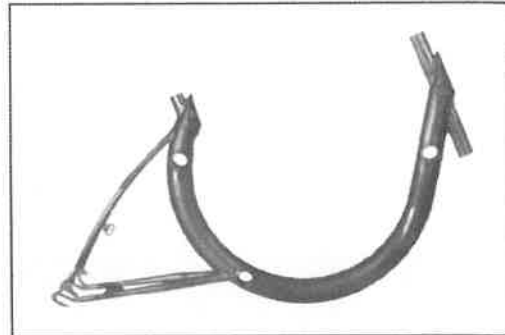
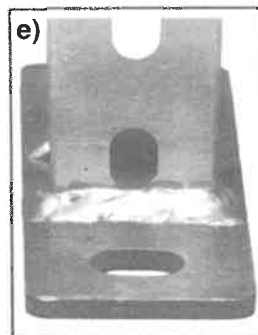
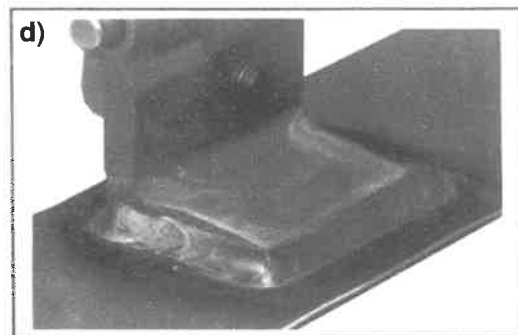
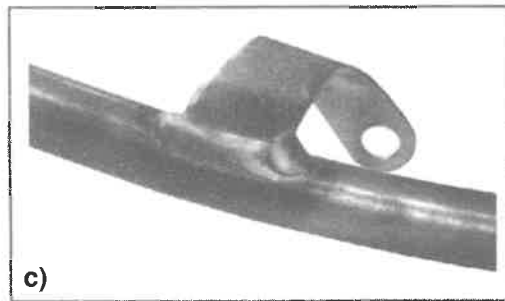
A hozaganyagok nagy réz-résaránya következtében az olvadáspontjuk viszonylag alacsony (ötvözetből függően 950–1080 °C). Így az alapanyag nem fog megolvadni, azaz a kötése képződés a „forrasztás” elvéhez közelálló. Ebből ered a MIG-forrasztás megnevezés.

A védőgáz általában Ar. Kísérleti eredmények azonban azt mutatják, hogy SG-CuSi3 huzal kevés O₂, illetve CO₂ tartalmú védőgázzal „forrasztható”.

Ez utóbbi huzalfajtát gyakran alkalmazzák, mivel a varrat kevésbé kemény, mechanikai megmunkálása problémamentes. Szokásos az SG-CuSi2Mn huzal is, amely 1 % Mn-t tartalmaz, mely növeli a keménységet és a megmunkálás nehezebbé válik. Elsősorban ott alkalmazható, ahol nem szükséges az utánmunkálás.



2. ábra. MIG-forrasztással készített sarokkötés (lemezvastagság 1,5 mm)



3. ábra. MIG-forrasztás felhasználási példái

4. ábra. Robotizált MIG-forrasztással készített kerékpár-váz

Alumíniumbevonatú acéloknál az SG-CuAl8 szokásos.

A MIG-forrasztás folyamata túlnyomórészt impulzus üzemmóddal történik. Vastag cinkbevonatnál ($\geq 15 \mu\text{m}$) a nagymennyiségű cinkgőz miatt előnyösebb a rövidívű „forrasztás”.

Argongazdag védőgázzal, megfelelő impulzusparaméterekkel rövidzárlat- és fröcskölésmentes anyagátmenet érhető el. A különböző hozaganyagok azonban eltérő impulzusalakot (1. ábra) kívánnak. Ez különösen igaz a bronz, illetve a rézhuzalok esetében.

Vékony lemezek esetén – a cink-gőzök mennyiségének csökkentése érdekében – az alacsony áramerősségű MIG-forrasztás szükséges. Ez az áramforrással szemben azt a követelményt támasztja, hogy az alacsony áramtartományban is stabil ívet biztosítson. Alacsony alapáramnál is fontos a gyors ívhosszszabályozás. Így rövid ívhossz és csekély hőbevitel érhető el.

Az impulzushegesztésnél a paraméterek sokasága miatt (kb. 30 paraméter) a felhasználó számára előnyös

az ún. Synergikus üzem, az ún. „egy gomb beállítás”-ú (a tudományos eredményekre alapozottan előre beprogramozott paraméterek minden gáz-huzal kombinációra) gépek alkalmazása.

A lágy bronzhuzalok felhasználhatóságához precíz kivitelű, 4, félkör alakú, polírozott bemetszésű görgős előtolórendszer, valamint teflon, vagy műanyag-grafit béléscső szükséges.

A MIG-forrasztás ötvözetlen és gyengén-, valamint erősen ötvözött acélok esetén egyaránt használatos, különösen horganyzott kivitel esetén a csekély bevonat-leégés következtében. A MIG-forrasztás minden fajta kötés, bármely térbeli helyzetben történő elkészítésére alkalmas, PF, PG, PE helyzetben is kifogástalanul végrehajtható. A MIG-forrasztás sebessége max. 100 cm/min.

A MIG-forrasztás különös előnye a homorú varratfelület és a csekély hőbevitel, ebből eredően a felhasználási területe a horganyzott lemezek és profilok kötése pl. az autóipar. Jellegzetes példaként a 2–4. ábrák szolgálhatnak.

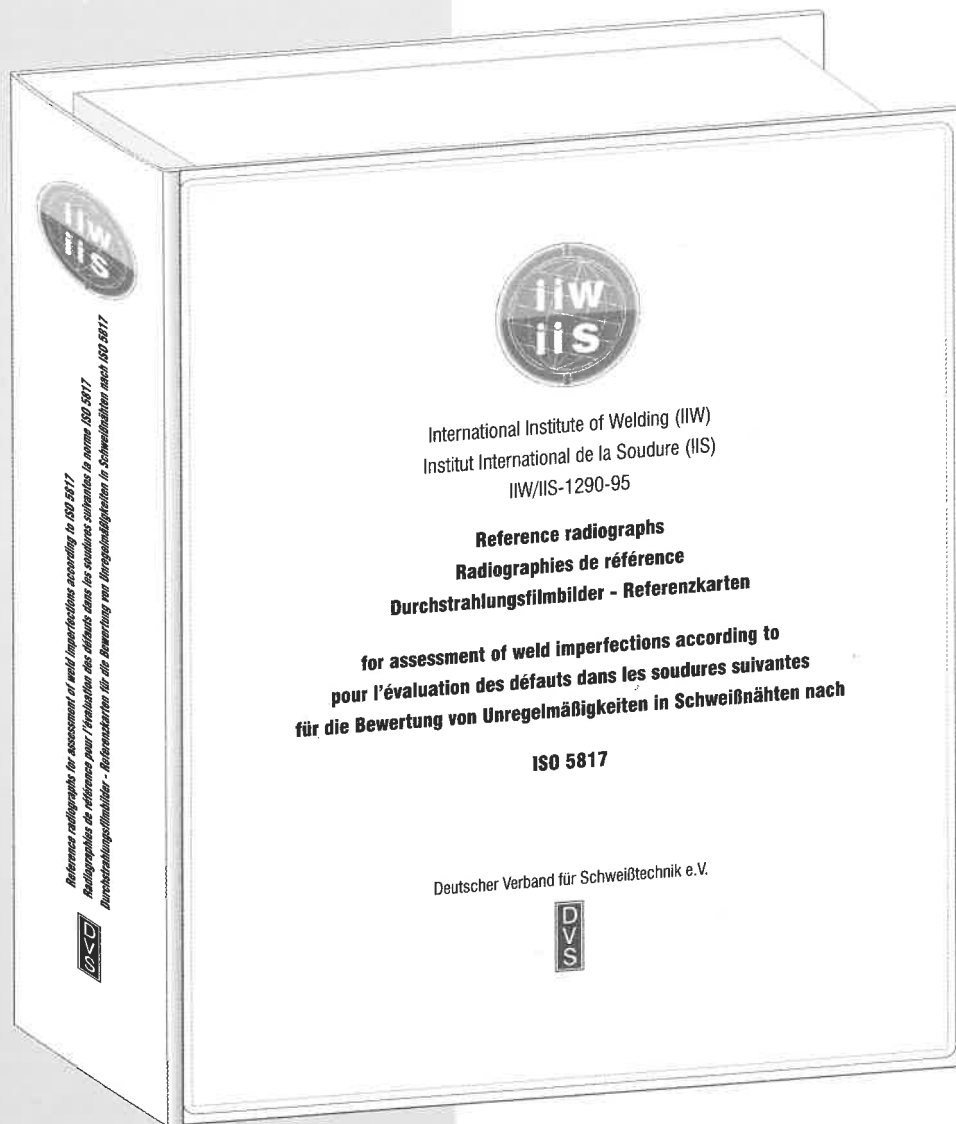
Fordította és tömörítette:
Hoffmann Sándor

Korszerű hegesztéstechnikával
Európába(n)

micatron

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

Reference Catalogue ISO 5817



Reference Catalogue ISO 5817

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

Price: DM 3190,00

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

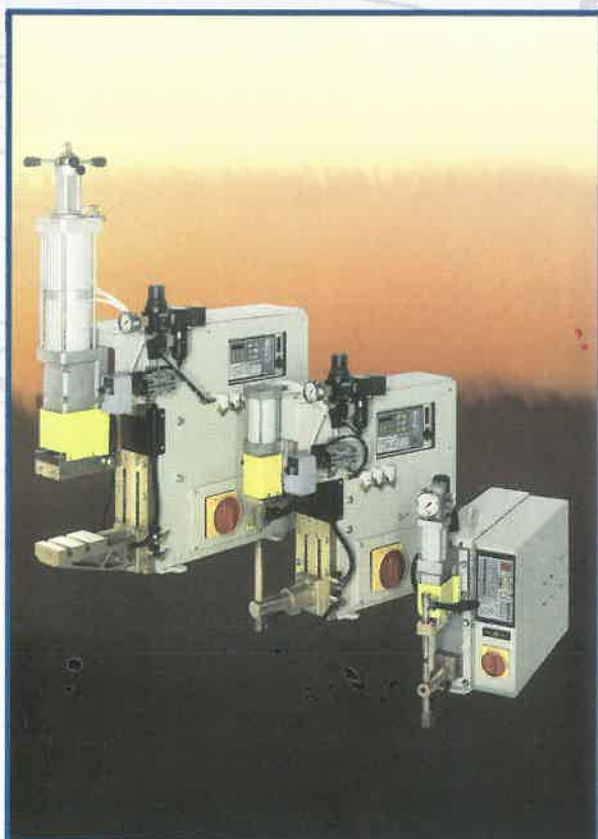
This international standard is a fundamental technical standard and specifies the basic standardized requirements for the evaluation of welded joints in the various fields of application of welding, such as pressure vessels, metal construction, piping, rolling stock etc. Furthermore, this standard shall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



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

TECNA - 25 ÉVE MAGYARORSZÁGON!

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



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

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

KIZÁRÓLAGOS MAGYARORSZÁGI FORGALMAZÓ: TIMPERI - TRIESTE SRL

34141 TRIESTE VIA CANOVA 27. TEL.: 00-39-040-633-131; FAX: 00-39-040-633-550

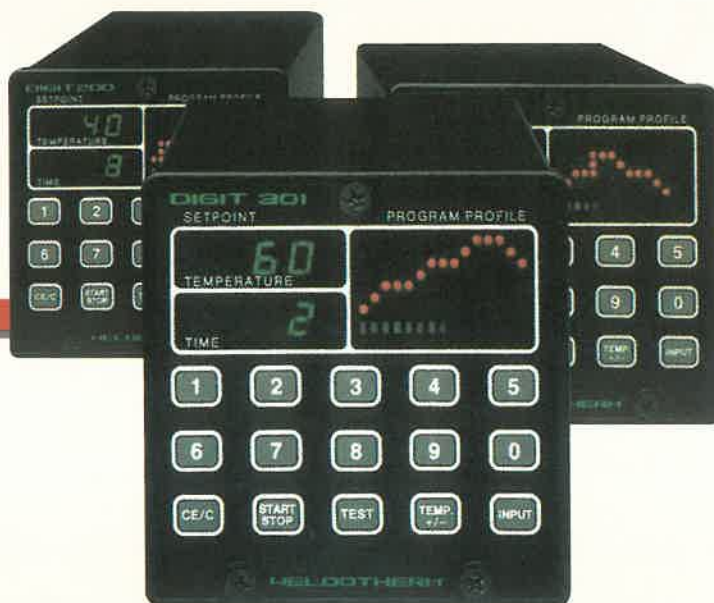
BUDAPESTI TELEFONSZÁM: 430-8127, 06-60-333-100

TECNA - PONTRÓL - PONTRA!



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

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

PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGZÉS.

GLÜHBESCHEINIGUNG / HŐKEZELÉSI TANÚSÍTVÁNY

Die Wärmebehandlung erfolgte gemäß / A hőkezelési munka alapjául szolgál

- AD-Merkblatt HP7/1, April 1975, Wärmebehandlung allgemeine Grundsätze

- KTA-Regelwerk, Fassung 10/79, KTA 3201.3, Abschnitt B, Wärmebehandlung

- DIN 43710, Ausg. 9/77, Thermospannungen und Werkstoffe der Thermopaare

Hőkezelő berendezések, fűtőpaplanok, kábelek, hőelemvezetékek, szigetelő-hőálló anyagok, hőálló szövetek, pántoló szalagok, -kapcsok, pántoló fogók, tapintócsúcsos hőmérők, infravörös hőmérők, hőfokregisztráló berendezések, csaphegesztő berendezések értékesítése.

FRONIUS hegesztőberendezések képviselője, értékesítése.

WELDOTHERM Kft. 8400 Ajka, Gyár út 35. Telefon/fax: 06-88/212-589, 213-934, 213-935

E mail: weldotherm@mail.datanet.hu

Internet: <http://www.ivn.hu/hirdet/weldo>

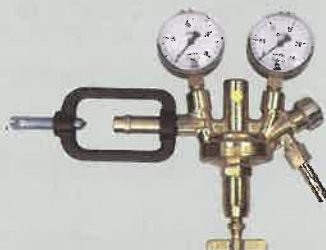
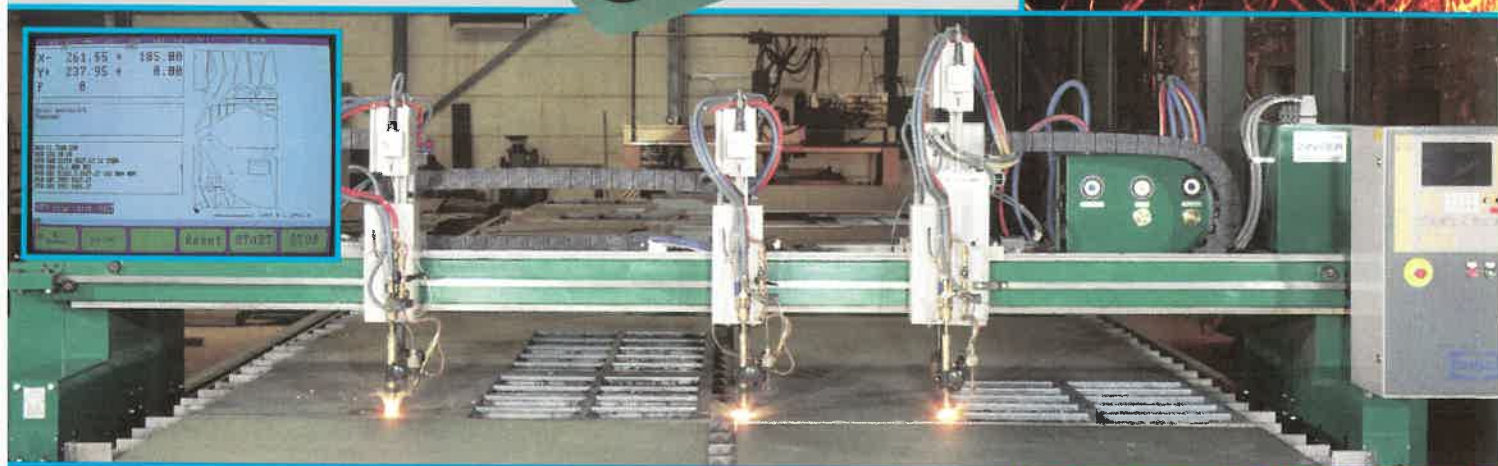


Új címünk:
1135 Budapest, Jász u. 5.
Tel./fax: 239-1121, 239-1124
Mobil: (30) 461-877

ZINSER

99 év
tapasztalat és fejlesztés

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



- CSŐVÁGÓ Készülékek
- LÁNGHEGESZTŐ ÉS VÁGÓKészletek
- EGY- ÉS KÉTFOKOZATU REDUKTOROK
- KÖZPONTI GÁZELOSZTÁS ELEMEI
- HŐLÉGFÚVÓ Készülékek
- PADLÓHEGESZTŐ AUTOMATÁK

Bércy

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

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

Boldog újjászületésnapot Kemppi!

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



KEMPPI

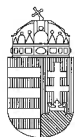
MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:



INVENT WELDING
KERESKEDELMI KFT

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

KEMPPI. HA KÉT ANYAG TALÁLKOZIK...



IPARI, KERESKEDELMI ÉS IDEGENFORGALMI MINISZTERIUM

MINISTRY OF INDUSTRY, TRADE AND TOURISM

MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET

HUNGARIAN BOARD FOR WELDING QUALIFICATION

Operatív szervezete: MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

It's operative organization: HUNGARIAN ASSOCIATION OF WELDING TECHNOLOGY



HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE az EN-287 szerint:

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

A minősítésekre való jelentkezés és a minősítések bonyolítása:

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés (Budapest)	Papp Lászlóné	☎: 467-2811
ADU Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft. (Budapest)	Czető Béla	☎: 276-3111
Andrássy Gyula Műszaki Középiskola (Miskolc)	Amóczi László	☎: 46/412-444
Aprítógépgyár (Jászberény)	Katona Antal	☎: 57/412-355
ASG Gépgyártó Kft. (Tatabánya)	Nagy László	☎: 34/316-822
BAKONY Művek Rt. Oktatási Központ (Veszprém)	Bartha Gábor	☎: 88/424-022
BAUSTUDIUM Kft. (Szeged)	Vér Sándor	☎: 62/361-483
CSŐSZER Rt. (Budapest)	Bácskai István	☎: 262-4290
CSÚCS '91 Kft. (Budapest)	Deutsch György	☎: 277-0512
Debreceni Regionális Munkaerőfejlesztő Központ (Debrecen)	Vizi Sándor	☎: 52/448-866
DKG-EAST Rt. (Nagykanizsa)	Lendvai László	☎: 93/310-132
DUNAFERR Humán Intézet (Dunaújváros)	Bárkányi Sándor	☎: 25/481-679, 482-632
Eötvös Loránd Műszaki Középiskola (Kaposvár)	Huszár Dezső	☎: 82/419-246
ERŐKAR Rt. (Budapest)	Horváth Istvánné	☎: 417-3393
ÉRÁK (Miskolc)	Robotka Róbert	☎: 46/470-432
EUROSCHULE Kft. (Kazincbarcika)	Pongrácz András	☎: 48/311-422/89
GANZ Ansaldo Rt. (Szolnok)	Csinger Gyula	☎: 56/426-222
GATE Mezőgazdasági Főiskola (Nyíregyháza)	Dr. Rónai Tibor	☎: 42/313-411
Gábor Áron Ipari Szakképző Iskola (Ózd)	Vincze István	☎: 48/473-211
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola (Kecskemét)	Fazekasné Dr. Berta Márta	☎: 76/481-291
Gépipari, Közlekedési Szakközép és Szakképző Iskola	Gúth Ferenc	☎: 56/425-844
Gépészeti és Számítástechnikai Szakközépiskola (Békéscsaba)	Timár Károly	☎: 66/321-146
GYÁÉV Szakképzési Kft. (Győr)	Szabó Zoltán	☎: 96/415-864
HEGO '96 Kft.	Gyüre Ferenc	☎: 52/442-714
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	Hoffmann Sándor	☎: 363-3687
Ikarusz Járműgyártó Kft. (Székesfehérvár)	Vörös Katalin	☎: 22/312-284
Investmont Kft. (Székesfehérvár)	Orosz Béla	☎: 20/384-510
IPC-SVG Kft. (Salgótarján)	Menich István	☎: 32/317-522/114
József Attila Művelődési Központ (Budapest)	Labát Sándor	☎: 320-3843
Koós Károly Szakképző Iskola (Diósd)	Barits Pál	☎: 23/365-531
Kőolajvezetéképítő Rt. (Siófok)	Dr. Fehér József	☎: 84/312-311
MÁV Rt. Istvánbeli Tanműhely (Budapest)	Bollog József	☎: 389-0776
Mátrai Erőmű Rt. (Visonta)	Benus Ferenc	☎: 37/328-001
MOL Rt. (Százhalombatta)	Nyers Ferenc	☎: 23/553-323
ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar (Dunaújváros)	Bús István	☎: 25/410-811
Newwelding Kft. / Special Rt.	Szigetközi László	☎: 215-5750/154
OILTECH Kft. (Bázakerettye)	Török Gyula	☎: 93/348-001/559
Pécsi Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Központ (Pécs)	Bors Károly	☎: 72/327-399
RÁBA Rt. (Győr)	Varga György	☎: 96/412-111/1991
R & M GYGV Kft.	Koncz István	☎: 49/322-523
Stromfeld Aurél Műszaki Szakközépiskola (Salgótarján)	Jakab Károly	☎: 32/311-044
Szakmai Továbbképző, Átképző és Váll. tám. Rt. (Budapest)	Vásárhelyi Béla	☎: 267-6464/131
Szily K. Műszaki Szakközép és Szakmunkásképző Isk. (Budapest)	Lódy Elemér	☎: 280-6382
Székesfehérvári Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző központ	Gábor Zoltán	☎: 22/310-308
Szombathelyi Regionális Munkaerőfejlesztő Központ	Patai Béla	☎: 94/336-740
Táncsics Mihály Ipari Szakközépiskola (Veszprém)	Tőrek József	☎: 88/320-066
TIGÉP Tiszakécskei Gépgyár Kft. (Tiszakécske)	Varga László	☎: 76-341-133
TGM Transelektro Kft. (Kiskunfélegyháza)	Csányi Mihály	☎: 76/463-355
Trefort Ágoston Villamos és Fémipari Szakképző Isk. (Békéscsaba)	Kovács Márton	☎: 66/444-511
TÜV Rheinland Akadémia Kft. (Széksárd)	Arany János	☎: 74/411-933
Újpesti Munkástovábbképző Központ	Kiss Gusztávné	☎: 369-0803
VEGYÉPSZER Rt. (Budapest)	Muri Tihamér	☎: 307-6730

Fogyóelektródás, nagyteljesítményű, aktív védőgázos ívhegesztés

H. Bachmann, G. Aichele: Hochleistungs-MAG-Schweißens Tömrítvény a Praktiker 1998/5 sz. 147–153. oldaláról

A fogyóelektródás, nagyteljesítményű, aktív védőgázos ívhegesztésnek a szakmai gyakorlatban többféle elnevezése ismeretes, mint pl. a T.I.M.E.-eljárás, Rapid Processing, Rapid Arc, Rapid Melt, Linfast, High-Speed eljárások.

A T.I.M.E. eljárás J. G. Church szabadalma szerint ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok 4-komponensű ($65\% \text{Ar} + 26,5\% \text{He} + 8\% \text{CO}_2 + 0,5\% \text{O}_2$) gázkeverékkel végzett fogyóelektródás ívhegesztése (a cikkben a szerzők a T.I.M.E. eljárás említésekor ugyanilyen összetételű gázkeverékkel végzett hegesztést értenek). Az eredeti szabadalomban nincs említés a forgóívről, ezért helytelen a T.I.M.E. eljárást a forgóívvvel asszociálni. Ezt a gázkeveréket – egy sor más gázkeverék mellett – használják még a fogyóelektródás, nagyteljesítményű, aktív védőgázos ívhegesztésnél is. A forgóív kialakulását elősegíti az $\text{Ar} + \text{O}_2$, illetve $\text{Ar} + \text{O}_2 + \text{He}$ gázkeverék, az $\text{Ar} + \text{CO}_2$ gázkeverék stabilizálja a permetszerű ívet és – függően a CO_2 tartalomtól – hátráltatja ($v_z = 28 \text{ m/min}$ huzalelőtolási sebességig) a forgóív kialakulását. Kis huzalelőtolási sebesség esetén ($18 \dots 20 \text{ m/min}$ -ig) a $82\% \text{Ar} + 18\% \text{CO}_2$ gázkeverék használatos.

Adódik a kérdés: a hegesztőpisztolyt a nagyteljesítményű, fogyóelektródás ívhegesztéskor kézzel vagy gépi úton vezessék? Kétségtelen, hogy a gépesített hegesztéssel végzett gyártáskor növekszik a termelékenység, a gyártás gazdaságosabbá válik. Nem csoda, hogy a szakirodalomban elsősorban a gépesített fogyóelektródás, aktív védőgázos ívhegesztésre találhatók alkalmazási példák, mint pl. a gépjárműtengelyek gyártásánál. Sokkal kevesebb az utalás ugyanakkor a nagyteljesítményű hegesztés kézi változatának alkalmazásával kapcsolatban. Egy svájci acélszerkezet- és tartálygyártó cégnél kézi pisztolyvezetéssel, T.I.M.E. eljárással 30 mm és 25 mm-es lemezt $a = 8 \text{ mm}$ -es sarokvarrattal vályú helyzetben egy rétegben hegesztettek össze. A 16 kg tiszta heganyagot 50 perc alatt olvasztották le, ami a hagyományos MAG-hegesztési időnek kb. harmada. 10 mm vastagságú idomacél szárát 20 m/min huzalelőtolás mellett 110 cm/min hegesztési sebességgel kötötték össze kétoldali varrattal.

Egy berlini acélszerkezetgyártó cég hasonlóan kézzel, T.I.M.E.-eljárással – a lerakott heganyag tömegére vonatkoztatva – 30%-os termelékenységnövekedést ért el.

Egy másik svájci készülékgyártó cég egy nagy volumenű megrendeléskor azt vizsgálta, hogy az adott feladat megoldása a leolvadási teljesítmény és a varratminőség szempontjából melyik nagyteljesítményű fo-

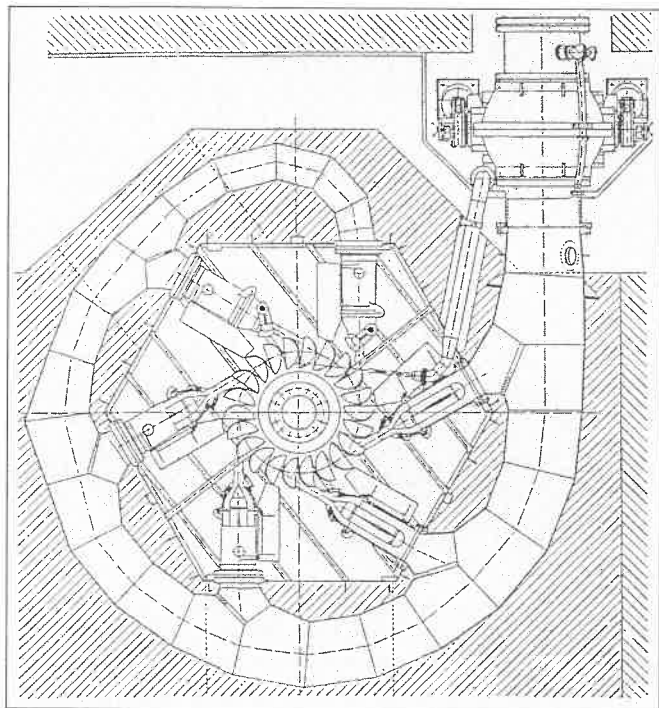
gyóelektródás ívhegesztő eljárással lenne gazdaságos? A S235JRG2 anyagminőségű, döntően 30 mm-es (a többi 20 mm-es) falvastagságú elemeket fémportöltésű huzallal, MAG-eljárással, illetve T.I.M.E.-eljárással hegesztették össze. Ismert, hogy az aktív védőgázos, tömrítvázos ($\varnothing 1,2 \text{ mm}$) fogyóelektródás ívhegesztéssel a jól bevált $75\% \text{Ar} + 25\% \text{CO}_2$ gázkeverékkel (260...280 A áramerősséggel) az 5 kg/h leolvadási teljesítményt nem lehetett felülmúlni. A fémportöltésű fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés 10...30 %-kal nagyobb leolvadási teljesítmény ad, mint a tömrítvázos eljárás, de a beolvadás jóval kisebb lesz. Mélyebb beolvadást csak nagyobb költségekkel és szélesebb varratkialakítással (ezáltal nagyobb elhúzóerő veszéllyel) lehetne elérni. A T.I.M.E.-eljárás adja a megoldást: itt egyrétegű sarokvarratoknál 20 m/min huzalelőtolási sebességgel 10,7 kg/h leolvadási teljesítményt lehetett elérni kifogástalan kötésminőség mellett. A T.I.M.E. eljárás melletti döntést indokolta továbbá

- a közel kétszeres leolvadási teljesítmény, változatlan varratminőség mellett,
- a keskeny, mély beolvadású ideális varratalak, kisebb mértékű elhúzóerő,
- a hibamentes gyök elérése, gyökoldalról kismértékű köszörülés mellett,
- a gyakorlatilag fröcskölésmentes hegesztés, miáltal elmaradhat a költséges utánmunkálás.

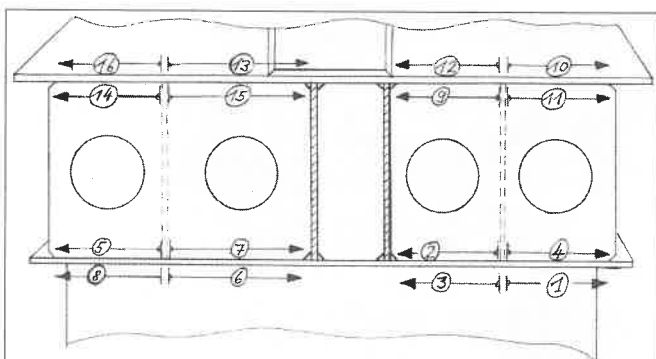
Egy ilyen döntés természetesen mindig rizikóval jár együtt, azonban közel 400 tonna vastag lemez adott időn belüli feldolgozásakor a leolvadási teljesítmény döntő tényező volt.

A T. I. M. E. eljárást a svájci Gotthard-vasút energiaellátását végző amstegi vízierőmű turbinaházának bővítésekor alkalmazták. A Hidro Vevey cég kapta meg a megbízatást az Amsteg AG erőműtől 4 db Pelton-turbina szállítására (1. ábra). A 4 db 18 m átmérőjű turbinaházat a Bazel melletti Muttensben lévő Bertrams AG készítette el hegesztett változatban. A 380 t össztömegű S235JRG2 anyagminőségű, egyenként 80 tonnás daraboknál igen pontos vágási minőséget kellett elérni, megfelelő hegesztési sorrendben való hegesztéssel (2. ábra). Egy fából készített modellen modellezték a különféle erők keletkezését, amelyek a kb. 3...7 m hosszúságú, 30 mm vastag lemezek hosszsarokvarrainak elkészítésekor felléphetnek és elhúzóerőkhöz, vetemedésekhez vezethetnek.

A kísérletek azt bizonyították, hogy a varratok nem tartalmaztak porozitást, zárványokat, kötéshiba- és repedésmentesek voltak. Ezt támasztotta alá a 25...50 mm közötti vastagságú lemezek hegesztett kötése, melyek kettős $1/2$ V-varratok, illetve X-varratok voltak (3. ábra). A varratokat részben PA helyzetben, to-

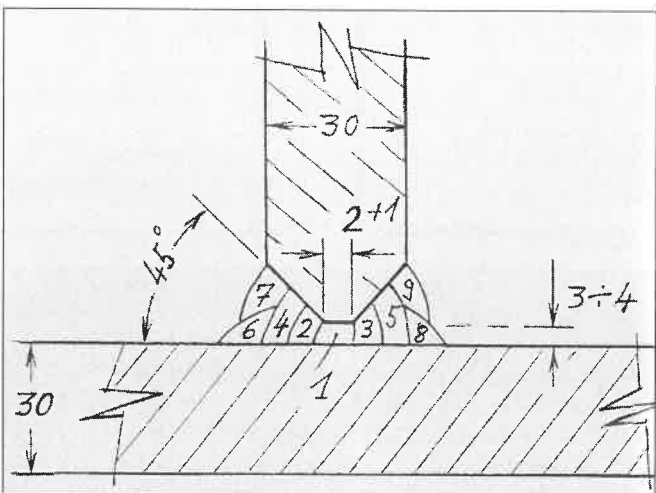


1. ábra. A Pelton-turbina függőleges metszeti képe



2. ábra. Hegesztési sorrend példája üzemi körülmények között végzett munkákhoz

vábbb a tompavarratokat PC, PE és PF helyzetben, a sarokvarratokat pedig PB helyzetben készítették el. Az élgökö mérete 3,2 mm volt, az illesztési hézag 2...3 mm. 1,2 mm-es huzalnál a huzalelőtolási sebesség vízszintes helyzetben 11...13 m/min, a töltő- és fedővarratok-



3. ábra. K-varrat előkészítési és kivitel adatai



4. ábra. T.I.M.E. pisztoly külső hűtéssel

nál 15...18 m/min volt. A T.I.M.E eljárás nemcsak a nagyobb leolvadási teljesítménye miatt volt gazdaságos, hanem jelentősen csökkent a köszörülési idő. A gyökoldalon elégséges volt egyszer köszörülni, az esetlegesen visszamaradt salakmaradványok eltávolítása céljából. A munkadarab összes varratát a svájci Hegesztési Egyesület munkatársai ultrahangos vizsgálattal ellenőrizték, s semmiféle kimutatható eltérést nem találtak.

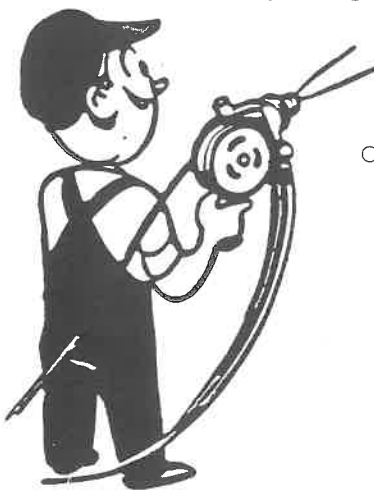
A kézi T.I.M.E-eljárásnál használt vízűtő piztoly természetesen nehéz a hegesztő számára, de a hőterhelést alumíniumfóliával borított különleges hegesztőkesztyűvel csökkenteni lehetett (4. ábra).

Fordította és tömörítette:
dr. Kovács Mihály

SULZER METCO magyarországi képviselet

Fémszóró-berendezések,
-huzalok, -porok forgalmazása

Nagy kopásállóságú fém- és kerámiabevonatok



hidraulikaszárak,
szimeringhelyek,
csúszócsapágyak

perselyek,
csapágyülések,
tömszelencék

fékkulcsok,
fékkarok,
főtengelyek,
fältengelyek

HUNGAROMARKET

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

Érsek László (BKG Rt.)

Teljesen digitalizált vezérlőelektronika

1998. június 2-án és 3-án mutatták be az ausztriai Welsben a nemzetközi szaksajtó képviselői előtt a FRONIUS cég új, teljesen digitalizált vezérlőelektronikájú készülékcsaládját. A rendezvényre a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, illetve a Hegesztéstechnika c. folyóirat is meghívást kapott, amelynek képviselőjében dr. Szabó Béla igazgató vett részt.

A készülékcsalád vezérlőelektronikája eredményeként fokozott technológiai pontosság, az összes paraméter egzakt reprodukálhatósága adódik. Emellett a moduláris tervezés lehetővé teszi az illesztést a mindenkor feladatokhoz, pl. gázhűtéses pisztollyal szerelt berendezést probléma nélkül lehet vízhűtésessé továbbfejleszteni. A berendezéseket kicsi súlyuk és egy másik hálózati feszültségre való egyszerű „átkapcsolhatóság”-uk alkalmassá teszi mobil és „globális” alkalmazásra. Kezelésük a szinergikus üzemmód és a digitális kijelzés eredményeként egyszerű.

Az azonos külső megjelenésű TS 4000 és a TS 5000 (beállítható áramerősség tartománya 3–400, illetve 3–500) inverteres berendezések a tudatos fejlesztés teremtetette legkülönbözőbb funkciók révén alkalmasak hajógyártási, autógyártási, illetve a klasszikus acél- és gép-szerkezetgyártás céljára.

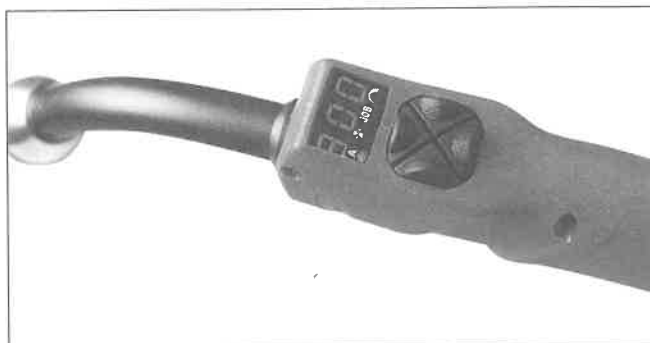
A TPS 2700 jelű (beállítható áramerősség tartománya 3–270 A) viszont hordozható, impulzus üzemre is alkalmas MIG/MAG berendezés, integrált huzalelőtollóval, mely alkalmassá teszi CrNi és alumínium anyagok hegesztésére, valamint MIG-forrasztásra (lásd a Hegesztéstechnika jelen számában a „MIG-forrasztás” c. közleményt).

A család tagjainak tervezett száma 5 (a TPS 4000 és 5000 berendezéssel).

A globális inverter egy olyan elektronika, amely lehetővé teszi a tápfeszültség fokozatmentes változtatását 100–260 V között, az adott helyen a hálózati feszültségtől függően. Ilyennel felszerelt a 4,2 kg tömegű, TP 1400 jelű, (beállítható áramerősség tartomány max. 140 A) akár pilótatáskában elhelyezhető, akár vállra akasztható áramforrás is, amely a világon mindenütt azonnal üzembehelyezhető.

A termékcsalád az un. „jobmaster”-rel lett felszerelve. A „jobmaster” egy a markolat elején távbeállítóval és kijelzővel ellátott hegesztőpisztoly (1. ábra). Ez a beállítást és az ellenőrzést könnyebbé, a hegesztés helyéről elvégezhetővé teszi.

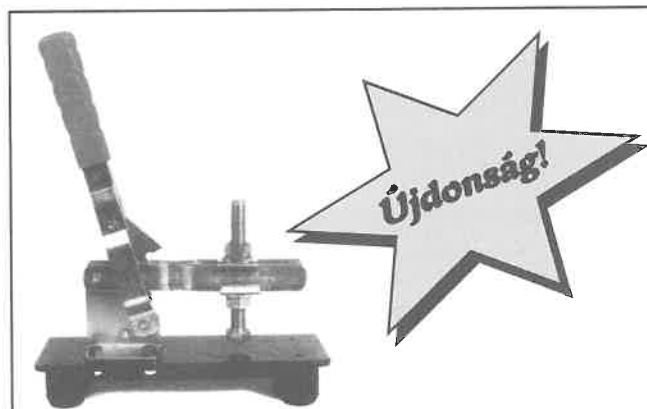
A T.I.M.E. TWIN kéthuzalos MIG hegesztőeljárás. A berendezés lényege két mikroprocesszor vezérlésű TPS áramforrás, amelyeket erre a feladatra továbbfejlesztettek. A két áramforrás külön-külön beállítható. A két huzalelektroda egymástól teljesen izolált, annak ellenére, hogy azonos védőgázfúvókában vannak és



1. ábra.

közös hegfürdőre dolgoznak. A teljesítmény így természetesen kb. kétszeres.

A független áramforrásokat és huzalelőtolló egységeket egyetlen szinkronizáló egység koordinálja. Így lehetséges mindkét elektródán az időfüggő anyagátmenet, ami az alapfeltétele a stabil kéthuzalos folyamatnak. Az egyes ívek hossza külön-külön állandó – nagyon rövid – értéken tartható.



Tájékoztatjuk Önöket,
hogy megkezdjük fa- és fémiparban
egyaránt alkalmazható

GYORSSZORÍTÓK

forgalmazását.

Függőleges: 4 méret, szorítóerő: 120–250 daN

Vízszintes: 1 méret, szorítóerő: 140 daN

Kérje árlistánkat, prospektusunkat,
mintadarabokat utánvétellel szállítunk.

P.Z.S. VÁLLALKOZÁS

5600 Békéscsaba, Szerdahelyi út 2/a.

Telefon: (66) 454-051, Telefon/fax: (66) 453-640

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 1998-ra vonatkozó ÁFA nélküli árak az alábbiak:

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

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

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

Lapzárta minden negyedév első hónapjának 10. napja.


Hoffmann Sándor
főszerkesztő

Folyóirat **megrendelő**

Megrendelem a Hegesztéstechnika című folyóiratot

- ☐ példányban
☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

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

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Hirdetés **megrendelő**

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika alábbi számaiban

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

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérszín száma:

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

Név:

Telefon/fax:

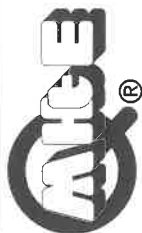
Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148**Felelős kiadó:**

DR. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója

Főszerkesztő: HOFFMANN SANDOR

Telefon: 363-3687

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

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

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

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

Felelős kiadó vezető:

GOLLOB JÓZSEFNÉ, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára: 100,- Ft + ÁFA.

Évi előfizetési díj: 400,- Ft + ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél.

Hirdetési index

Adtransz MÁV Dunakeszi Kft.	20	Linde Gáz Magyarország Rt.	21
Bánki Donát Műszaki Főiskola	37	Messer Hungarogáz	32
BÖHLER Kereskedelmi Kft.	B II.	MHE	2, 7, 18, 36, 63
Bérczy Kereskedelmi és Szolg. Kft.	53	Migatron Kft	49
Co ^o ptim Ipari Kft.	64, B III.	M & O Kft.	31
CORWELD Kft.	22	P.ZS. Vállalkozás	60
DLT Hegesztéstechnika Kft.	14	Qualiweld	46
DVS-Verlag GmbH	50	RHEM Kft	24
ESAB Kft.	47	Sebestyén Vállalkozás	45
FEMA Kft.	42	Thyssen Ferroglobus Rt.	B IV.
Fronius	41	TIMPERI-TRIESTE SRL	51
GCE Gázkészülék Kft.	31	TÜV-Rheinland	B I.
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	59	VOEST-ALPINE MCE	13
Hungaromarket	30, 34, 57	WeldMatic Kft.	20
Invent Welding Kemppi Képviselet	54	Weldotherm Kft.	20, 33
ITB Aeroclean Kft.	12	Weld-Team Kft.	23

**»OBSERVER«**

OBSERVER BUDAPEST MÉDIAFIGYELŐ KFT.

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

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

Hibaigazítás

A Hegesztéstechnika 98/2-es számában a 41. oldalon hibás fejléccel jelent meg Dulin László cikkében a második táblázat. Elnézést kérünk. A táblázat helyesen:

Modell		SuperPlazma D-2000	Powermax 1100	HD-3070
hálózat	V/Hz	400/50	230/400/50	400/50
áram tartomány	A	30 – 120	30 – 80 és 30 – 57	10 – 100
BI	%	100	50 és 100	100
üresj. feszültség	VDC	200	280 és 320	280
plazmagáz	–	sűrített levegő	sűrített levegő	O ₂ vagy sűr. levegő
szekunder gáz	–	sűrített levegő	sűrített levegő	O ₂ -N ₂ vagy sűr. levegő
gáz fogyasztás	lit/perc	50	189	24
szek. gáz fogy.	lit/perc	50	–	39
tömeg	kg	150	39	247

2. táblázat A plazma áramforrások adatai

1998. évi MHtE/MHT rendezvénynaptár

Tervezet/Megvalósult

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

HEGESZTÉSTECHNIKAI ESZKÖZÖK ELSŐKÉZBŐL

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

**WKS hegesztéstechnikai
védő és segédeszközök**

**KAYSER lánghegesztő
eszközök**

Valamint

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

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

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

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

Javítás, szaktanácsadás!

C@optim[®]

Coptim Ipari Kft.

2049 Diósd, Petőfi S. u. 21.

Tel.: (23) 382 409

Fax: (23) 382 321

8000 Székesfehérvár, Budai u. 322.

Tel./Fax: (22) 301 751

E-Mail: Coptim@mail.datanet.hu

Homepage: www.coptim.hu

Fogjon kezét a jövővel!



MWL.

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



TWL.

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



PCL.

- Vágó pisztolyok
- Automata és különleges vágó pisztolyok



Mit nyújt Önnek a Ferroglöbus?

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

Nem csak acéltermékek.

HEGESZTŐANYAGOK!!!

nagykereskedelme!



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

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

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

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