

HEGESZTÉS TECHNIKA

XIX. ÉVFOLYAM 2008. 1. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA



Szakértelem - ami összeköt

Védőgázok az optimális hegesztési teljesítményhez.
www.messer.hu

MESSER 



Böhler
WELDING

Körül hegesztjük a világot



BÖHLER
KERESKEDELMI KFT.

✉ 2330 Dunaharaszti, Jedlik Ányos út 25.
Honlap: bohler-uddeholm.hu

☎ (24) 526-526
Fax: (24) 526-527

TARTALOM

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés szakfolyóirata

1 Személyi hírek

Gratulálunk:

Dr. Szabó Béla az MHTÉ újválasztott igazgatója	8
Tim Jessop az EWF új elnöke.	8
Dr. Domanovszky Sándor – Massányi Károly – díjat kapott	9
Búcsúzunk:	
Csapó Péter – kollégánktól	9

2 Konferencia

12. Nemzetközi Hegesztési Konferencia, Budapest	33
Motoman szimpózium	35

3 Kutatás – fejlesztés

LÉNGYEL GÁBOR – DR. PALOTÁS BÉLA: Nemesíthető acélok hegeszthetőségének vizsgálata vékony lemezek esetén	11
DR. BAGYINSZKY GYULA: A hegesztés robotizálásának fogalmi háttere	19
KRÉMER MIKLÓS: Az EN 15085-1...5 számú Vasúti járművek és járműrészek hegesztése című szabványsorozat megjelenése és az ebből adódó feladatok a MÁV Zrt.-ben új vasúti szabványok	31

4 Technológia – Gyártás

ÉRSEK LÁSZLÓ: Alvázak gyártása autódarukhoz nagyszilárdságú acélokból	37
--	----

5 Információ

euroLITE nemzetközi vásár	47
Fejlesztések a KNORR-BREMSE-nél	

Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing

1 Personal

2 Conference

12th International Welding Conference, Budapest (Hungary)	33
Motoman symposium	35

3 Research and development

GÁBOR LÉNGYEL – DR. BÉLA PALOTÁS: Examination of weldability of quenched and tempered steel sheet	11
DR. GYULA BAGYINSZKY: Basic philosophy of implementing welding robots	19
MIKLÓS KRÉMER: The issue of the new series EN 15085-1...5 European standard for railway vehicles and parts raised new tasks at the Hungarian Staterailways	31

4 Technology – Fabrication

LÁSZLÓ ÉRSEK Production of chassis for mobil cranes from high strength steels	37
--	----

5 Information

euroLITE international trade fair	47
Developements at KNORR-BREMSE	

Zeitschrift der Ungarische Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

1 Persönliche Nachrichten

2 Konferenz

12-te Internationale Schweißtechnische Konferenz, Budapest (Ungarn)	33
Motoman Symposium	35

3 Forschung und Entwicklung

GÁBOR LÉNGYEL – DR. BÉLA PALOTÁS: Untersuchung von Dünnblechschweißbarkeit von Vergütungsstähle	11
DR. GYULA BAGYINSZKY: Grundbegriffe für Anwendung von Roboter in der Schweißtechnik	19
MIKLÓS KRÉMER: Die neue Erscheinung von EN 15085-1...5 und die daraus stamenden Aufgaben für die Ungarischen Staatsbahn.	31

4 Technologie – Fertigung

LÁSZLÓ ÉRSEK Fertigung von Fahrgestellen für Mobilkränen aus hochfesten Stähle	37
---	----

5 Information

euroLITE internationale Messe	47
Entwicklungen bei KNORR-BREMSE	48

A CÍMLAPON:
MESSER: Szakértelem – ami összeköt

TARTALOM

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés szakfolyóirata

6 Sajtóközlemények

EWf	53
ECONWELD	54
HAMSTER	55
TK STEEL	55
WELDSPREAD	56

7 Média közlemények

Üdvözljük a MIG/MAG hegesztés jövőjében!	34
BPW Drechsel & Kollár Kft.	47
ECM European Certification Service of Management Systems	61

8 Rendezvénynaplár

9 Könyvismertetés

Hegesztés és rokon technológiák kézikönyv – 2007	72
---	----

Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing

6 Press release

EWf	53
ECONWELD	54
HAMSTER	55
TK STEEL	55
WELDSPREAD	56

7 Media release

BPW Drechsel & Kollár Ltd.	47
ECM European Certification Service of Management Systems	61

8 Diary

9 Bookreview

Zeitschrift der Ungarische Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

6 Pressemitteilungen

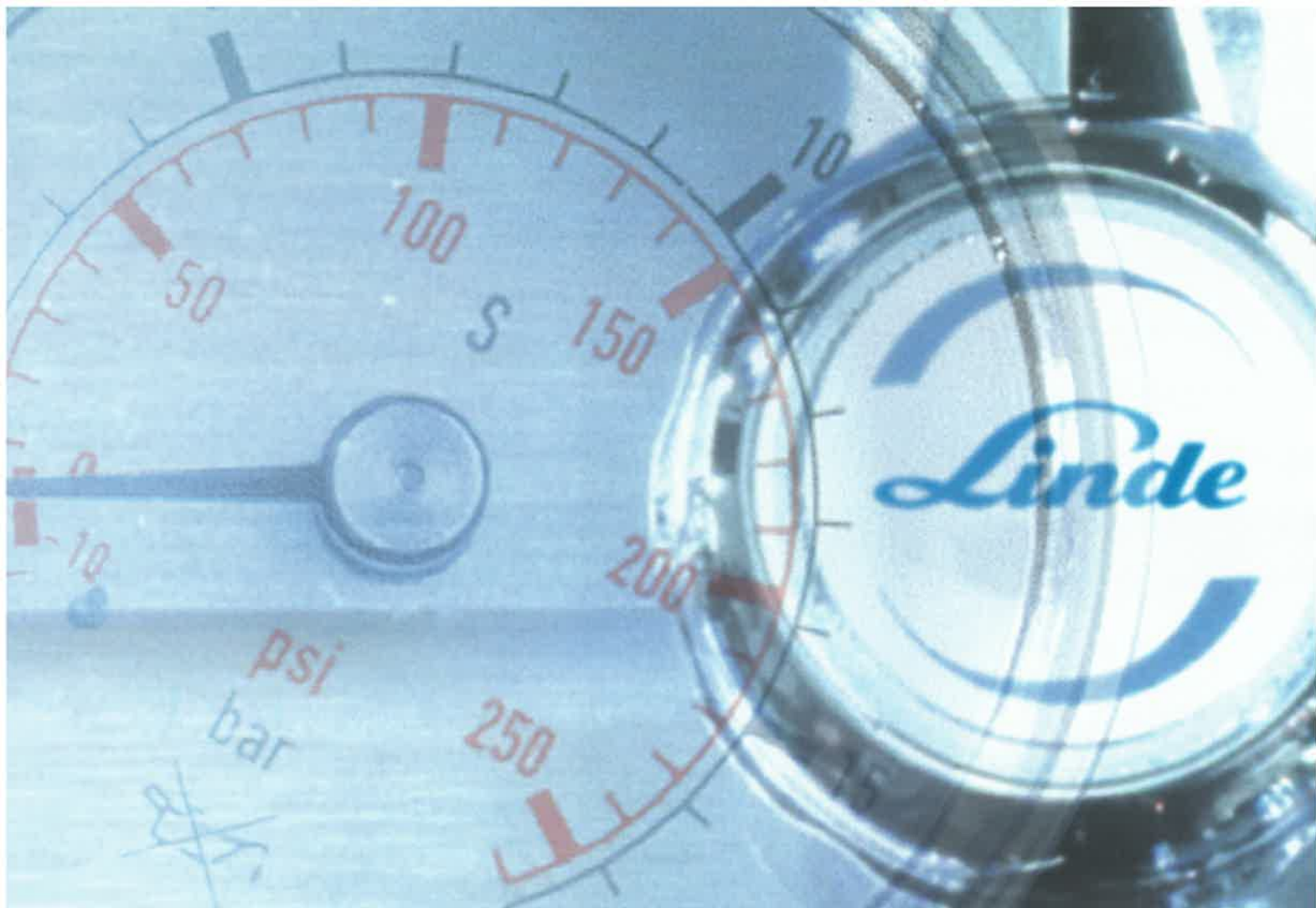
EWf	53
ECONWELD	54
HAMSTER	55
TK STEEL	55
WELDSPREAD	56

7 Mediamitteilungen

BPW Drechsel & Kollár GmbH.	47
ECM European Certification Service of Management Systems	61

8 Veranstaltungskalender

9 Buchrezension



Minőségi szolgáltatások a gáziparban

A Linde magas minőségi követelményeknek megfelelő gázokat és azokhoz kapcsolódó átfogó szolgáltatásokat kínál. Válassza ki az Önnek leginkább megfelelő ajánlatunkat:

- Hegesztéstechnológiai kísérlet
- Hegesztési felügyelet
- Hegesztési technológia felülvizsgálata
- Hegesztő, forrasztó minősítés
- Lángtechnológiák gyakorlati alkalmazása
- Ismeretmegújító ívprojektoros oktatás
- Acetilén palackok biztonságos üzemeltetése
- Gázellátó rendszerek karbantartása, felülvizsgálata és javítása
- Hideg-zsugorkötés cseppfolyós nitrogénnel
- Gázösszetétel-„tisztaság” ellenőrzés
- Gázelemzés
- Házhozszállítás
- Ipari és egészségügyi gázok kezelésének általános biztonságtechnikai szabályai
- Ipari és egészségügyi gázok szállításának szabályai

További információért keresse meg munkatársainkat!

Linde Gáz Magyarország Zrt.
Alkalmazástechnikai Központ
1097 Budapest, Illatos út 9-11.
Telefon: (1) 347-4844 Fax: (1) 347-4830
www.lindegas.hu

Linde Gas

Linde

**Világszerte
sok százezren...**

**Megbízható
partner...**



**... a hegesztéshez,
forrasztáshoz,
vágáshoz,
csiszoláshoz.**

**Hegesztéstechnikai
eszközök,
ív- és lánghegesztő
készülékek,
csiszolóanyagok,
védőeszközök,
elektródák,
forrasztóanyagok
és szerszámok
nagy választékban
kaphatóak
hegesztéstechnikai
áruházunkban,
szaküzleteinkben.**

... nem tévedhetnek!

**Hegesztőpistolyainkat
világszerte alkalmazzák
– Önöknél is?**



Cooptim[®]

A Binzel kizárólagos forgalmazója

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 **Érd**, Budafoki út 10.

Tel.: (23) 521 430 Fax: (23) 521 439

E-mail: info@cooptim.com

Szaküzleteink:

8000 **Székesfehérvár**, Géza u. 54.

Tel.: (22) 504 170 Tel./fax: (22) 301 751

2330 **Dunaharaszti**, Alsónémedi út 65

Tel./fax: (24) 492 128



Szakértelem - ami összeköt

Világszerte egységes termékskálánk és a hegesztendő alapanyagra utaló termékknevek megkönnyítik Önnek az optimális védőgáz kiválasztását. A védőgáz a hegesztés sikerének lényeges tényezője, mivel az adott keverék és gáztisztaság döntő mértékben befolyásolja a hegesztési munka minőségét és gazdaságosságát.

Széles termékínálatunk az alaptermékektől az egyedi felhasználói igényekhez igazított speciális gázkeverékekig minden minőségi igényt kielégít. A **Ferromix** védőgázokat ötvözetlen és gyengén ötvözött acélokhoz ajánljuk. Az **Inoxmix** termékeket kifejezetten erősen ötvözött acélokhoz fejlesztettük ki. A **Formálógázokat** erősen ötvözött és részben gyengén ötvözött acéloknál gyökvédelemhez alkalmazzák. A **Megalas** termékcsoport a lézerhegesztésnél és lézerforrasztásnál használatos védőgázokat foglalja össze. Az **Alumix** védőgázok alumínium és nemvas fémek hegesztésénél növelik az eljárásbiztonságot, továbbá lényegesen csökkentik, illetve megszüntetik a porozitást és az utómunkaigényt.



MESSER 

Messer Hungarogáz Kft.
Váci út 117.
1044 Budapest
Tel. +36 1 4351 100
Fax +36 1 4351 101
info@messer.hu
www.messer.hu

Part of the Messer World 

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

**A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS
(MHtE) nyereségre nem törekvő szervezet**

Jogi tagok:
az alábbi 36 hegesztéssel
kapcsolatos
gyártó, szerelő
kis-, közép- és nagyvállalat

Tagok:
az alábbi 10 intézmény
és 11 vállalkozás,
melyek az Egyesülés
alap-, közép- és felsőfokú
hegesztőképését bonyolítják

Tagok:
az alábbi 35 cég,
melyek hegesztő alapanyag-,
segédanyag-kereskedelemmel,
gépgyártással foglalkoznak
és hegesztéssel kapcsolatos
szolgáltatást nyújtanak

Albatross PLASTUNION Zrt.
„AUTOMED” Autogéntechnikai Kft.
Alstom Hungária Zrt.
BIS Hungary Kft.
Bombardier Transportation MÁV
Hungary Kft.
CSÓSZER Berendezéseket Szerelő
Zrt.
DAK Acélszerkezeti Kft.
DKG-EAST Zrt.
FÖLDFÉM Kft.
Ganz Transelektro Villamossági Zrt.
GANZACÉL Zrt.
GYEGÉP Kft.
Interweld-Nagykörös Kft.
INVESTMONT Kft.
ITC-AMT Kft.
KÉSZ Kft.
Kőolajvezetéképítő Zrt.
KÓPIS és TÁRSA Kft.
Közép-európai Gázterminál Zrt.
KRAUSE Ipari, Szolgáltató és
Kereskedelmi Kft.
MÁTRAFÚTÓBER
Acélszerkezet Gyártó Kft.
MCE Nyíregyháza Kft.
Molnár Zrt.
Műszaki Biztonsági Vizsgáló és
Tanúsító Intézet Kft.
Paksi Atomerőmű Zrt.
PETROLSZERVIZ Kft.
PETROLSZOLG Kft.
Plazma-Technológia Kft.
PYLON-94
Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft.
Ruukki Tisza Zrt.
Siemens Erőműtechnika Kft.
Szellőző Művek Kft.
TE Ganz-Röck Zrt.
TEGÉP Kft.
T-L-C Kft.
VEGYÉPSZER Zrt.

ADU Oktatási Központ
ANDRÁSSY Gyula Szakközépiskola
BME ATT
Budapesti Műsz. Főisk. BÁNKI D.
Gépészmérnöki Főisk. Kar
CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési
Tanácsadó Kft.
Debreceni Egyetem Műszaki
Főiskolai Kara
DUNAGÁZ Zrt.
Dunaújvárosi Főiskola
EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola és
Szakiskola
EUROKT-AKADEMIA Szakképző és
Szakmai Szolg. Kft.
GYÁÉV Szakképzési
és Továbbképzési Kft.
ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt.
Kecskeméti Főiskola
Műszaki Főiskolai Kar
Mátrai Hegesztéstechnikai és
Szakképzési Kft.
MISKOLCI EGYETEM Mechanikai
Technológiai Tansz.
Nyíregyházi Főisk. Műsz. Alapozó és
Gépgyárttechn. Tansz.
OKTÁV Továbbképző Központ
ORSZAK Bt.
SLV München GSImbH
SZILY Kálmán Kéttannyelvű Műszaki
Középiskola
SZTÁV Felnőttképző Zrt.

AC Plymovent Kft.
AGMI Anyagvizsgáló és
Minőségellenőrző Zrt.
AIR LIQUIDE HUNGARY Kft.
BÖHLER Kereskedelmi Kft.
C & T Hegesztéstechnikai
Kereskedőház Kft.
COKOM Mémőkiroda Kft.
CORWELD PLUS Kft.
Dr. Rittinger János egyéni vállalkozó
ÉMI-TÜV SÜD Kft.
Erdőkémia Kft.
ESAB Kft.
FEMA Kereskedelmi Kft.
FROWELD Kft.
HEGPONT Kft.
INTERWELD Kft.
INVENT-WELDING
Kereskedelmi Kft.
KE-TECH Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.
MAROVISZ
MESSER HUNGAROGÁZ Kft.
MIGATRONIC Kft.
MINELL Kft.
POLYWELD Kft.
Rechnen Hegesztőház Kft.
REHM Hegesztéstechnika Kft.
SIAD HG Kft.
SOVEREIGN Kft.
SZINTÉZIS Kft.
TAM CERT Magyarország Vizsgáló
és Tanúsító Kft.
TRAKIS-HETRA Kft.
TÜV Rheinland InterCert Kft.
VISZÉK Kft.
VÖRSAS Kft.
WELDIMPEX Termelő és
Kereskedelmi Kft.
WELDMATIC Kft.

Az MHtE szolgáltatásai

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER TANÚSÍTÁSA

az MSZ EN ISO 9001 szerint

az MHtE rendelkezik ezen területre érvényes akkreditációval

ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS

az EWF EN ISO 3834 szerint

az Európai Hegesztési Szövetség felhatalmazása alapján, (kiegészítve KIR és MEE területekkel)

HEGESZTETT SZERKEZETEK GYÁRTÁSÁT VÉGZŐ GAZDÁLKODÓ SZERVEZETEK ALKALMASSÁGÁNAK TANÚSÍTÁSA

a GKM kijelölés alapján (3/1998. (I.12.) IKIM rendelet)

NEMZETKÖZI MÉRNÖK, TECHNOLOGUS, SPECIALISTA, TERVEZŐ, KIEMELT
HEGESZTŐ, HEGESZTŐ, INSPEKTOR DIPLOMÁK KIADÁSA
az EWF/IAB felhatalmazása alapján

HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE

az MSZ EN 287, MSZ EN ISO 9606, MSZ EN 1418, MSZ EN 13067 és IKM 15/1998 szerint

GKM kijelölés és a NAT akkreditáció alapján

VIZSGÁLÓK MINŐSÍTÉSE

az MSZ EN 473*, vagy az MSZ EN 4179** szerint

* NAT akkreditációnk van; ** kijelölésünk van a légiközlekedési hatóság által

ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS

a DIN EN 18800/7, DIN 6700 szerint

a GSI/SLV-val kötött szerződés alapján

Hegesztőbázisok tanúsítása
(fém és műanyagot hegesztők
oktatása)

Oktatási szoftverek,
jegyzetek eladása

„Hegesztéstechnika”
folyóirat
(cikkek, hirdetések)

Hegesztési felelősök országos tanácskozása
Konferencia és kiállítás szervezés

Gratulálunk!

Dr. Szabó Béla újra elnök



Az MHTÉ közgyűlése 2008. január 1-től Dr. Szabó Bélát újabb öt évre választotta igazgatónak.

Tim Jessop az EWF új elnöke



German Hernandez úr megbízatása 2007. decemberben lejárt. Az EWF elismerte a szerevezet fejlesztésében

ezidő alatt elért eredményeit. Az EWF legutolsó közgyűlésén Dubronyikban (Horvátország), új elnöknek Tim Jessop urat a Hegesztési Intézetből (Egyesült Királyság), választották meg. Mandátuma 2008-tól 2010 december végéig tart.

Tim Jessop urat az MHTÉ-nél jól ismerik, mivel auditorként már többször volt az MHTÉ vendége.

Sok sikert és egészséget kíván az MHTÉ az elnök úr munkájához!



Tábory Győző a METLOG Kft. ügyvezető igazgatója átveszi dr. Szabó Bélától az MHTÉ igazgatójától a cégre vonatkozó az MHTÉ által kiadott MSZ EN ISO 9001:2001 követelményeinek megfelelésségét bizonyító tanúsítványt.



Horváth Tamás a SZETT Kft. MIR vezetője átveszi dr. Szabó Bélától az MHTÉ igazgatójától az EWF EN ISO 3834-2 tanúsítványt.

Búcsúzunk

Hittünk, bíztunk, reménykedtünk, hogy tévedés talán, rettenetes a fájdalomunk, hogy nem élhetünk tovább. Számunkra Te sosem leszel halott, örökké élni fogsz, mint a csillagok."

Fájó szívvel tudatjuk mindazokkal, akik ismerték és szerették, hogy

CSAPÓ PÉTER

okl.gépészmérnök IWE/EWE okl. hegesztő szakmérnök életének 36. évében váratlan hirtelenséggel elhunyt. Köszönetünket fejezzük ki mindazoknak, akik gyászunkban osztoznak.

a Gyászoló Család

Dr. Domanovszky Sándor Massányi*-díjat kapott

A Díjat a hídépítés területén kiemelkedő kivitelezői munkásság elismerésére – másik két társával, a tervezői „Feketeházy”- és a hídgazdálkodói „Apáthy”-díjakkal együtt – a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ 2007-ben alapította és a 2007. október 8-11. között Egerben megtartott, 48. (!) Hídmérnöki Konferencián első ízben adta át. Ez a díj abban különbözik a többitől, hogy elnyerése nem pályázati úton, illetőleg egy szűk körű zsűri döntése alapján lehetséges, hanem a legdemokratikusabb úton, a széleskörű szakmai társadalom véleménye alapján, báríknak odaítélhető. Az előzetesen szétküldött kérdőíveken beérkezett javaslatokból a legtöbb voksot kapott 4-4 jelölt közül a Konferencia résztvevői (460 fő) titkos szavazással választotta ki a díjazandó 1-1 személyt.

Dr. Domanovszky Sándor 1956-ban, a MÁVAG-ban kezdte építőmérnöki pályafutását. Itt, illetőleg jogutód

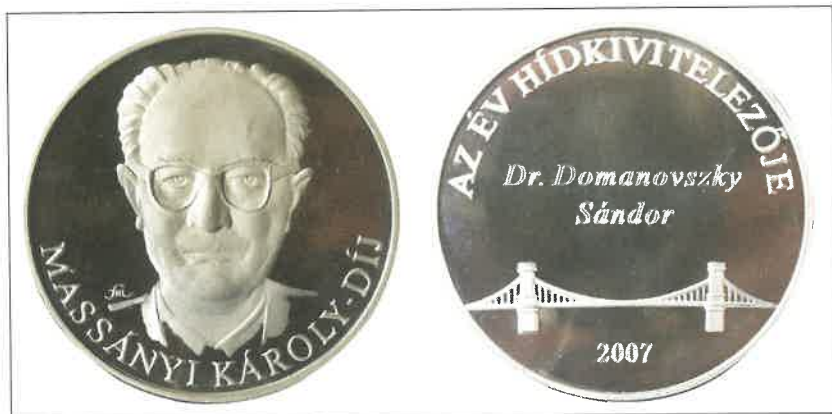


vállalatainál (Ganz-MÁVAG stb.) – különféle beosztásokban, de 1961-től 2004-ig megszakítás nélkül cége hegesztési felelőseként dolgozott. Azt követően az épülő Dunaújvárosi Duna-híd hegesztési főmérnökeként tevékenykedett.

Munkája során szerzett tapasztalatait

– saját munkahelyén túl, többek között – szakcikkekben (eddig 160), könyvekben (eddig 16), konferencia-, főiskolai-, egyetemi- és egyéb előadásokon, kiállításokon (9 országban), 1960 óta szakértőként adta közre. Tevékenységét 24 kitüntetéssel (többek között Ganz Ábrahám-, Zorkóczy Béla-, Bánki Donát-, Eötvös Loránd-, Magyar Mérnökakadémia- és Széchenyi díjjal) ismerték el.

Az MHtE-ben, annak megalakulása, 1990 óta vállalatának IT. képviselője, három ciklus óta az FB. tagja. A tagság jelölése alapján 2000-ben Pro MHtE- díjat kapott.



*Massányi Károly (1901–1982)

Mérnöki Oklevelének megszerzését követően, 1923-1970 között aktívan (tervezőként, műhelyfőnökként, építésvezetőként, főmérnökként), majd haláláig tanácsadóként, azaz 59 esztendőn át, megszakítás nélkül a MÁVAG-nál, illetőleg jogutódjainál (Ganz-MÁVAG stb.) dolgozott. Leghíresebb munkája talán a világrekordot felállító, 314 m magas Lakihegyi rádióadó antenna-torony tervezése és megépítése (1933) volt. 1949-71 között a BME-n oktatott, 1966 óta címzetes docensként. Tankönyvet írt, számtalan publikációja jelent meg. A három idegen nyelvet beszélő Massányi Károly elméleti és gyakorlati tudása, habitusa és embersége, a szűkebb szakmában – bel- és külföldön egyaránt – nagy tiszteletet és páratlan elismerést vívott ki. Az ország legrégebbi, egyetlen nagyműtű, 1874-óta mindig élvonalban működő acélszerkezeti gyáranak minden kétséget kizáróan legnagyobb egyénisége volt. Mindezek tették indokolttá, hogy a hídász szakma kivitelezői díját róla nevezzék el!



AKCIÓ a készlet erejéig

Ajándék „SHINE DIN 4/9-13” automata fejpajz minden AWI és MIG/MAG berendezéshez



Qualiweld
Welding & Trade Kft.

H-8800 Nagykanizsa, Kemping út 0404/1 hrsz. • Tel.: +36 93/519-018
Fax: +36/93/519-017 • E-mail: info@qualiweld.hu • Web: www.qualiweld.hu
HBS GmbH és **LORCH** GmbH kizárólagos magyarországi márkaképviselője.
Országos szervízhálózat: Nagykanizsa, Szigetszentmiklós, Miskolc

Qualiweld
Welding & Trade Kft.

Újdonság
a csaphegesztésben:

PAC
rendszer

- Folyamatos közvetett varratszilárdság-ellenőrzés külön időráfordítás nélkül
- Protokollkészítés minden egyes lehegesztett varratról



H-8800 Nagykanizsa, Szemere u. 3. • Tel./fax: 93/310-499 • 93/318-49
E-mail: info@qualiweld.hu • Web: www.qualiweld.hu

HBS GmbH és **LORCH** GmbH kizárólagos magyarországi márkaképviselője.
Országos szervízhálózat: Nagykanizsa, Szigetszentmiklós, Miskolc

Nemesíthető acélok hegeszthetőségének vizsgálata vékony lemezek esetén

A Hegesztéstechnika XVIII. évfolyam 2007/2 számában [1] megadtunk néhány olyan módszert, amelyek segítségével meghatározható az előmelegítési hőmérséklet nemesíthető acélok esetén, és megvizsgáltuk a módszerek alkalmazhatóságát háromdimenziós hőelvezetésre vonatkozóan. A jelenlegi közlemény célja az, hogy az összefüggések alkalmazhatóságát megvizsgáljuk kétdimenziós hőelvezetés esetében is.

Az előmelegítési hőmérséklet meghatározására szolgáló módszerek ellenőrzése

Az elvégzett vizsgálatok célja az volt, hogy kísérletekkel ellenőrizzük milyen pontossággal alkalmazhatók az előző cikkben [1] bemutatott módszerek a kétdimenziós hőelvezetés esetében.

Azt, hogy két- vagy háromdimenziós hőelvezetésről van szó, több módszer segítségével lehet eldönteni. A [2] irodalomban az alábbi összefüggést (1) adják meg, amellyel a két- és háromdimenziós hőelvezetés határát jelző kritikus lemezvastagság határozható meg.

$$s_{krit}^{2-3D} = \sqrt{\frac{Q}{2c_p} \left(\frac{1}{T_1 - T_0} + \frac{1}{T_2 - T_0} \right)} \quad [mm] \quad (1)$$

ahol:

s_{krit}^{2-3D} : kritikus lemezvastagság (mm), amely alatt a hőelvezetés kétdimenziós,

Q : fajlagos hőbevitel, J/mm – ben,
 ρC : térfogati fajhő, értéke átlagosan 0,0051 J/mm³ K,

T_1, T_2 : a kritikus hűlési idő számításához használt hőmérséklet értékek. Hazánkban $T_1 = 850^\circ\text{C}$, illetve $T_2 = 500^\circ\text{C}$

A későbbiekben bemutatott kísérlet során alkalmazott hőbevitelt is figyelembe véve – 2000 J/mm és $T_0 = 20^\circ\text{C}$ –, a kritikus lemezvastagságra az (1) összefüggés alapján a következő értéket kaptuk.

$$s_{krit}^{2-3D} = \sqrt{\frac{2000}{2 \cdot 0,0051} \cdot \left(\frac{1}{830} + \frac{1}{480} \right)} \approx 25 \text{ mm}$$

A [3] közleményben Dr. Balogh András a 2 és 2,5 dimenziós hőelvezetés határaként az alábbi értéket (2) adta meg.

$$s_{krit}^{2-2,5D} = 10 \text{ mm} \quad (2)$$

A [4] irodalomban a következő módszer (3) javasolja a hőelvezetés típusának eldöntésére.

$$H_r = \frac{\rho c \cdot s^2 (650 - T_0)}{Q} \quad (3)$$

ahol

s : lemezvastagság, mm,

Q : fajlagos hőbevitel, J/mm – ben,
 ρC : térfogati fajhő, értéke átlagosan 0,0051 J/mm³ K,

H_r : egy relatív vastagsági paraméter, amely segítségével eldönthető, hogy milyen hőelvezetésről van szó.

$$\text{Ha } H_r < 0,3 \text{ akkor } 2D$$

$$\text{Ha } 0,3 \leq H_r \leq 1 \text{ akkor } 2,5D$$

$$\text{Ha } H_r > 1 \text{ akkor } 3D$$

A (3) összefüggés felhasználásával, az alkalmazott fajlagos hőbevitel, a lemezvastagság, illetve a $T_0 = 20^\circ\text{C}$ behelyettesítése után a következő értéket kaptuk.

$$H_r = \frac{0,0051 \cdot 10^2 \cdot 630}{2000} = 0,16$$

$$\text{mivel } 0,16 < 0,3 \Rightarrow 2D$$

Az általunk felhasznált próbadarabok vastagsága 10 mm volt, amely az előbb

ismertetett módszerek szerint kétdimenziós hőelvezetést jelent. Azt, hogy miért adódik jelentős eltérés az összefüggések eredményei között, további vizsgálat tárgyát képezheti.

A kísérlet körülményeit az 1. táblázat foglalja össze. Hernyóvarratos próbát készítettünk bevont elektródás kézi ív-hegesztéssel, különböző előmelegítési hőmérsékleten.

A próbahegesztések végrehajtásakor alkalmazott előmelegítési hőmérséklet-értékeket a 2. táblázat tartalmazza.

Keménységmérés végrehajtása és kiértékelése

A keménységvizsgálatot az MSZ EN 1043-1: 1998 szabvány [5] szerint hajtottuk végre. A szabvány megadja, hogy vasalapú ötvözetek esetén a hőhatásövezetben HV10 keménység-

Jellemző adatok	Anyagminőség	
	C45+N	42CrMo4+N
Próbadarab mérete, mm	Ø140x10	Ø140x10
Hőkezeltségi állapot	normalizált	normalizált
Hegesztési eljárás	111	111
Áramfajta	DC +	DC +
Varrattípus	hernyó	hernyó
Hozaganyag	E 1-UM-400	E 1-UM-400
Elektróda átmérő, mm	3,2	3,2
Hegesztési pozíció	PA	PA
Hegesztési áram, A	150	150
Hegesztési feszültség, V	26	26
Hegesztési sebesség, mm/s	1,56	1,56
Fajlagos hőbevitel, kJ/mm	2	2
Varrathosszúság, mm	50	50
Előmelegítési eljárás	lánghevítés	lánghevítés
Hőmérsékletmérő típusa	Infravörös sugárzást mérő műszer	Infravörös sugárzást mérő műszer
Hegesztés helyszíne	Dunakeszi, Hegesztési tanműhely	Dunakeszi, Hegesztési tanműhely
Hegesztő	Nagy Bertalan, nemzetközi hegesztő mester	Nagy Bertalan, nemzetközi hegesztő mester

1. táblázat. Kísérleti adatok

get kell mérni. A mérési helyeket oly módon választottuk meg, hogy azok a hőhatásövezet legkeményebb részébe kerüljenek (1. ábra). Minden próbadarab esetében négy keresztmetszetet vizsgáltunk. A hőhatásövezetben 8 ... 12 helyen hajtottunk végre keménységmérést, ami próbadarabonként 32 ... 48 mérést jelent. A keménységmérés eredményét a 3. táblázat tartalmazza.

A nemesíthető acélok esetében a hőhatásövezet megengedett keménységére szabványos előírás nincs. A

DIN EN ISO 15614-1: 2004 szabvány [6] előírása szerint az ilyen típusú acélokban a megengedhető keménységről külön megállapodás szükséges. Első közelítésben a melegsízárd acélokra megengedett és a szabványban megadott 380 HV10 keménység elfogadását javasoljuk a nemesíthető acélokra is, mivel az ötvözttségben jelentős a hasonlóság, továbbá a karbon-egyenérték [7] is azonos tartományban van. A nemesíthető acélokban megengedhető maximális keménység meghatá-

rozására további vizsgálatok szükségesek.

A melegsízárd, illetve nemesíthető acéltípusok karbon-egyenértékére vonatkozó összehasonlító számítás eredményét a 4. táblázat tartalmazza.

A 2. ábra a 10 mm – es próbatestekre vonatkozóan szemlélteti a hőhatásövezetében mért átlagos keménységértékeket az előmelegítési hőmérséklet függvényében.

A diagramot áttanulmányozva, a következők fogalmazhatók meg:

- A C45 alapanyag esetén a próbadarab hegesztéskor nem edződött be. A műhelyhőmérsékleten végrehajtott hegesztés után a hőhatásövezetben mért maximális átlagkeménység 300 HV. Mivel a mért érték a megengedett alatt van, ezért előmelegítésre nincs szükség.
- 42CrMo4 acélminőség esetén a próbadarab előmelegítés nélkül beedződött. A hőhatásövezetben mért keménység kb. 570 ... 580 HV (~54 ... 55HRC).
- Az előmelegítési hőmérséklet növekedésével a hőhatásövezetben mért keménység folyamatosan csökken. Hozzávetőleg 250 ... 275°C előmelegítés alkalmazása szükséges ahhoz, hogy a keménység a megengedett érték – 380 HV10 – alá csökkenjen.

A korábbi kísérlet során [1], amikor a háromdimenziós hőelvezetést vizsgáltuk, azt tapasztaltuk, hogy az alacsony előmelegítési hőmérséklettartományban mindkét acéltípus – C45; 42CrMo4 – beedződött. A C45 esetében kb. 70 °C -ig, míg a 42CrMo4 acéltípusnál kb. 210 °C-ig mértünk jelentős nagyságú keménységet (kb. 500HV-t).

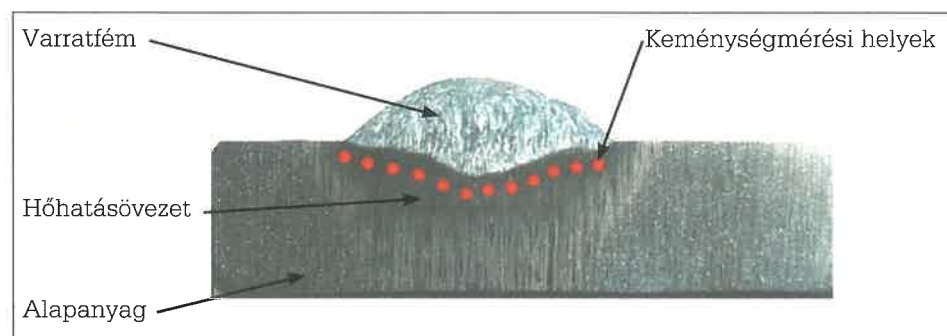
Az 5. táblázat tartalmazza az egyes módszerekkel meghatározott, illetve a keménységméréssel kapott szükséges előmelegítési hőmérsékleteket.

A méréssel meghatározott szükséges előmelegítési hőmérséklet értékeit mind a két- és háromdimenziós hő-

Vizsgált előmelegítési hőmérséklet értékek [°C]	Anyagminőség és lemezvastagság	
	C45+N	42CrMo4+N
	10 mm	10 mm
20	I	I
100	I	I
150	I	I
200	I	I
250	I	I
300	I	I
350	I	I
400	I	I

I → alkalmazott előmelegítési hőmérséklet

2. táblázat. Vizsgált előmelegítési hőmérsékletek



1. ábra A keménységmérés helyei makrosziszolaton, marószers: 5%-os Nital

Acéltípus	Előmelegítési hőmérsékletértékek, °C							
	20	100	150	200	250	300	350	400
	HAZ-ben mért átlagos keménységértékek, HV10							
C45+N	300	279	275	278	260	262	258	253
42CrMo4+N	574	508	470	413	375	354	351	329

3. táblázat. A hőhatásövezetben(HAZ) mért átlagos keménységértékek

Acéltípus	Főbb ötvözőelemek, %							Karbon-egyenérték $C_e = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+V}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{Ni+Si}{15}$
	C	Si	Mn	Cr	V	Mo	Ni	
13CrMo 44	0,14	0,25	0,55	0,9	-	0,55	-	0,57
C45	0,46	0,23	0,56	-	-	0	0,17	0,58
10CrMo 9 10	0,12	0,25	0,55	2,25	-	1,05	-	0,92
42CrMo4	0,43	0,24	0,7	0,97	-	0,16	0,24	0,81

4. táblázat. Karbon-egyenérték összehasonlítás a nemesíthető, illetve az összetételében hasonló melegsízárd acélokra

elvezetés esetére a 6. táblázat foglalja össze.

Az elvégzett vizsgálatok azt bizonyították, hogy a bemutatott módszerek egyike sem alkalmazható pontosan mindkét acélminőség esetén.

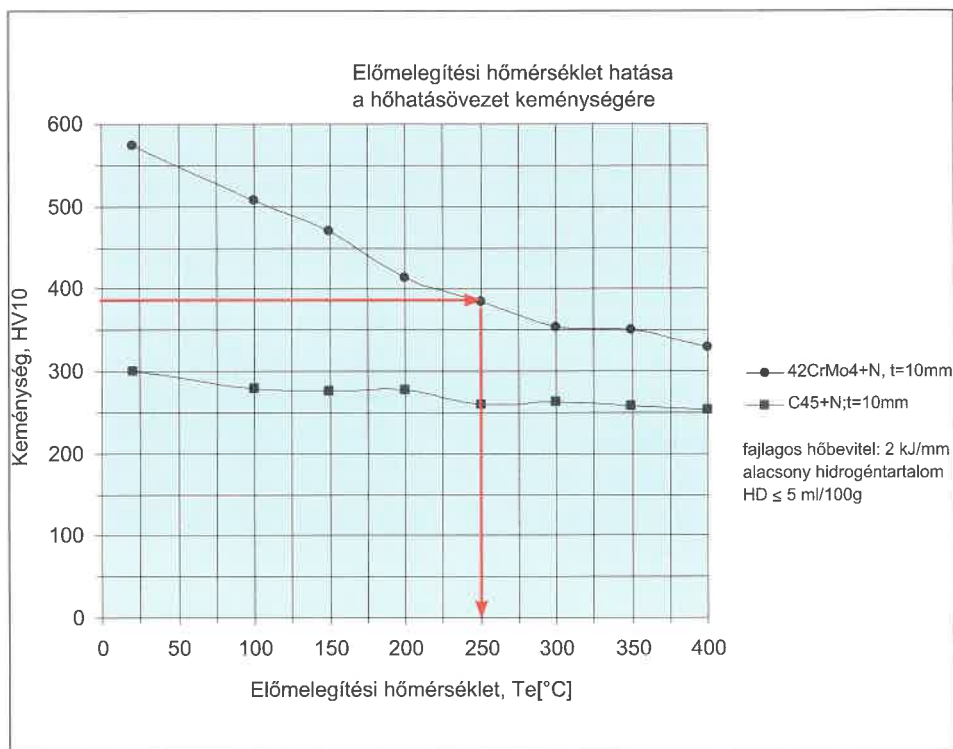
- A C45 alapanyag esetén a módszerek magasabb előmelegítési hőmérsékleteket adtak, ezáltal a biztonság javára tértek el. Ennél az acélnál az előmelegítési hőmérsékletet a CIGWELD és az ASM módszerekkel lehetett elfogadható pontossággal meghatározni.
- A króm – molibdén ötvöztű 42CrMo4 acél esetén kettő módszer adott kielégítően pontos eredményt, nevezetesen az EHM-1, valamint a Tempil. Az összes többi módszer segítségével alacsonyabb értékek adódtak.

Hasonló észrevételeket tapasztaltunk a háromdimenziós hőelvezetésre vonatkozó kísérlet során is. A C45 alapanyagnál azt láttuk, hogy a módszerek a CIGWELD kivételével nagyobb előmelegítési hőmérsékletet adtak meg. Ebben az esetben a legpontosabb módszernek a CIGWELD bizonyult. A 42CrMo4 acéltípusnál pedig azt tapasztaltuk, hogy a módszerek a Tempil kivételével alacsonyabb előmelegítési hőmérsékletet adtak meg. Ebben az esetben a legpontosabb módszernek a Tempil bizonyult.

Végeredményben azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a közzétett módszerek csak adott feltételek mellett érvényesek és általánosságban nem alkalmazhatók. Ezért véleményünk szerint indokolt lenne egy olyan módszer kidolgozása, amely segítségével tágabb összetétel tartományban biztonságosan lehetne meghatározni a hidegrepedés elkerüléséhez szükséges előmelegítési hőmérsékletet.

Összefoglalás

A nemesíthető szerkezeti acélok mechanikai tulajdonságait hőkezeléssel széles tartományban lehet változtatni. A jó edzhetőség következtében nagy a valószínűsége annak, hogy a nemesíthető acélok hegesztés után a hőhatás-övezetben beedződnek. Az előmelegítési hőmérséklet meghatározására szolgáló módszerek alkalmazhatóságát, pontosságát mind két- és háromdimenziós hőelvezetésre vonatkozóan ellenőriztük. Azt tapasztaltuk, hogy a bemutatott módszerekkel nem lehet pontosan meghatározni a szükséges előmelegítési hőmérsékletet



2. ábra. A HAZ keménység-előmelegítési hőmérséklet diagram 10 mm anyagvastagságú próbadarabokra

Módszer*	Hőbevitel [Q, kJ/mm]	Számolt előmelegítési hőmérséklet, [°C] lemezvastagság, [t= 10 mm]		Méréssel meghatározott szükséges előmelegítési hőmérséklet, [°C]	
		C45+N	42CrMo4+N	C45+N	42CrMo4+N
EHM-1	2	215	270	20	250 ... 275
EHM-2	2	350	--		
Séferian	2	200	235		
Mrosko	2	300	--		
Uwer -Höhne	2	190	230		
Böhler	2	200	245		
Dillinger Hütte	2	190	235		
Tempil	2	200	316		
Cigweld	2	20	170		
ASM	2	93	230		
*: Az összefüggéseket az [1] irodalomban részleteztük					

5. táblázat. Számított, illetve a keménységméréssel meghatározott szükséges előmelegítési hőmérsékletek

Lemezvastagság, [mm]	Méréssel meghatározott szükséges előmelegítési hőmérséklet, T_e [°C]	
	C45	42CrMo4
10	20	250 ... 275
50	150 ... 180	325 ... 350

6. táblázat. Szükséges előmelegítési hőmérséklet értékek 2D és 3D-os hőelvezetésre

sem a vizsgált ötvözetlen, és sem a vizsgált ötvözött nemesíthető acélminőségek esetén. Ahogy tapasztaltuk, a módszerek vagy az ötvözetlen, vagy az ötvözött nemesíthető acélokra vonatkozóan adják meg helyesen a szükséges előmelegítési hőmérsékletet. Ezért indokoltá válik egy olyan módszer kidolgozása, amely segítségével tágabb összetétel tartományban lehet meghatározni a hidegrepedés elkerüléséhez szükséges előmelegítési hőmérsékletet.

Felhasznált irodalom

- [1] Lengyel Gábor, Dr. Palotás Béla: Nemesíthető acélok hegeszthetőségének vizsgálata. Hegesztéstechnika,

XVIII. évfolyam 2007.2.Szám

- [2] Dr. Palotás Béla, Gyura László: A hegesztési hőbevitel meghatározása ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok esetében a hidegrepedés elkerülésére. Hegesztéstechnika, III. évfolyam 4. szám (1992/4.)
- [3] Dr. Balogh András: A hűlési sebesség számítása középvastag lemezek hegesztésekor. Hegesztéstechnika, IX. évfolyam 4. szám (1998/4.)
- [4] Shunsuke Morinishi, B.Eng.: Predicting the Features of Structural Steel Welds with Internet Technology. Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Carleton University, Ottawa, Ontario January 2000

- [5] MSZ EN 1043-1: 1998. Fémek hegesztett kötéseinek roncsolásos vizsgálatai. Keménységvizsgálat
- [6] DIN EN ISO 15614-1: 2004; Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe. Schweißverfahrensprüfung, DIN Deutsches Institut für Normung
- [7] Melegsizilárd acélok hegesztése, Hegesztőanyag katalógus. Böhler Schweisstechnik Budapest, 1997. szeptember

Lengyel Gábor PhD hallgató, BME ATT
(Knorr-Bremse

Vasúti Jármű Rendszerek Kft.)

Dr. Palotás Béla egyetem docens, BME ATT



VEGYESIPARCIKK NAGYKERESKEDELEM

H-6726 Szeged, Szőregi út 62-64.

Tel/Fax: (36-62) 401-451, 401-870

401-560, 405-699

E-mail: anro@vnet.hu

http://www.an-ro-ker.hu



Szlovén hegesztő-vágó berendezéseket gyártó

VARSTROJ

Budapest melletti telephelyére

KERESKEDELMI MENEDZSERT

keres.

Feladata: a cég által forgalmazott berendezések és hegesztőanyagok értékesítése, szaktanácsadás, bemutatók szervezése.

Alkalmazási feltételek:

- Szakirányú felső vagy középfokú végzettség;
- Számítástechnikai ismeretek;
- Szakterületen szerzett minimum 3 éves gyakorlat;
- Angol vagy német nyelvtudás;
- B kategóriás jogosítvány

Jelentkezéseket fényképes önéletrajzzal kérjük az alábbi címre eljuttatni:

ANRO-ker Bt." menedzsment" Szeged, Szőregi út 62-64.

Telefon: 62/401-451; E-mail: anro@vnet.hu

Magyarország célba ér



Mach-Tech 2007 Kiállítási Nagydíjjal kitüntetett

programozható, több szabadságfokú, szenzoros hegesztőpisztoly és vágófej vezérlőrendszer gépesített és automatizált eljárásokhoz.

DLT

Hegesztéstechnikai és Kereskedelmi Kft

1143 Budapest, Ráby M. u. 44. Tel.: +36-1-4301321; Fax: +36-1-4301322
e-mail: dlt@t-online.hu, www.dltkft.hu

Egyedi gépektől a csarnok elszívásig tervezéstől a kivitelezésig számos referenciával



KEMPER
gurítható elszívó- és szűrőkészülék

Változó hegesztőmunkahelyeken használhatók ipari körülmények között. Számos változatuk és sokféle tartozékuk rugalmasan alkalmazhatóvá teszi őket.



KEMPER
fali rögzítésű
elszívó- és szűrőkészülék

A helyhez kötött hegesztési füstszűrőket a telepített hegesztőmunkahelyekhez, hegesztőfülkékhez fejlesztették ki. A füstszűrők helytakarékos módon falra, pillérre vagy szabadon álló oszlopra rögzíthetők.



KEMPER
munkavédelem

Az egészségünk a legfontosabb értékünk. A KEMPER a hegesztővédelméhez sokféle terméket kínál: például **autodark®** hegesztőpajzsok, **autoflow®** légzésvédelmi rendszerek, valamint védőfalakat és függönyöket.



WELDOTHERM®

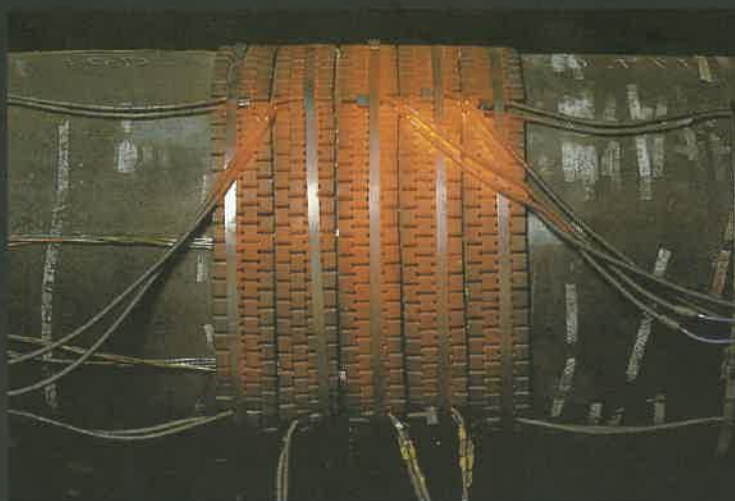
G.M.B.H. ESSEN

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 FŰTÉSI
TARTOMÁNYBAN KISEBB MINT 1%.
FOLYAMATOS HŐFOKREGISZTRÁLÁS, KIFORROTT,
BEVÁLT TECHNOLÓGIA

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MÚLTAL PÁROSÍTVÁ = WELDOTHERM®



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

WELDOTHERM HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.
8400 AJKA, GYÁR ÚT 40. TELEFON/FAX: 06-88/213-934, 213-935

PLYMOVENT

**A TISZTA LEVEGŐN TÚL
A FÜTÉSI
KÖLTSÉGMEGTAKARÍTÁS
IS
NYERESÉG !**

Helyi elszívóberendezések Svédországból !

AC PLYMOVENT Kft

1131 BUDAPEST (H) Mosoly u.42

tel: (1) 330 5904 , 3305909

fax: (1) 349 9381

mail: info@plymovent.hu

www.plymovent.hu

POLYSOUDE



- csővégmegmunkálók
- csőrögztítők és -központosítók
- orbitális hegesztőautomaták
- hegesztő célgépek



POLY WELD

POLYWELD Gyártó, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

2100 Gödöllő, Fenyvesi főút 11.,

Tel.: (28) 422-236, Fax: (28) 421-615

Internet: www.polyweld.hu E-mail: polyweld@polyweld.hu

ÉRTÉKESÍTÉS — SZERVIZ — GÉPKÖLCSÖNZÉS



- hegesztőgépek
- plazmavágók
- lemezélmarók
- mágnesalpas fúrógépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötételő hegesztőpajzsok



A hegesztés robotosításának fogalmi háttere

A minőség javítása, a szubjektív hibalehetőségek szűkítése, a termelékeny sorozatgyártás ésszerű, de nem mindenáron erőltetett és gazdaságilag is megalapozott gépesítéssel (robotosítással, automatizálással) ill. a számítástechnika hardveres és szoftveres lehetőségeinek mind szélesebb körű kihasználásával elősegíthető. A technológiai – így a hegesztési – eljárások egy része eleve „alkalmaz” valamilyen gépet, készüléket, segédeszközt, melyek az eljárás alapját képezik, azaz nem helyettesíthetők „emberi erővel” (például a hideg- és melegszajtoló hegesztések megvalósításához szükséges nagy erők ill. nyomások csakis gépi úton „állíthatók elő”). Ezért a gépesítés fogalma alatt általában azon technológiai műveletek mechanizálása értendő, amelyek egyébként manuálisan (emberi mozgásokkal és erő kifejtéssel) is elvégezhetők lennének. Így leginkább a szerszámok (pl. hegesztőfej) és/vagy a munkadarabok mozgatása, manipulálása tartozik a gépesítendő és ez által gyorsabbá, pontosabbá, reprodukálhatóbbá, vagy éppen folyamatosabbá tehető technológiai folyamatok közé. Veszélyes munkakörnyezetből vagy monoton munkafeladatok végzéséből is gépesítéssel lehet az embert „kiváltani”. Jelen cikk a hegesztés gépesítésének, robotosításának fontosabb általános szempontjait, fogalmait értelmezi ill. rendszerezi, szelektálva a szakterület széleskörű ismerethalmazából.

Az anyagtechnológiák – így a hegesztés – gyors, látványos fejlődése a XIX – XX. század időszakára esett, aminek magyarázata elsősorban az elektromosság elveinek, eszközeinek felfedezésében, ill. az elektromos hőtechnikának ekkor bekövetkezett nagyarányú térhódításában keresendő. Például:

- az ellenállásfűtés különleges módját Elihu Thomson 1866-ban fedezte fel, aki két fémrudat erősen összeszorított és igen nagy áramot vezetett át rajtuk. A viszonylag nagy elektromos ellenállású érintkezési felület ekkor olyan mértékben felmelegedett, hogy a két fémrudat összehegedt. Így született meg az azóta sokféle változatban alkalmazott ellenállás-hegesztés.

- az első ívhegesztő eljárás (1885) Nyikolaj Nyikolajevics Benardosz és anyagi támogatója, Staniszlav Olsevszkij báró nevéhez fűződik. Szénelektrodák és két érintkező fémrudat között elektromos ívet hoztak létre, hogy az így képződő olvadék megdermedve a fémrudakat összekösse. Nyikolaj Gavrilovics Szlavjanovtól származik a ma is használatos leolvadó fémelektrodás ívhegesztő eljárás kifejlesztése (1891), melyhez Oscar Kjellberg 1908-ban szabadalmaztatta a bevonatos elektrodát. Az ívhegesztés védőgázos változata egy-két évtizeddel később jelent meg.

Ezek a hegesztési eljárások alapjaiban kezdték felforgatni a szerke-

zetgyártás klasszikus hagyományait és az iparban egyre fontosabbá váltak, majd az intenzív műszaki fejlődés a gyártási folyamatok gépesítési, automatizálási igényéhez vezetett. A termelés jellegének viszonylag gyors változása, a sorozatnagyságok csökkenése, az egyre kisebb elavulási idő miatt olyan gyártóeszközök kellenek, amelyekkel megvalósítható az automatizált gyártás is, ugyanakkor megfelelően rugalmasak a gyakori változ(tat)ások iránt. Erre kínál jó megoldást az ipari robotok alkalmazása.

A hegesztés területén a legnagyobb arányban alkalmazott – az előző technikátörténeti példákban már említett – ívhegesztés és ellenállás-hegesztés gépesítésének van leginkább jelentősége ill. hagyománya. Ezeknél a gépesítettségi szintet a kötés kialakító ill. a kötés pozicionáló mozgások megvalósítási módja alapján lehet megadni (1. és 2. ábra). A hegesztés gyakorlatában tehát megkülönböztetünk:

- kézi hegesztést, amelynél mind a hegesztési mozgások végrehajtása, mind a munkadarab adagolása emberi erővel történik. A műveleteket a hegesztő végzi, ellenőrzi és irányítja;
- részben gépesített hegesztést, amelynél a hegesztési mozgások végrehajtása részben, a munkadarab adagolása teljesen emberi erővel történik;
- gépesített hegesztést, amelynél a hegesztési mozgások végrehajtása gépi úton történik, a munkadarab adagolását kézzel végzik;

kötés kialakító mozgások		kötés pozicionáló mozgások		GÉPESÍTETTSÉGI SZINT	ELJÁRÁS GÉPESÍTÉSI PÉLDA	
anyag adagolás	hegesztőfej vezetés	munkadarab adagolás				
szakaszosan vagy folyamatosan	lengetéssel vagy anélkül	készülékkel vagy anélkül				
kézi	kézi	kézi	kézi	111	151	141
gépi	kézi	kézi	részben gépesített	114	131	152
gépi	gépi	kézi	gép-	121	137	
			pesi-	122		
			tett	123		
gépi	gépi	gépi	auto-	124		
			mati-	125		
			zált			

1. ábra

Ívhegesztés gépesítettségi szintje

kötés kialakító mozgások		kötés pozicionáló mozgások		GÉPESÍTETTSÉGI SZINT	ELJÁRÁS GÉPESÍTÉSI PÉLDA	
sajtolóerő közvetítés	helyzetbe állítás	munkadarab adagolás				
egy- vagy kétoldaltól	szerszám és/vagy mdb. mozgatás	szakaszosan vagy folyamatosan				
kézi	kézi	kézi	kézi		211	212
gépi	kézi	kézi	részben gépesített		231	232
gépi	gépi	kézi	gép-	241	221	782
			pesi-	242	222	
			tett	25		
gépi	gépi	gépi	auto-	225	226	
			mati-	291		
			zált			

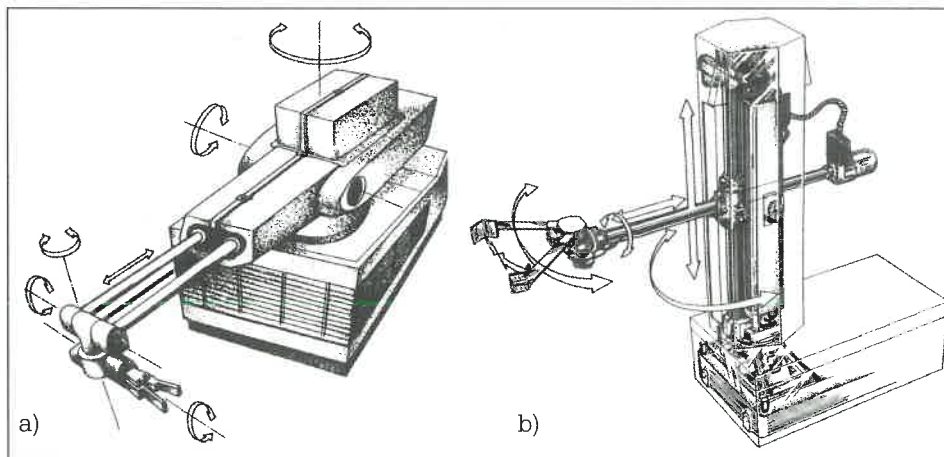
2. ábra

Ellenállás-hegesztés gépesítettségi szintjei

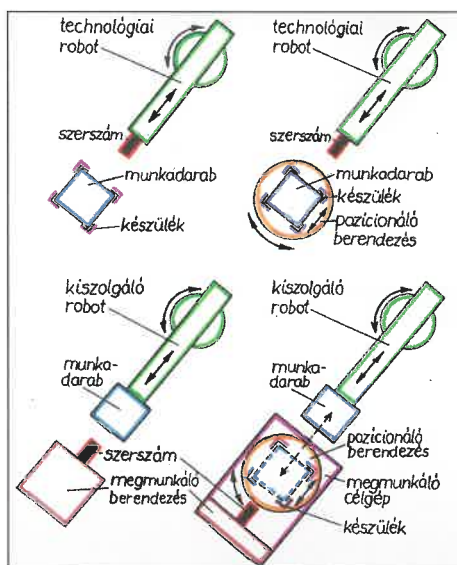
KUTATÁS – FEJLESZTÉS

–automatizált hegesztést, amelynél mind a hegesztési mozgások végrehajtása, mind a munkadarab adago-

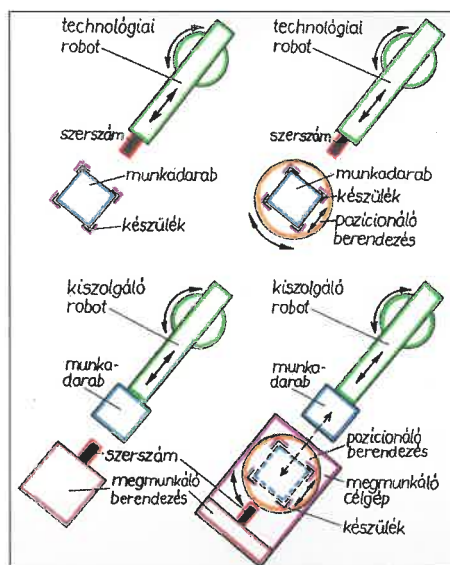
lása önműködően, gépesítve történik, közvetlen „humán” beavatkozásra gyakorlatilag nincs szükség.



3. ábra. Az első ipari robotok



4. ábra. Gépesítési módszer kiválasztásának főbb mérlegelési szempontja



5. ábra. Robotosított megmunkálás négy alapesete

IPARI ROBOTOK ÁLTAL MEGVALÓSÍTOTT MOZGÁSOK	ALAP (SAJÁT) MOZGÁSOK	KIEGÉSZÍTŐ (KÜLSŐ) MOZGÁSOK
MOZGATOTT OBJEKTUMOT CÉLBA JUTTATÓ MOZGÁSOK	ÁTHELYEZŐ MOZGÁS	HELYZETVÁLTOZTATÓ MOZGÁS
MOZGATOTT OBJEKTUMOT CÉLSZERŰEN POZÍCIONÁLÓ MOZGÁSOK	TÁJOLO MOZGÁS	PERIFÉRIÁLIS MOZGÁS

6. ábra. Ipari robotok által megvalósított mozgások

A célgépes és a robotos hegesztés a gépesített vagy az automatizált hegesztés kategóriájába sorolható, a munkadarab adagolási módjától függően.

Az említett hegesztő célgépek egy adott eljárás gépesített változatának speciális berendezései. Pl. a gépi hozaganyag-adagolással és hegesztőfej-vezetéssel működő hegesztő-berendezések elsősorban kis átmérőjű, vékony falú, erősen ötvöztött acél-, réz- vagy alumínium csövekhez használatosak. A hegesztőfej egyszer kb. 380°-ban fordul körbe a csövön, miközben a pillanatnyi hegesztési helyzetnek megfelelően változik a hegesztőárama. Az ilyen orbitális csőhegesztő (cél)berendezések elterjedését a programozható áramforrások bevezetése is elősegítette.

Közel fél évszázad telt el azóta, hogy az első ipari robotok megjelentek, majd önálló tudományterületté fejlődött a robottechnika, a műszaki tudományoknak a társadalmi szükségletek által életre hívott, a termelési folyamatok komplex automatizálását elősegítő, a számítástechnikai eszközök és módszerek sajátos alkalmazásával összefüggő, egyre nagyobb gyakorlati jelentőségű ága. Az ipari robot fogalma 1954-ben, az USA-ban született meg. Az első ipari robot 1962-ben vált ismertté, az Unimation cég UNIMATE nevű modelljeként (3/a. ábra) és ezzel egy időben az AMF (American Machine and Foundry) VERSATRAN nevű kísérleti berendezése (3/b. ábra) is napvilágot látott. Egy évvel később már mind a két típus több példányát üzembe is állították. Az ipari robotok szélesebb körű elterjedése 1967-1968 táján kezdődött, több amerikai, japán, majd európai cég erre irányuló fejlesztő- és gyártó tevékenységének köszönhetően.

Kezdetben a gépesítéssel a gyártás mennyiségi mutatóit és a gazdaságosságot kívánták növelni. A gyakorlat azonban bebizonyította, hogy a gépesítés, a robotosítás a minőséget is nagymértékben javít(hat)ja. Ezzel az alkalmazás és fejlesztés egy újabb lehetősége bontakozott ki. Kezdetben a robotokat a gépjárműiparban alkalmazták, majd az itt elért sikerek hamar felhívták a figyelmet az új technika által nyújtott lehetőségekre, s ennek köszönhetően kezdtek el más területeken is alkalmazni, a tenger alatti kutatásoktól kezdve az űrkutatáson, a mérés-technikán keresztül az ipar szinte minden ágazatáig. Más oldalról a munkavállalók egyre növekvő idegenkedése a veszélyes és egészségre ártalmas munkahelyektől is kényszerítően hatott

az ipari robotok bevezetésére. Továbbá előnyösen alkalmazhatók a robotok a nehéz, kényszerű, egyhangú munka emberektől való „átvállalására” is.

Maga a robot szó a szláv „rabota” szóból származik, amelynek a jelentése: rossz körülmények között végzett nehéz, kényszerű, egyhangú munka. Ez alapján minden olyan távirányítású gép is robotnak tekinthető, amely megkíméli az embert a veszélyes vagy nehéz fizikai munkától. Ez az értelmezés azonban félrevezető és pontatlan, így célszerű korrektebb definíciót megfogalmazni.

A célgépek mellett vagy helyett alkalmazható ipari robot:

- önműködő, azaz saját elektromechanikus (DC vagy AC szervomotoros), hidraulikus, vagy pneumatikus hajtárendszerrel rendelkező,
- szerszám, munkadarab vagy mérőfej megfelelő pontosságú megfogására, ill. mozgatására (pozicionálására), valamint működési paramétereik beállítására alkalmas,
- adott munkatartományon belül több térbeli mozgásirányban, ill. mozgáspályán szabadon, azaz szoftveresen (újra)programozható (programvezérlésű), gyártócellába ill. gyártósorba integrálható manipulátor.

Elsősorban a tetszőleges mozgáspályán ill. mozgásirányban való szabad (szoftveres) programozhatóság különbözteti meg a robotot a célgéptől, amely kötött mozgáspályás ill. mozgásirányú, „hardveresen programozható”, azaz átszereléssel vagy átépítéssel tehető korlátozottan alkalmassá más feladat elvégzésére. A célgépek a tömeggyártás, a robotok a sorozatgyártás fontos gépesítési eszközei. Ez utóbbi esetben jól kihasználható az egyes szériák közötti gyors váltás lehetősége. A 4. ábrából az is kitűnik, hogy alacsony kapacitáshasználat vagy túl nagy (a célgép ill. a robot névleges teherbírását meghaladó) tömegű munkadarabok esetén „hagyományos módszerek” alkalmazása látszik célszerűnek.

Attól függően, hogy az ipari robotok milyen objektumot (eszközt, tárgyat) manipulálnak, megkülönböztetünk:

- „make” (csinál) funkciójú, azaz szerszámot manipuláló technológiai (pl. ellenállás- és ívhegesztő, lézerrel és vízsugárral vágó, festő, szerelő,...) robotokat,
- „move” (mozgat) funkciójú, azaz munkadarabot (akár készülékkel is) manipuláló, szerszámgépet vagy sajtoló-

$2^3=8$ alapvariáció	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1. főmozgás	T	R	T	T	T	R	R	R
2. főmozgás	T	T	R	T	R	T	R	R
3. főmozgás	T	T	T	R	R	R	T	R

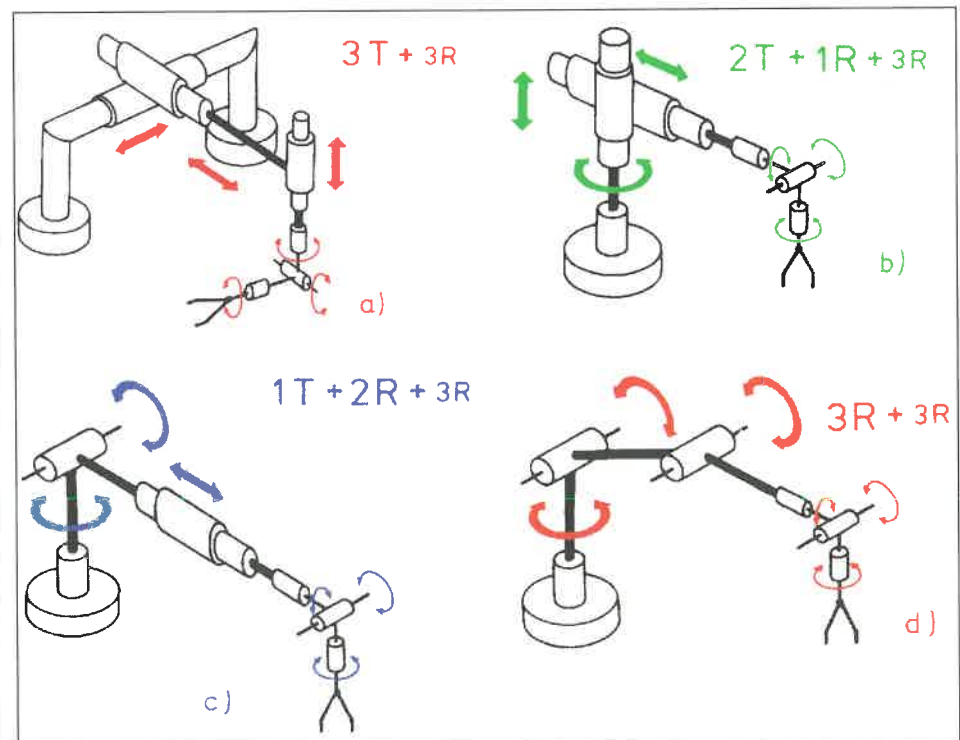
×

$3^3=27$ alvariáció	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1. koordináta irány	x	x	x	x	x	y	z	y	y	y	y	y	x	z	z	z	z	z	x	y	x	x	y	y	z	z	
2. koordináta irány	x	x	x	y	z	x	x	y	y	y	x	z	y	y	z	z	z	x	y	z	z	y	z	x	z	x	y
3. koordináta irány	x	y	z	x	x	x	x	y	x	z	y	y	y	y	z	x	y	z	z	z	z	y	z	x	y	x	

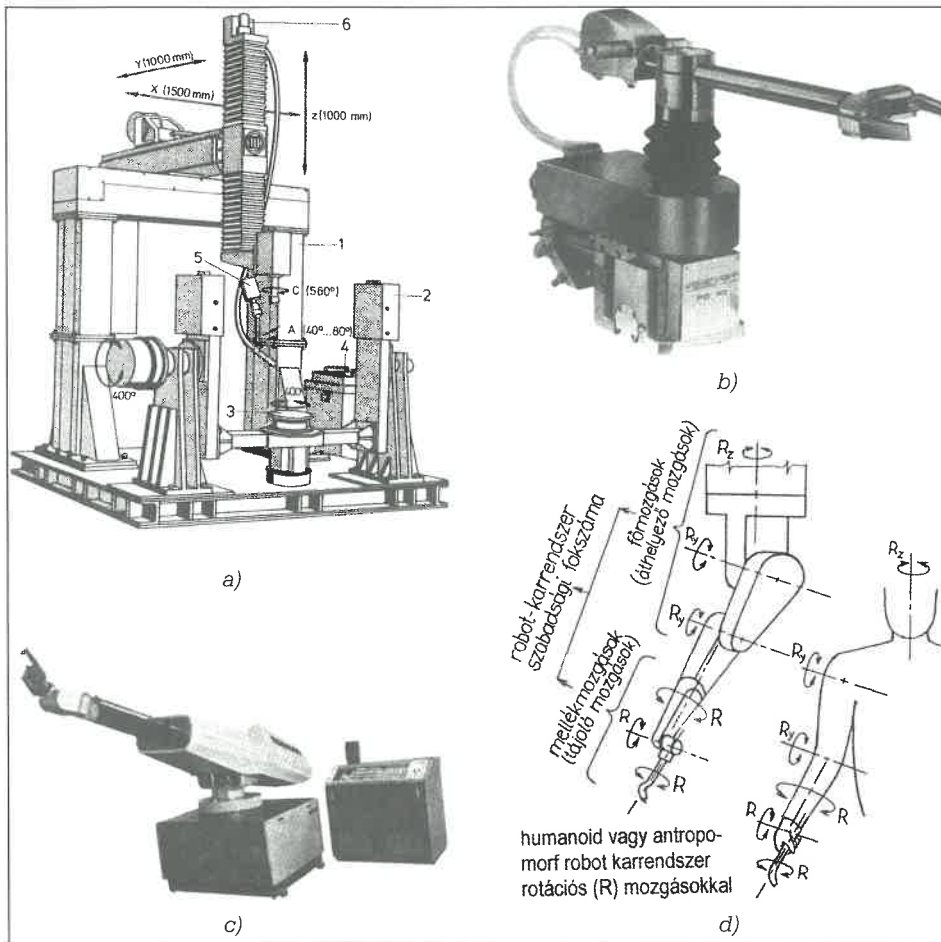
↓

	Koordinátarendszer ill. karrendszer			
	derékszögű	henger	gömbi	humanoid
1. főmozgás	T_x	R_z	R_z	R_z
2. főmozgás	T_z	T_z	R_x	R_x
3. főmozgás	T_y	T_y	T_y	R_x
karrendszer vázlat				

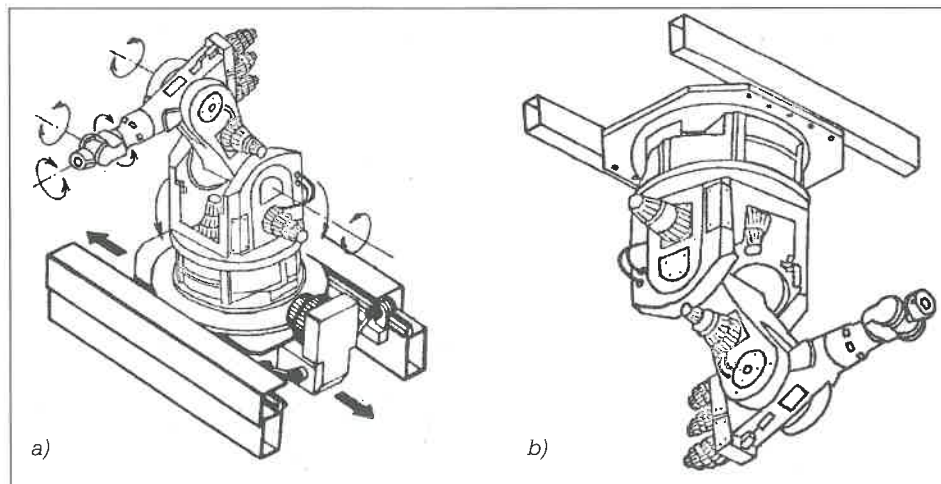
7. ábra. Főmozgások legfontosabb variációi és a megvalósuló koordináta-rendszer



8. ábra. Robot karrendszerek koordináta-rendszerei
a) derékszögű, b) henger, c) gömbi, d) humanoid



9. ábra. Robotok karrendszerei



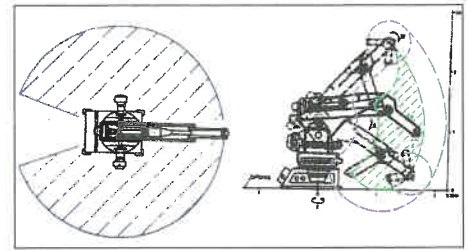
11. ábra. Ipari robot fektetett sínnel és függesztett portállal megvalósított helyzetváltoztatása

gépet kiszolgáló, anyagmozgató (pl. csomagoló, palettázó) robotokat, – „test” (vizsgál) funkciójú, azaz speciális mérőfejet manipuláló mérő, ellenőrző, tesztelő robotokat.

Egy adott gyártási folyamatszakasz esetében a robotosítás technológiai robottal vagy kiszolgáló robottal valósítható meg attól függően, hogy a szerszám vagy a munkadarab mozgatása bonyolultabb feladat. Az 5. ábra a robotosítás

négy alapesetét mutatja. Az első két eset technológiai, azaz megmunkáló robottal, a másik két eset kiszolgáló, azaz munkadarab-pozicionáló robottal valósul meg. A kiszolgáló robot bizonyos esetekben – a jobb időkihasználás végett – pl. mérő funkciókat is elláthat a kiszolgált (cél)géppel végzett technológiai művelet időtartama alatt, a már előzőleg megmunkált munkadarabokon.

Az ipari robotok által megvalósított mozgások a manipulált objektumot



10. ábra. Ipari robot munkatere

célba juttatják ill. az elért helyen célszerűen pozicionálják (6. ábra). Az áthelyező mozgás juttatja el a mozgatott objektumot a munkatartomány meghatározott térbeli pontjába. A tájoló mozgás a mozgatott objektumot a végzendő művelet szempontjából legkedvezőbb pozícióba állítja, az áthelyező mozgással elért térbeli pontban. A kiegészítő vagy külső mozgások közül a helyzetváltoztató mozgás a robot munkatartományát bővíti ki a robot elmozdításával. A perifériális mozgásokat a robottal „együttműködő”, munkadarabokat forgató, pozicionáló egységek mozgásai jelentik.

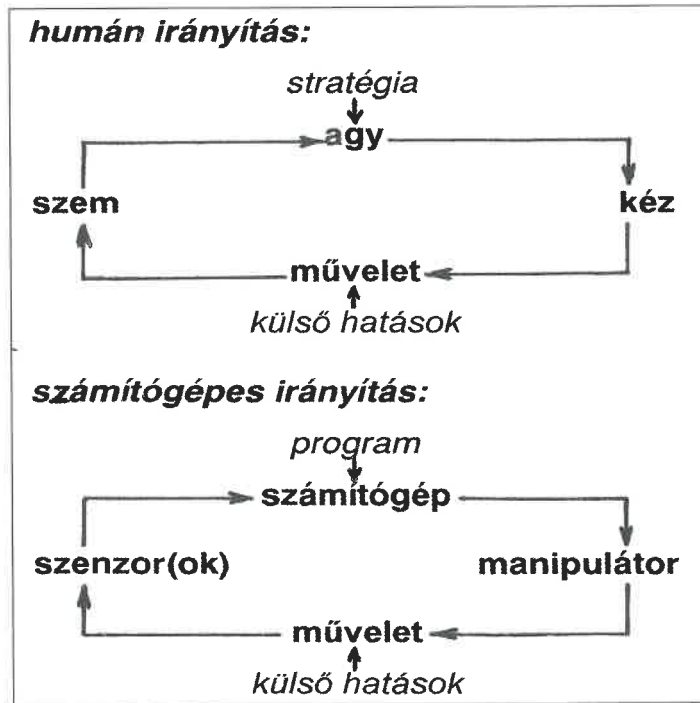
A robotmozgások két fajtája a Transzlációs (haladó) és Rotációs (forgó) mozgás, amelyeknek a három jellegzetes térbeli koordináta irányban (x, y, z) értelmezett variációi alkotják a robot karrendszerének alapstruktúráját, míg az ezeket megvalósító – egymástól függetlenül vezérelhető – mozgatóegységek (tengelyek) száma a robot szabadságfokainak számát határozza meg.

Az ipari robot leglényegesebb, jellegét, alkalmazási lehetőségeit meghatározó szerkezeti egysége a karrendszer, ami a megmunkáló szerszám, a munkadarabot megfogó szerkezet vagy az ellenőrző mérőfej térbeli mozgására és pozicionálására alkalmas, karos-csuklós mechanizmus. Térbeli kiterjedésű munkadarabok esetében ahhoz, hogy egy tetszés szerinti munkatér-pontot a manipulált objektum elérjen, legalább három egymástól független mozgásirány, mozgatóegység, szabadságfok szükséges. Mivel sok technológiai műveletnél igen lényeges a szerszám és a munkadarab minél kedvezőbb tájolása, ezért további három mozgáslehetőségre (azaz szabadságfokra) van igény. Ez tehát összesen hat szabadságfokot jelent, aminek ha kevesebb van, akkor az objektum manipulálása korlátozott (lehet).

A karrendszer struktúráját a 3 áthelyező mozgás (vagy főmozgás) lehetséges mozgásvariációi – 2 mozgásfajta (**T**, **R**) ill. 3 mozgásirány (**x**, **y**, **z**) szerint – alapvetően meghatározza. Az elvileg lehetséges $2^3 \cdot 3^3 = 8 \cdot 27 = 216$ va-



12. ábra. Hegesztőrobotos munkahely elemei



13. ábra. Humán és számítógépes irányítás közötti analógia

riáció közül lényegében négy vált elterjedt a gyakorlatban, melyek közül három a matematikából jól ismert koordinátarendszerekhez köthető (7. ábra).

Attól függően, hogy a rendszerint három rotációs (3R) tájoló mozgással (mellékmozgással) kiegészített három áthelyező mozgás (főmozgás) közül mennyi a translációs (T) és a rotációs (R) mozgás, megkülönböztetnek:

- derékszögű (3T),
- henger (2T+1R),
- gömbi (1T+2R),
- humanoid (3R)

koordinátarendszerű ill. karrendszerű robotokat (8. ábra).

A derékszögű koordinátarendszerű karrendszer három egymásra merőleges koordinátatengely mentén, egyenes vonalúan mozog (9/a. ábra). A hengerkoordinátarendszerű robot főmozgási lehetőségei: függőleges tengely körüli forgás, továbbá a függőleges és az ahhoz csatlakozó vízszintes tengely menti egyenes vonalú elmozdulás (9/b. ábra). A gömbi koordinátarendszerű robotnak – a sugárirányú egyenes vonalú mozgás térbeli irányának beállítása céljából – két egymásra merőleges tengely körül forgása van (9/c. ábra). Az emberi (humán) kar mozgási lehetőségeit utánozó (9/d. ábra) többcsuklós karrendszer függőleges tengely körüli forgást, és további két – egymással párhuzamos, vízszintes tengelyű – csuklójával („vállcsukló” és „könyökcsukló”) pedig a függőleges síkban fekvő pontok eléré-

séhez szükséges forgást teszi lehetővé. Ez utóbbi, a hegesztés területén legelterjedtebb – humanoid („emberszerű”) vagy antropomorf (antropológia = *em*-bertan és morfológia = *alak*tan szavak alapján) – csuklós karrendszer általában hat szabadsági fokú, azaz hat egymástól függetlenül vezérelhető rotációs (R) mozgástengelye (hajtásrendszer-eleme) van. Ez teszi lehetővé a hegesztőfej áthelyező és tájoló mozgásait.

Az ipari robotkarrendszerek alkalmazási lehetőségeket meghatározó további jellemzője a karok mozgási tartománya, azaz a főmozgásokkal bejárható munkatere (10. ábra), amelyen belül a robot munkavégzésre képes. Gyakori megoldás, hogy a munkatartomány növelése céljából a karrendszert vezérelhető, translációs helyzetváltoztató mozgást biztosító és egyben a szabadsági fokok számát növelő egységre – padlózaton elhelyezett sínre vagy állványra épített portálra – szerelik (11. ábra).

A hegesztőrobotot pusztán önmagában nem tudja ellátni a hegesztési feladatot, ezért a hegesztőrobotos munkahely kiegészítő berendezéseinek (12. ábra) is nagy szerepe van. Ezek közé tartoznak többek között a munkadarab pozicionáló egységek, amelyek szintén megnövelik a hegesztőrobot szabadságfokainak számát. Feladatuk a munkadarab legmegfelelőbb helyzetének létrehozása és fenntartása a varrat készítése során. Ezzel lehetővé válik a varratok jó megközelíthetősége, valamint az egyes részfeladatok közötti mellékidők csök-

kentése. Az ilyen forgató ill. billentő asztalokat tervezhetik egyedileg a robotállomáshoz, lehetnek előre gyártott széles választékú modellek különböző terhelhetőséggel és kivitelben, de előfordulnak komponensekből összeépíthető változatok is. A két munkahelyes megoldásokkal pedig megszüntethetők a felesleges állásidők, ugyanis amíg az egyik munkahelyen a robot dolgozik, a másikon az elkészült munkadarab kivétele, majd az új alkatrészek készülékbe rögzítése történhet.

Az ipari robotoktól sok esetben elvárjuk, hogy a munkakörülmények megváltozásához bizonyos fokú „alkalmazkodó-képességgel” rendelkezzenek. Az ilyen igényeknek való megfelelést minősítő intelligenciaszint alapján beszélhetünk:

- első generációs robotokról, amelyek a vezérlő mozgásprogramjukat „mereven” követik, vagyis azt csak ismételni képesek, „nem vesznek tudomást” a munkafeltételek megváltozásáról;
- második generációs robotokról, amelyek rendelkeznek szenzorokkal, miáltal a geometriai eltérések érzékelhetők, ill. a vonatkozó irányítási algoritmusok működtetése révén – az aktuális beállításnak megfelelően – módosítható a vezérlőprogram (pl. pályakezdőpont keresés vagy pályakövetés megvalósításával);
- harmadik generációs robotokról, amelyek az előzőeken túlmenően technológiai eltéréseket is követni tudnak, ill. képesek (lehetnek) pl. alak- és situá-

ÍVHEGESZTŐ ROBOTOK SENZORAI				
folyamatérzékelő		geometriaérzékelő		
belső paramétert mérő	külső paramétert mérő	érintésmentes	érintéses	
áramerősség-mérő ívszenzorok	optikai (fény-sugárzásmérő) szenzorok	optikai (fény- és lézersugaras) szenzorok	mechanikus szenzorok	
természetes jellel	mesterséges jellel	induktív szenzorok		
	termikus (hő-sugárzásmérő) szenzorok	nagyfeszültségű (szikrakisüléses) szenzorok	mechanikus-elektromos szenzorok	
feszültség-mérő ívszenzorok		kapacitív szenzorok		
természetes jellel	mesterséges jellel	passzív akusztikus szenzorok	aktív akusztikus szenzorok	elektromos szenzorok

14. ábra. Ívhegesztő robotok szenzorainak csoportosítása

ció-felismerésre is, azaz ún. adaptív szabályozással rendelkeznek.

Az első generációs robotok olcsóbbak, de a munkadarabok pontos előkészítését, illesztését és tájolását igénylik, ami viszont költséges. A második és harmadik generációs robotok az egyszerűbb és olcsóbb előkészítésből eredő pontatlanságokat – programozott működtetésű – szenzorokkal érzékelni képesek, miáltal kiváltják a vezérlő számítógépi-programkorrekciót, azaz saját mozgás-meghatározást végeznek. Tehát önmagában attól, hogy szenzor van felszerelve a robotra, még nem lesz második generációs, hanem csak akkor, ha a szenzor működtetése is programozva van.

A humán (emberi) irányítást és a szenzorok révén megvalósuló – szintén „emberutánzó” – számítógépes irányítást a 13. ábra vázlatai állítják párhuzamba. Látható, hogy a folyamatról való visszacsatolás és ezáltal programkorrekció az emberi szemet (esetenként fület) helyettesítő szenzor(ok) révén válik lehetővé, így a nyílt hatásláncú vezérlés (mint pl. az NC) helyett zárt hatásláncú szabályozás történik. A korszerű robotok „intelligens agya” nagyteljesítményű számítógépi hardver és „testreszabott” rendszerszoftver, amelyek általában megfelelnek az informatika aktuális fejlettségi szintjének.

A szenzorok a technológiai körülmények és -paraméterek változásának érzékelésére szolgáló olyan jelátalakító eszközök, amelyeknek bemenete (inputja) valamilyen fizikai jelenség, ill.

mért jellemző, a kimenete (outputja) a fizikai jelenség hatáserősségének mértékével arányos (vezérlő)jel.

A szenzorok lehetséges feladatai hegesztésnél:

- hegesztés kezdőpontjának megkeresése,
- hegesztési pálya követésének biztosítása,
- hegesztőfej pozicionálása (pl. oldal- vagy magasságirányban),
- hegesztési folyamat-paraméterek szabályozása, vagy állandó értéken tartása,
- robottevékenység határolása (küszöbérték kapcsolás),
- robot mozgásának stabilizálása,
- robot előrehaladásának (pályájának) figyelése,
- robot mozgásterének korrigálása, biztonságtechnikai feladatok ellátása.

A szenzorok csoportosításához több szempont vehető alapul: milyen fizikai mérési módszerrel dolgoznak, mi a mérés tárgya, milyen feladatok ellátására képesek, stb. A legáltalánosabb csoportosítási rendszer azt tekinti alapul, hogy mit érzékel a szenzor. A 14. ábra jellegzetes példaként az ívhegesztő robotok szenzorait rendszerezi.

A geometriaérzékelő szenzorok a hegesztőfej és a munkadarab kölcsönös helyzetét érzékelik. Ez történhet a munkadarab érintésével vagy érintése nélkül. Ezen az alapon megkülönböztünk érintéses (taktil) és érintésmentes (ataktil) szenzorokat. Ezeknek a szenzoroknak közös jellemzője, hogy a hegesztési folyamat (ívégés) fennállása nélkül

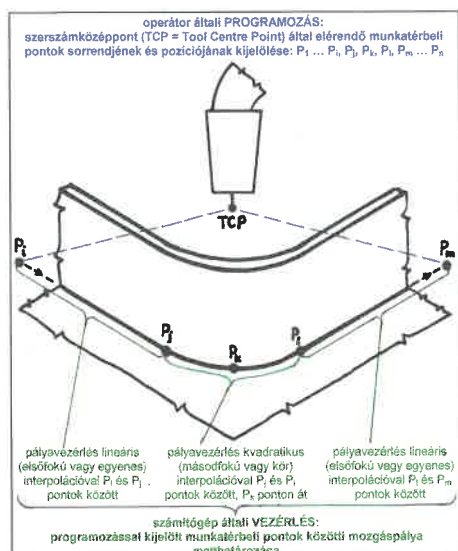
is működnek. Feladatuk elsősorban varrathelyzet-keresés és hegesztőfej-pozicionálás.

A folyamatérzékelő szenzorok a hegesztési folyamat külső vagy belső paramétereit mérik, amelyek a szabályozás alapját képezik. Ezek a szenzorok csak a hegesztési folyamat fennállása alatt működnek, attól alapvetően függenek, így elsősorban pályakövetésre (varratvonal úttartásra) alkalmazhatók. A belső paramétereket mérő szenzorok esetében – a folyamatos varratkövetési feladatok megoldása során – nem szükséges külön érzékelő szenzortestet a hegesztőfej közelébe építeni, így nem romlanak az adott berendezés hozzáférési jellemzői, ami elsősorban az ívhegesztő robotok alkalmazásakor kedvező. Az ebbe a csoportba tartozó szenzorok mindegyikének közös alapelve, hogy a hegesztőfej helyzetváltozásának hatására bekövetkező munkapont-eltolódást mérik, ezért szabályzójelként vagy a hegesztési feszültség, vagy az áramerősség változása szolgál. A külső paramétereket mérő szenzorok az ív által létrehozott fizikai hatások (varratömlődék szélesség, ív hosszúság, ív fény-sugárzás, hegesztett anyagok hő-sugárzása, ív zaja stb.) mértékét ill. változását mérik.

A karrendszer kialakításán, az abból következő szabadsági fokszámon és munkatartományon, a perifériákkal és szenzorokkal való ellátottságon kívül a robotokat jellemzi hajtásrendszerük és hajtóműveik, ill. az ezekkel összefüggő teherbírásuk (pl. 3...400 kg) és visszaállási pontosságuk (pl. $\pm 0,03... \pm 0,50$ mm).

A robotokkal végzett művelet pontosságát nagymértékben befolyásoló visszaállási pontosság a programozáskor kijelölt és a többszöri programismétléskor ténylegesen elért pályapont-koordináták legnagyobb eltérése statikus helyzetben mérve. A pályakövetési pontosságot viszont a mozgáskori sebesség és terhelés kiváltotta dinamikus hatások (lengések, rezgések) is befolyásolják.

A mozgatott objektum (szerszám, munkadarab, mérőfej) – pontosabban annak referenciapontja („szerszámközpont” $\equiv$ TCP $\equiv$ Tool Centre Point, pl. ívhegesztő robotoknál az optimális beállítású huzalvég) – által elérendő térpontoknak a kijelölése jelenti a tulajdonképpeni programozás lényegét. Az ipari robotok programozásának két jellegzetes módszere a tanító (on-line) és az analitikai (off-line) eljárás. Az első a robot sa-



15. ábra. Robotprogramozás és -vezérlés

ját hajtásrendszerének működtetésével, speciális klaviatúra (programozó-pult) alkalmazásával történik. A második a robot matematikai modelljével, vagyis számítógépes szimulátorával végezhető, így – szemben az on-line módszerrel – nem kell a robotot a termelésből kivonni a programkészítés idejére.

A programozott pályapontok közötti pályaszakaszok meghatározását számítógépes robotvezérlés biztosítja (15. ábra). A pontvezérlésnél (PTP $\equiv$ point to point) a megadott pontokat sorrendben éri el a robot által mozgatott objektum, de az egyes pontok közötti pályaszakaszok előre nem definiáltak, a karrendszer elemek pillanatnyi kölcsönös pozíciójától, a lehetséges sebesség- és gyorsulás-viszonyoktól függően változhat. Ívhegesztő robotoknál ez a vezérlési mód nem alkalmazható hegesztés közben, csak a mellékmozgások megvalósításához. A pályavezérlés (CP $\equiv$ continuous path) a mozgás tetszőleges alakú, de meghatározott pálya szerinti irányítása. Jellemzője, hogy a különböző tengelyek irányában megtett elmozdulások között meghatározott függvénykapcsolat áll fenn. Pályavezérlésű robot esetén az előírt utat elemi útszakaszok sorozatával közelítik, és ez a közelítés lehet lineáris vagy nemlineáris. Programozáskor a pályát a lehető legkevesebb ponttal igyekeznek jellemezni. A lineáris- vagy kör- (kvadratikus-) interpoláció feladata, hogy ezen támpontok közé eső pályaszakaszok pontjainak koordinátáit a pontossági igényeknek megfelelő sűrűséggel előállítsa.

A robot közvetlen közelében tartózkodó személyek védelme érdekében megfelelő biztonságtechnikai megoldásokat kell létesíteni. Meg kell teremteni

a teljes hegesztő munkahely közvetlen és közvetett védelmét valamennyi veszélyhelyzettel szemben. A közvetlen balesetvédelem lehetőségei:

- a robotok elkerítése, ami ugyan jó megoldás, de a munkahely kiszolgálása nehézkesé válhat. Ez elkerülhető, ha a kiszolgálás a robot munkaterébe történő bekerülés nélkül is lehetséges,
- a robot munkaterének infravörös fénysugarakkal való biztosítása,
- a hegesztőrobot ívfénye ellen a környezet megfelelő fényvédő függönyökkel való védelme,
- a füstgázelszívás biztosítása az egész hegesztő munkahely felett.

Közvetett balesetvédelmi lehetőségek:

- a munkahelyi rend gondos megtervezése,
- az anyagfolyam és a kiszolgáló szerelvények útjának egyértelmű kijelölése,
- csökkentett betanítási sebességek alkalmazása,
- távirányításos kiszolgálás,
- a hegesztőrobot „körülbástyázása” perifériáival (vezérlő, energiaellátó, kiszolgáló egységekkel) a működés akadályozása nélkül,
- biztonsági feltételek meglétéhez kötött programindítási funkciók alkalmazása.

Automatizált gyártási folyamatról akkor beszélhetünk, ha minden szerszám- és anyagmozgás gépi úton, emberi közreműködés nélkül történik. Természetesen ilyenkor is szükség van a folyamat-felügyelet számítógépi és operátori rendszerének kiépítésére. A gyártási folyamat(szakasz) automatizált változata célgépet vagy robotot alkalmazó rugalmas gyártócellában valósulhat meg. A folytonos termelési folyamatok több rugalmas gyártócellát integráló (tervszerű anyagmozgatással összekötő) rugalmas gyártósorban, gyártórendszerben válnak automatizált folyamatá.

A sokféle alap- és kiegészítő egységgel felszerelt hegesztő robotok alkalmazásával elérhető gazdasági eredmények többek között a következők:

a) Közvetlenül meghatározható eredmények:

- a munkabér és terheiből megtakarítható összeg;
- a robottal előállított nagyobb termékmennyiség járulékos nyeresége;
- a termelékenység növekedése, ill. a gyártási idő, a kieső idő, az átfutási idő csökkenése akár kis vagy közepes sorozatoknál is, a gyors és rugalmas átprogramozhatóság révén.

b) Közvetlenül meg nem határozható eredmények:

- nő a műszakszám, és ezzel javul az állóeszközök kihasználtsága, csökken a termeléshez szükséges forgóalap;
- anyag- és energia-megtakarítás érhető el az optimális tevékenységi sorrend, az előre programozott optimális technológiai jellemzők és a nagyobb pontosság következtében;
- csökken a munkadarabok ellenőrzésére fordított idő ill. a selejt is.

A gépesítést, robotosítást, automatizálást – mint a technológiai, gyártási, termelési folyamatot alapvetően befolyásoló beruházást – több szempont együttes értékelésével célszerű megítélni. A gyakran – egyoldalúan – csak gazdaságossági elemzéseket figyelembe vevő értékelést ki kell terjeszteni a műszaki, a szervezési és a szociális szempontokra is:

- Műszaki szempontból előny a kicsi hibaszázalék, a csökkent minőségi inhomogenitás, a nagyobb termelékenység (megmunkálási teljesítmény), a jobb csereszabotosság, a sorozatgyártás megvalósíthatósága, a gyors átállási lehetőség és a jó rendszerbe integrálhatóság.
- Szervezési szempontból a jobb tervezhetőség (megelőző és követő műveletek, termelés ill. logisztika ütemezése, gépkarbantartás stb. szempontjából), a megbízhatóság révén pontosabban számolható norma adatok, a humán (egészségügyi és pszichikai) „problémák” kiküszöbölése említendő pozitívumként.
- Szociális (egyéni, társadalmi) szempontból jellemző, hogy a végrehajtói (fizikai) munka helyett irányítói (szellemi) tevékenység dominál, a költségesebb szakképzés helyett olcsóbb betanításra van szükség; az embert a nehéz, egészségtelen, monoton munkából a gépesítés kiváltja (munka-humanizálás); a gépi munka olcsóbb volta a terméket is olcsóbbá teszi, nagyobb piaci keresletet indukálva.

A hegesztés gépesítése, robotosítása tehát többféle megközelítésben is célszerű, előnyös megoldás lehet. Hogy a lehetőségtől a megvalósításig vezető döntés megalapozott lehessen, fontos feltétel a megfelelő háttérismeretek megléte,

a kapcsolódó fogalmak ismerete. Jelen cikk ehhez és az alkalmazott robottechnika oktatásának segítéséhez kíván hozzájárulni, felhívva a figyelmet az irodalomjegyzékben felsorolt művek hasznos információ-tartalmára is.

Irodalomjegyzék

- [1.] Szerkesztette Bauer Ferenc: *Robottechnika (Hegesztőrobotok)*, Budapesti Műszaki Egyetem Mémóktovábbképző Intézet, Budapest, 1988
- [2.] Móder Istvánné: *Automatizálás és robottechnológia a hegesztésben*, Műszaki Információs Iroda, Budapest, 1986
- [3.] Helm László: *Ipari robotok*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983
- [4.] Artz Gusztáv – Lipóth András – Merksz István: *Robotmanipulátorok*, LSI Alkalmazástechnikai Tanácsadó Szolgálat, Budapest, 1988
- [5.] Siegler András: *Robotirányítási modellek*, LSI Alkalmazástechnikai

Tanácsadó Szolgálat, Budapest, 1987

- [6.] Brenner András – Rakoncz László: *Hegesztőkészülékek*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984
- [7.] Bagyinszki Gyula: *Kötélkorong robotosított hegesztése* (Gépészmérnöki diplomaterv), BME Mechanikai Technológia és Anyagszerkezet-tani Intézet, 1988, 115 + 41 oldal
- [8.] Becker László – Farkas Attila – Gyura László – Bagyinszki Gyula: *Hegesztőrobot alkalmazástechnikai laboratórium a BME Mechanikai Technológia Tanszékén*, VIII. Hegesztési Szeminárium, Sopron, 1990. október 16-18., 170-190. o.,
- [9.] Bagyinszki Gyula: *Gyártásismeret és technológia*, Budapesti Műszaki Főiskola, Budapest, 2004
- [10.] Bagyinszki Gyula – Bitay Enikő: *Bevezetés az anyagtechnológiák informatikájába*, Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 2007
- [11.] Farkas Attila: *Szenzoralkalmazás a gépesített ívhegesztésnél*, Hegesztés-

technika V. évfolyam, 1994. 2. szám, 23-33. oldal

- [12.] Ozorai Péter: *A hegesztés gépesítése I. és II.*, Hegesztéstechnika XII. évfolyam, 2001. 4. szám, 37-39. oldal és XIII. évfolyam, 2002. 1. szám, 34-35. oldal
- [13.] Bagyinszki Gyula: *A hegesztés és rokoneljárásai rendszerezése*; Hegesztéstechnika XIII. évfolyam, 2002. 2. szám, 29-35. oldal
- [14.] Burik Géza: *A hegesztőrobot kiválasztás főbb szempontjai – A szállítókkal szembeni elvárások*, Hegesztéstechnika XIII. évfolyam, 2002. 2. szám, 61-63. oldal
- [15.] Martin Wihsbeck: *A robotokon alapuló automatizált hegesztés koncepciói a nehézgépgyártásban*, Hegesztéstechnika XIV. évfolyam, 2003. 2. szám, 7-12. oldal

Dr. Bagyinszki Gyula
Budapesti Műszaki Főiskola – Bánki Donát
Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai
Intézet – Anyag- és Alakítástechnológiai
Szakcsoport

ÚJDONSÁG! ÚJDONSÁG! ÚJDONSÁG! ÚJDONSÁG! ERGUS INVERT SL hegesztőinverter sorozat

Tesztelje gépünket, s ha nem nyerte el tetszését, 72 órán belül visszavásároljuk eredeti gyári állapotában!

ERGUS INVERT SL 140/40 ADV

- Bekapcsolási idő (MMA): 45%-140A
- Bekapcsolási idő (TIG): 50%-140A
- Emeléses (LIFT) ivgyújtás
- Automatikus letapadásgátlás, Hot start és Arc Force



nettó: 119.685 Ft



nettó: 127.400 Ft

- Bekapcsolási idő (MMA): 50%-160A
- Bekapcsolási idő (TIG): 60%-160A
- Emeléses (LIFT) ivgyújtás
- Automatikus letapadásgátlás, Hot start és Arc Force

ERGUS INVERT SL 160/50 ADV

ERGUS INVERT SL 170/35 ADV

- Bekapcsolási idő (MMA): 35%-170A
- Bekapcsolási idő (TIG): 45%-170A
- Emeléses (LIFT) ivgyújtás
- Automatikus letapadásgátlás, Hot start és Arc Force



nettó: 132.100 Ft

SOTOX KFT. • 3526 Miskolc, Szentpéteri kapu 66.
Tel.: 46/505-958 • Fax: 46/505-959

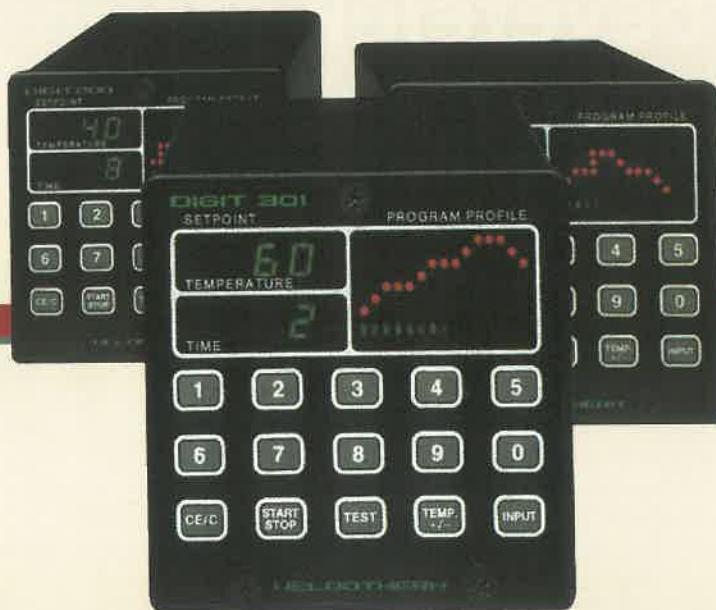
Az árak nettó árak, az ÁFA-t nem tartalmazzák!
A bekapcsolási idők 40°C külső hőmérsékleten értendők!

ERGUS
INVERTERS
www.ergus.hu



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 hegesztő berendezések képviselte, értékesítése

WELDOTHERM Kft. 8400 Ajka, Gyár út 40. Telefon/fax: 06-88/213-934, 213-935

E-mail: weldotherm@weldotherm.hu

Internet: <http://www.weldotherm.hu>

A photograph of two men in business suits and white hard hats standing at a construction site. The man on the left, wearing glasses, is pointing upwards with his right hand. The man on the right is looking in the same direction. In the background, there is a large pile of grey material, possibly sand or gravel, and a red piece of heavy machinery. The sky is blue with some clouds.

Újannon kifejlesztett megoldások a legmagasabb igénybevételek számára.

HIGH LOAD HIGH WEAR

Az abrázio, erózió, ütésszerű igénybevétel, vagy a felület kifáradása formájában megjelenő nagymértékű terhelés és nagymértékű kopás tönkreteszi az Önök berendezéseit.

Hegesztés, keményforrasztás, termikus fémszórás és kopásálló lemezek — mindezek azok a technológiáink, amelyeket újszerű, költséghatékony és komplex megoldásokként ajánlunk a berendezések védelmére és javítására.

Fogyóeszközök, berendezések, funkcionális alkatrészek egyedi konstrukciók vagy teljesen automatizált rendszerek — a berendezések hasznos élettartama meghosszabbítása céljából Önöknek a leg gazdaságosabb módot tudjuk nyújtani.

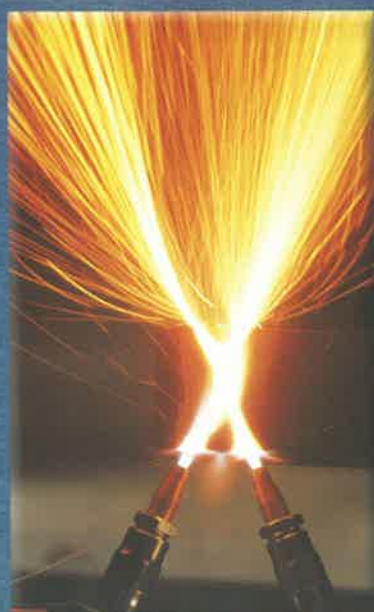
Bízzon egy világpiaci vezető cég „nagymértékű terheléshez nagymértékű kopáshoz” nyújtott megoldásaiban.

Castolin Hegesztéstechnikai és Műszaki Kereskedelmi Kft.
1146 Budapest, Hungária krt. 140-144.
Tel.: (06)1 471 5224 Fax: 471-5227
E-mail: castolin@castolin.hu honlap: www.castolin.hu

Az önök eszköze a kopásvédelmi
javító- és kötőhegesztési megoldásokhoz

→ www.castoline.com → www.eutectic.com

Mi az ami hiányzik?
A biztos kötés



www.airliquide.hu

 **AIR LIQUIDE**
Az ipari gázok szállítója



A hegesztési füst elszívásának egyetlen hatékony módja

A központi szellőztető rendszerek vagy a munkapadok fölé helyezett elszívó ernyők leggyakrabban teljesen alkalmatlanok a feladatra, mivel a hegesztő személy nem tudja elkerülni a légtérben áramló füst belélegzését. Bárhol, ahol ez megvalósítható, bizonyítottan a közvet-

lenül a füstforrásnál történő elszívás a leghatékonyabb megoldás a hegesztési füst - általában minden munkahelyi légszennyező anyag - elszívására. Csak így érhető el, hogy a dolgozó a lehető legbiztosabban elkerülhesse a káros füstgázok belélegzését.



Úttörő és Piacvezető

A Nederman több, mint 60 esztendeje van jelen a piacon, és ez idő alatt folyamatosan megfelelt a legmagasabb igényeket támaztató partnerek elvárásainak, szerte a világon.

Legyen szükség fix vagy mobil megoldásra, vagy akár egy egész üzemet kiszolgáló rendszerre, minden kihívást vállalunk.

Bővebb információért látogassa meg weblapunkat.

Nederman
www.welding.nederman.com

Nederman Magyarország Kft.

1043 Budapest, Csányi László u. 34. - Telefon: 272-0277 - Fax: 272-0278 - E-mail: info.hungary@nederman.se - Web: www.nederman.hu

Viszonteladó partnerünk: EMGÉ-V Légszűrőtechnikai Kft.

1031 Budapest, Vízimolnár u. 48. - Telefon: 436-9304 - Fax: 436-9303 - E-mail: emge-v@emge-v.hu - Web: www.emge-v.hu

Az EN 15085-1...5 számú Vasúti járművek és járműrészek hegesztése című szabványsorozat megjelenése és az ebből adódó feladatok a MÁV ZRt.-ben

A szabványsorozat német és angol verzióját olvasva olyan szemszögből kívánom bemutatni, mely a bevezetés kapcsán szükségessé váló vállalati esetleg hatósági szabályzások lehetőségeire, igényeire is rámutat. A szabványsorozat jóváhagyó közleménnyel történő megjelenése áprilusra várható.

Az elmúlt években megújultak a hegesztési, alapanyag, és vizsgálati szabványok. Ugyanebben az időszakban az ágazat európai versenyképességének megőrzése érdekében nemzeti vasúttársaságok fokozatos pályanyitása valósult és valósul meg, miközben a vasutak átjárhatósága az „interoperabilitás” műszaki feltételrendszere is készül. A folyamat során a vasúton belül is megtörtént, történik a tevékenységek szerinti önálló társaságokba szervezése, az utódszervezetek kapcsolatrendszerének kiépülése. Ebben a több érdekeltet érintő időszakban jelent meg a szabvány. A változás azonban a vasúttársaság vezérigazgatósági szervei korábban felügyeleti feladatokat is ellátó területeinek különválását majd többszöri átalakulását is eredményezte. Ebbe a környezetbe épülhet be egy „német” precizitású jól szabályozott, EN szabványokra hivatkozó és azokat magában foglaló európai folyamatszabvány. Ez a szabvány kettős funkcióval bír, mert konstrukciós útmutatásai folytán termékszabvány jegyeket is tartalmaz, és iránymutató a vasúti járművek javítása területén is.

A szabvány bevezetésekor fennálló szervezeti rendszerek

Az új európai vasúti jármű hegesztési szabvány előkészítő szakasza majd EU szabványként való megjelenése a MÁV alapvető szerkezeti átalakulása idején történt.

Önálló társaságba szerveződött a személyszállítással (állami megrendeléssel) foglalkozó MÁV START ZRt, aki egyúttal a személyszállító járművek tulajdonosa. Önálló társaságba szerveződött majd eladásra került az áruszállítással foglalkozó MÁV CARGO Rt, aki egyúttal a teherszállító járművek tulajdonosa. Önálló társaságba szerveződött a mozdonyokat tulajdonló és ezek vontatási szolgáltatást nyújtó MÁV Trakció ZRt. Önálló társaságba szerveződött a fenti társaságok járműveinek karbantartását szolgáltatóként végző MÁV Gépészet ZRt. Ez a társaság a vasúti járművek részben gyártási szintű munkát jelentő főjavítási tevékenységét végző üzemek magába integrálását tervezi. Más főjavítási, gyártási tevékenységét végző üzemekben a MÁV-nak kisebbségi résztulajdona van.

Ezen társaságok műszaki előírásait utasításait feltétfüzeteiket MÁV szabványokat részben saját szakem-

bereikkel részben a Vasúti Mémöki és Mérésügyi Központ és jogelődjeinek szakembereivel végeztették. A Vasúti Mémöki és Mérésügyi Szolgáltató Központ járműves vonatkozásban rendelkezik valamennyi vasútspecifikus részegység, rendszer konstrukciós és karbantartási kérdéseiben kompetens szakemberrel, munkáját a fenti társaságok megrendelésére végzik.

Jelenleg a Nemzeti Közlekedési Hatóság, a Nemzeti Biztonsági Hivatal, a Vasúti Hivatal látnak el országos hatósági feladatokat. Ugyanakkor Magyarországon a vasúti járműügyek területén kijelölt szervezet, vagy a vevői szervezet részét képező „elfogadó fennhatóság” jelenleg nem létezik.

A szabványsorozat megszólítja a le szabályzási, jóváhagyási, ellenőrzési jogkört, vagy lehetőségeket biztosít e szervezeteknek.

A Vasúti járművek és részegységeinek hegesztése című EN15085 szabványsorozat szabályzási területe tartalmának rövid ismertetése

A szabványsorozat tárgya a vasúti járművek és részegységeinek gyártás és javítás során végzett acél és alumínium

alapanyagainak hegesztéseit szabályozza, de elveinek alkalmazhatósága megállapodás szerint más fémek hegesztésére is kiterjeszthető.

A szabványsorozat struktúrája a következő:

- EN15085-1. Általános rész
- EN15085-2. Minőségi követelmények a gyártó felé, és tanúsítás
- EN15085-3. Tervezési követelmények
- EN15085-4. Gyártási követelmények
- EN15085-5. Ellenőrzés vizsgálat és dokumentálás

– Az 1. rész tartalmazza a definíciókat. „A” mellékletében viszont a tanúsítási folyamat szereplőit a Nemzeti Biztonsági Hatóságot és az általa kinevezett akkreditáló szervezet említi több európai példával. Kinevezett tanúsítószerv egyes országokban a nemzeti vasút, a nemzeti hegesztési intézet és piaci tanúsító szervezetek. Más országokban még nem lettek kijelölve. Hazánkban is szükségessé válik nevesíteni, esetleg a nemzeti előszóban.

– Ezek után az ismertetés vonatkozásában a 3. rész következne. Ez a rész tartalmazza a konstrukciós szabályokat, mely termékszabványi jegyeket tartalmaz a vasúti járművekre jellemző, jelentős dinamikus hányaddal terhelt, fásasztott alkatrészek kötéseinek kialakítására. Ebben a részben kerül megfogalmazásra a további követelmények meghatározásának alapjául szolgáló „Varratjósági osztály”, melynek az angol és német verzióban is a CP rövidítését használják. A „Varratjósági osztály” két tényező függvénye:

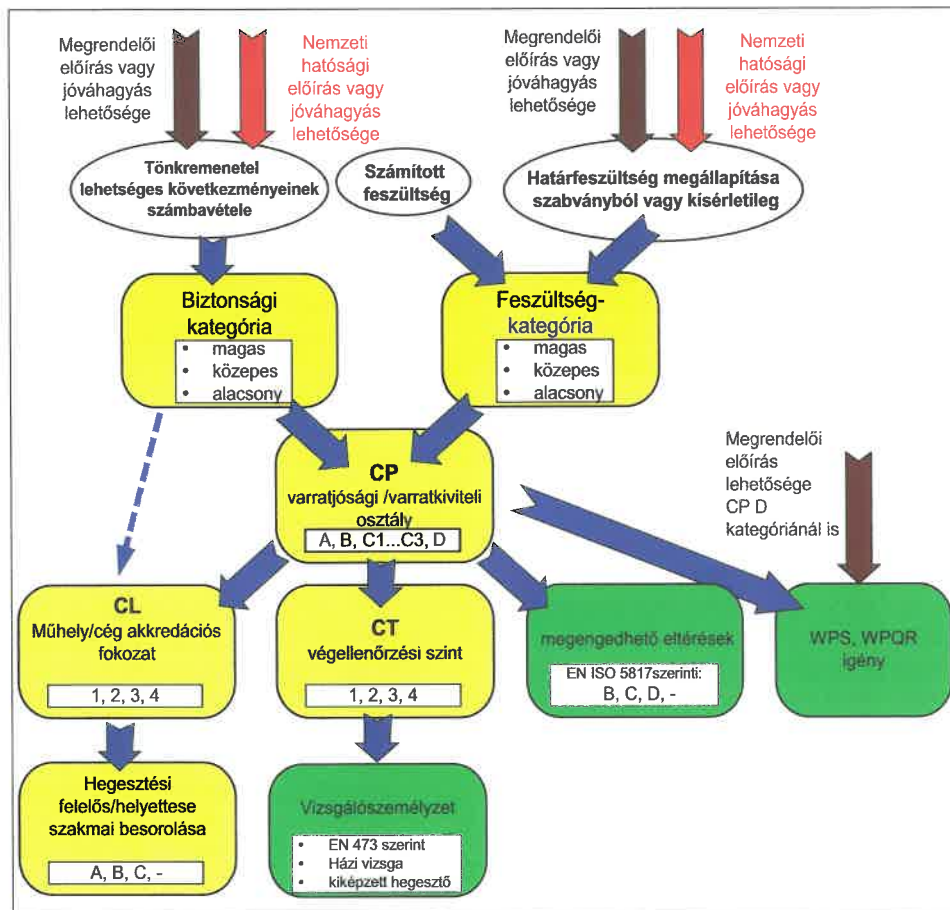
1. A „feszültségkategóriáé”, melybe a konstruktőr a számított fásasztó terhelés és a megengedhető fásasztó terhelés hányadosának értéke alapján sorolja be az illető kötést,

2. A biztonsági kategóriáé mely a feltételezett tönkremenetel következményeitől függő kategória.

A meghatározásra a szabvány hozzáférhetőségi vizsgálhatósági korlátozott-

ság esetére több módosító kritériumot is megfogalmaz. Mindkét tényezőnek vannak hatósági, vevői jóváhagyási lehetőségei. A „feszültségkategória”

alapjául szolgáló megengedhető fárasztó terhelés érték megállapításánál a hatósági, vevői jóváhagyás előírás szintén lehetséges.



1. sz. ábra: EN15085-1...-3 szabványsorozat definiált osztályozási rendszere, (sárga blokkok) központban a CP osztállyal, és azok összefüggései

	Biztonsági kategória		
Feszültség kategória	Magas	Közepes	Alacsony
Magas	CP A	CP B	CP C2
Közepes	CP B	CP C2	CP C3
Alacsony	CP C1	CP C3	CP D

- Vizsgálók: EN 473 szerinti kvalifikáció
- Vizsgálók: házi vizsgáztatású, jegyzőkönyv kiállítás
- Kioktatott hegesztő vizsgál, nem jegyzőkönyvvez

1. táblázat. Az egyes varratjósági kategóriák „CP” gyártásához szükséges anyagvizsgálói képzettség

	Biztonsági kategória		
Feszültség kategória	Magas	Közepes	Alacsony
Magas	CP A	CP B	CP C2
Közepes	CP B	CP C2	CP C3
Alacsony	CP C1	CP C3	CP D

- Hegesztési felügyelő „A” átfogó ismeret bizonyítása (EWE, vagy EWT)
- Hegesztési felügyelő „B” speciális ismeret (EWT, EWS) vagy
- Hegesztési felügyelő „C” alapvető ismeret (EWS, EWP)
- Hegesztési felügyelő nem szükséges (WPQR nem szükséges)

3. ábra Az egyes varratjósági kategóriák „CP” gyártásához szükséges hegesztési felügyelői képzettség

A CP osztály függvényében kerül megállapításra a „vizsgálati osztály” (CT) illetve a megengedhető varrat hibák osztálya az EN ISO 5817 szerint. Érdekesség, hogy a legszigorúbb CP A kategória az EN ISO 5817 szerinti B kategóriában megengedhető hibakategóriákat tovább szűkíti. Az összefüggő osztályba sorolás rendszerét az 1. ábra szemlélteti.

- 2. rész tartalmazza a feladatok függvényében szükséges „tanúsítási fokozatokat” (CL), a vasúti jármű gyártó, javító illetve tervező, beszerző, részegységet beépítő szervezet vonatkozásában. A hegesztőműhelyek „tanúsítási fokozatai” (CL1...CL3) az általuk készíthető „Varratjósági osztályok” (CP) függvényei. A vasúti járművet nem gyártó, de tervező, beszerző, részegységet beépítő szervezetre külön CL4 tanúsítási fokozat szerezhető. A vasútbiztonsági szempontból néhány kiemelt nevesített szerkezet gyártását a szabvány eleve, csak a legszigorúbban minősített, CL 1 fokozatú műhelynek engedélyezi.
- 4. rész tartalmazza a hegesztés tervezés dokumentumait, vasúti járműspecifikusan részletezi, hogy mikor szükségesek munkaterv, hegesztési sorrendtervek WPS WPQR. Részletezi a hegesztés követelményeit alap-, és hegesztőanyag minimál követelményeit. A több kiegészítő követelmény közül a javítóhegesztés különleges néhány előírását emeljük ki: Ha a „feszültségkategória” nem ismert akkor az adott biztonsági kategóriához tartozó „magas” feszültségkategória szint szerint kell megállapítani a CP osztályt.
- 5. rész tartalmazza a hegesztés előtti közbeni és végellenőrzéseket, minőségügyi intézkedéseket. A végellenőrzésekre az EN15085-3 szerint meghatározott „CT” osztályokra ír elő volumetrikus, felszíni és vizuális vizsgálatokat. A vizsgálatokat teljeskörűen az EN 473 szerinti minősítésű személyzet végezheti. Egyes nem kiemelt varratjósági osztályú varratoknál ahol csak a 100% vizuális vizsgálat a követelmény, azt a gyártó által levizsgáztatott személyzet is végezheti, dokumentálási kötelezettséggel. A legalárendeltebb CP C3 és CP D varratjósági osztályú varratoknál pedig a kiképzett hegesztő által végzett 100%-os vizuális vizsgálat a minimálkövetelmény.

A MÁV szabvány-, szabályzás-rendszerének jelenlegi áttekintése

A csaknem valamennyi európai vasutat magában foglaló vasúti szövetség UIC az európai szabványosítást megelőzve egy jó összefüggő és a vasút veszélyes üzem jellegéből adódóan szükséges előírásrendszert dolgozott ki és tartott fenn. Ezen dokumentumokra az UIC döntvény megnevezés terjedt el. A zárt nemzeti vasúttársaságok laza társaságszervezete alakulása után, valamint az európai szabványrendszer vasúti igényeknek is megfelelő szabályozottsága után egyre inkább az EN szabványok veszik át a szerepet. Ezekre történik hivatkozás napjainkban is kidolgozási folyamatban levő „kölsönös átjárhatóságot” biztosító általános műszaki előírásokban (ÁME, vagy angol rövidítése TSI). A vasúti járművek hegesztése területén eddig EN szabvány „hiánypótlásaként” is működő DIN 6700 (Vasúti járművek és részegységeinek hegesztése) szabványsorozat előírásait széles körben alkalmazták a német területre is munkát végző járműjavítók. Sőt, legutóbb a MÁV kocsifelújításra kiadott feltétlfüzetében is a DIN 6700 szabványsorozatra hivatkoztunk.

A MÁV szabványok (járműves terület) felülvizsgálatát, vagy akár megszüntetését gátolja, hogy az egymás mellett működő, esetenként ellenérdekelte társaságok mellett, még nem történt meg a vezérigazgatói központot támogató, részérdekektől független műszaki szakértői hivatal kialakítására vonatkozó feladat és jogkör-meghatározása, vég-

leges felállítása. A VMMSZK vagy utóda alkalmasnak tűnik erre a feladatra.

Leszabályozandó és intézkedést igénylő területek

A nemzeti előszóban, vagy külön rendelkezésben célszerű:

- a hivatkozott Nemzeti Biztonsági Hatóság hazai megfelelőjének megnevezése,
- tanúsító szervezet, szervezetek, kijelölése,
- a szabványban megemlített szabályozandó jóváhagyandó területek, az esetlegesen hatósági jogkörbe vont részeit szabályozni, különösen a „biztonsági kategória” és a „feszültségkategória” vonatkozásában.

A vasúttársaság által belső szabályzataiban, szabvényaiban, feltétlfüzeteiben szabályozandó:

- a szabványban megemlített szabályozandó, jóváhagyandó területek hatósági jogkörbe nem vont részei,
- az új, felújított, javított járművel átadandó járműdokumentáció bővítése célszerűen a CP kategóriák meghatározásának alapidokumentumaival. A későbbiekben szükségessé váló hegesztési javításokat (járműélettartam kb.40 év) így tudja megfelelő varratjóság előírásával javíttatni,
- a jelenlegi szabályozások felülvizsgálata, megszüntetése módosítása.

A vasút tulajdonú műhelyi szervezetek feladatkörének meghatározása, a végezhető hegeszthető CP kategóriák függvé-

nyében. A szükséges tárgyi és személyi feltételeinek megfeleltetése, minősített hegesztők, hegesztési felügyelők, anyagvizsgálók képezetése, illetve a vizuális vizsgálok „házi” képzése vizsgáztatása. A kisebb karbantartó műhelyek által véggezhető hegesztési munkák engedélyezésének alapja lehet a személyi feltételek egyszerű teljesíthetősége is. Ehhez szolgál útmutatóul a 1. és 2. táblázat.

Tisztázandó kérdések

Tisztázandónak tartom, hogy a (mozdony, vasúti kocsi) gyári (és nem utángyártott) hegesztett szerkezetet beépítő javítóműhely mentesül-e hegesztési tanúsítási igény alól?

A másik tisztázandó feladat, hogy a szabvány nem foglalkozik a hegesztő szakmunkás kategóriával csak a minősített hegesztővel.

Feladat körvonalazása

A tisztázandó kérdések és a hatósági leszabályozások megtörténte után kerülhet sor a MÁV saját szabályzatainak elkészítésére, felülvizsgálatára. Célszerű lenne, hogy a MÁV-csoport járműhegesztés területén érintett társaságai, akik jelenleg szerződéses viszonyokat építők, esetenként ellenérdekelte felek, a MÁV ZRt kijelölt központi szervének összefogásával alakítsák ki az új hegesztési előírásokat.

Krémer Miklós

MÁV ZRt. Társasági Szolgáltatás

Vasúti Mémőki

és Mérésügyi Szolgáltató Központ



A Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Szakosztálya, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés, valamint a Budapesti Műszaki Főiskola **2008. május 15-17.** között Budapesten rendezi meg az **V. NEMZETKÖZI HEGESZTÉSI KONFERENCIÁT.**

A konferencia központi témája: a gyártók felelőssége az új műszaki biztonsági szabályzat tükrében. A tanácskozás az alábbi téma területeken várja az érdeklődőket

- új szemlélet a műszaki biztonsági szabályzat tükrében, EU előírások alkalmazásának tapasztalatai;
- gyártók felelőssége az új műszaki biztonsági szabályozás között,
- hegesztés biztonsága, munkavédelme, ergonómiája és humanizációja.

További információ és jelentkezési lap

a www.bmf.hu/hegkonf2008 honlapon érhető el. Várjuk az érdeklődők jelentkezését!

Üdvözljük a MIG/MAG hegesztés jövőjében!



– Mit takar ez az új védjegy?

Egy olyan szabályozási koncepciót, amellyel a REHM cég ismét mértékadót alkotott a MIG/MAG hegesztőgépek kategóriájában. Ez az intelligens, mindent átfogó gépvezérlés tovább erősíti a „**REHM-egyszerűen REHM-jót**” elvet, és egyedülállóvá teszi kategóriájukban a rendkívül stabil és megbízható **fokozatkapcsolás**, valamint a **fokozatmentesen állítható** fogyóelektródás hegesztőgépeket egyaránt.

A REHM egyedülálló **SMC** (Smart Machine Control) kezelési és szabályozási koncepciója a gép „hardverének” (transzformátor, fojtótekerces, előtoló motor, kezelő szervek) és „szoftverének” (vezérlés, előtolás és fojtásszabályozás, stb.) egy olyan egységét hozta létre, amely a látványosan egyszerű kezelés és a legkorszerűbb elektronikus szabályozás összhangjával tökéletes hegesztést tesz lehetővé:



SDI (Stepless Dynamic Induction)

Fokozatmentes, elektronikus fojtás ultragyors szabályozással a kiváló ívgyújtásért és a nagy ívstabilitásért.

RSC (Realtime Speed Control)

A folyamatos felügyelet, valamint a digitális jeladóval ellátott előtolómotor lehetővé teszi a huzalelőtolási sebesség pontos szabályozását, ezáltal biztosítva a huzalelőtolás állandóságát.

CCM (Characteristic Curve Memory)

A szakmai tapasztalatok és tudás legjavát összegyűjtő, tárolt hegesztési paraméter-adatbázis.

RMI (REHM Machine Interface)

A hegesztési paraméterek gyors és pontos beállítása a legegyszerűbb kezelhetőség mellett.

A gépeken elhelyezett védjegy ezt a tudást garantálja a felhasználóknak.

Az alábbiakban vizsgáljuk meg mindezt részletesebben:

SDI – Stepless Dynamic Induction, vagyis fokozatmentes, dinamikus fojtás:

A fojtás az, ami nélkül stabil, nyugodt ívet nehéz elképzelni. A hagyományos, fogyóelektródás, védőgázos hegesztőgépeknél a fojtás feladatát egy tekerces látja el, amely egy, a tömegével és menetszámával meghatározott, beépített, módosíthatatlan „hardver” elem. A hegesztési folyamat teljes ideje alatt, a gyújtástól a befejezésig, a stabil és fröcskölés-szegény, nyugodt ív biztosításához nem megfelelő egy fixen beépített módosíthatatlan fojtótekerces, mivel a különböző folyamat-fázisokhoz és teljesítményekhez különböző fojtásértékek szükségesek. Így napjainkig a hegesztőknek el kellett fogadniuk a gyártók által beépített és definiált fojtótekerces korlátait. Legjobb esetben a 2-3 fojtómegcsapoláson keresztül változtathatták a fojtást, amivel igen jelentős kompromisszumokra voltak kényszerítve. Vagy a rossz gyújtást, vagy az erős fröcskölést kellett tűniük, valamint azt, hogy vagy az acélt, vagy az alumíniumot volt képes a gépük jó minőségben hegeszteni.

A REHM fejlesztői eme kompromisszum eltűrésének terhére levették a vállunkról, megalkotva az elektronikusan szabályozható és programozható fojtást, röviden **SDI**-t. Ennek eredményeként:

- A rövidzárlatos és vegyes anyagátmenet esetén fokozatmentesen szabályozzuk a cseppátmenetet.
- Kiváló ívgyújtást és ívstabilitást érünk el.
- Stabil ívet kapunk kényszerhelyzetben, gyökhegesztés esetén, valamint hosszú huzalkinyúlás mellett történő hegesztéskor.
- Nincs szükség fojtómegcsapolásra és több testkábel aljzatra – amelyeket a hegesztők általában nem használnak – ugyanis a **fokozatkapcsolás** és **fokozatmentesen állítható** REHM MIG/MAG gépcsaládok az **SDI** szabályozás segítségével remekül gyújtanak, és csekély fröcsköléssel hegesztenek az egész teljesítmény tartományban, sőt kiválóan hegesztik az ötvöztelen és ötvözött acélokat, az alumínium és rézötvözeteket egyaránt.

RSC – Realtime-Speed-Control, vagyis a huzalelőtolás valós idejű, folyamatos szabályozása:

A huzalelőtolás szabályozása olyan pontosságot és reprodukálhatóságot garantál a felhasználónak, amit hasonló gépkategóriától eddig nem is remélhettünk. Ötvözi a fokozatkapcsolós gépek utánozhatatlan stabilitását a legmodernebb impulzus hegesztőgépek állandó felügyeletével és digitális vezérlésével. A szabályozó kör az előtolási sebességet három, egymástól független érzékkel folyamatosan ellenőrzi és szükség szerint szabályozza:



- **Digitális inkrementál-jeladó**

Ezen keresztül érzékeli a huzalelőtolási sebességet és azonnal összehasonlítja a tárolt paraméterrel.

- **Motoráram.**

- **Motorfeszültség.**

A motor áramfelvétele és bemeneti feszültsége alapján felismeri és szabályozza a huzal precíz továbbításához szükséges nyomatókat. Minden szabályozási mechanizmus egyúttal független a hálózati ingadozásoktól.

Az RSC eredményei magukért beszélnek:

- Kiegyenlíti az előtolómechanizmus melegezéséből eredő változásokat.
- Kiküszöböli az előtolómechanizmus kopásából eredő változásokat.
- Kiegyenlíti az előtolómechanizmus elemeinek méret-tűréséből eredő eltéréseket.
- Kiküszöböli a pisztoly elszennyeződése során fellépő huzalszorulásokból eredő változásokat.
- Kiegyenlíti a hálózati ingadozásokból eredő változásokat.
- Biztosítja a huzalelőtolási sebesség

páratlan pontosságát és állandóságát, ezáltal kiváló ívstabilitásról és reprodukálhatóságról gondoskodik.

- **A nagyszilárdságú, növelt folyáshatárú** és más kényes anyagoknál rendkívül megkönnyíti az előírások, a minőséget és megbízható hegesztett szerkezetet eredményező, pontos munkarendek betartását.

CCM – Characteristic Curve Memory, vagyis a hegesztési paraméterek adatbankja, kb. ezer optimalizált egyedi értékkel.

Az anyag minősége, a védőgáz, az anyagvastagság és a huzalátmérő minden egyes kombinációja meghatározó sajátosságú a teljes hegesztési folyamatra vonatkozóan. A **CCM** rendelkezésre bocsátja a felhasználó részére a németországi fejlesztőközpontban rendelkezésre álló teljes szakértői tudást, amelyre támaszkodva játszi könnyedséggel készíthet kiváló varratokat. A **CCM** minden egyes beállításhoz, a teljes hegesztési folyamat alatt tökéletes szinergiában szolgáltatja a kiváló folyamatstabilitást eredményező, optimális paramétereket.

Ilyenek többek között az **SDI** fojtásbeállítás ívgyújtáskor és hegesztéskor, a huzaltolás sebessége (melyet nem kell utánállítani) valamint az anyagvastagsághoz tartozó teljesítmény és ezek ellenőrzése.

RMI – REHM Machine Interface, azt a kifinomult kezelési koncepciót jelenti, amely a MIG/MAG hegesztőgépek beállítását egyszerűvé és biztonságossá teszi.

Az átlátható elrendezésű kezelő és kijelző elemek önmagukat magyarázva vezetnek rá az optimális beállításra. A kijelzők ugyanakkor a hegesztés előtt, közben és után, informálnak az aktuális hegesztési paraméterekről.

Milyen előnyöket nyújt az RMI?

- Egyszerű és egyértelmű kezelést.
- A kevésbé gyakorlott hegesztő is kiváló eredményt érhet el.
- Időmegtakarítást. Az optimalizálási próbálkozások, illetve a beállítások utánállítása időbe kerül.
- 100%-osan reprodukálható hegesztési eredményt, mely alapvető feltétel a dokumentálhatósághoz.

SYNERGIC.PRO²

Próbálja ki! Megéri!

MEGA.ARC

Ön is lépést akar tartani a fejlődéssel?
Érdeklik Önt is a jövő megoldásai?

I. Magyar MOTOMAN Robot Szimpózium 2008. április 3-4.

Helyszín:
REHM Hegesztéstechnika Kft.
Tápiószele

A jelentkezés feltételeiről, a programokról és a szálláslehetőségekről bővebben érdeklődheti.

REHM Hegesztéstechnika Kft.
2766 Tápiószele, Jászberényi út 4.

Telefon: (53) 380 078, Fax: (53) 380 582
Honlap: www.rehm.hu, E-mail: rehm@rehm.hu

REHM
Hegesztéstechnika



A rendezvényt támogató szakmai szervezetek:

GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET HEGESZTÉSI
SZAKOSZTÁLYA

MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS
ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS

MAGYAR HEGESZTŐK BARÁTI KÖRE

MAGYAR JÁRMŰALKATRÉS-
GYÁRTÓK ORSZÁGOS SZÖVETSÉGE

MOTOMAN
A YASKAWA COMPANY

CS WAVE Hegesztő Képzés
Virtuális Környezetben

Hegesztő képzését tegye könnyebbé olcsóbbá környezetbaráttá



CS
COMMUNICATIONS
IN VIRTUALITY

MÁTRAI
HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS SZAKKÉPZÉSI KFT.

Tanulói modul

Hegesztő munkapad

A hegesztő munkapad a CS WAVE rendszer fő tanulási eszköze. A munkapad egy nagydarab motorizált bútor, nagy képernyő kijelzővel, mozgásérzékelő rendszerrel, és valódi hegesztési eszközökkel. A tanulók a hegesztési eszközök segítségével tudnak hegesztési feladatokat szimulálni, és a rendszer kezelőfelületén navigálni.

Sokoldalú

A CS WAVE munkapad fogyasztóelektronika ívhegesztést, és bevonat elektródás kézi ívhegesztést szimulál. A munkapadok többféle eljárás, varratalak, hegesztési testhelyzet és mozdulat gyakorlására, megtanítására és szinten tartására használhatók.





Rugalmas

A motorral ellátott képi megjelenítő-rendszer vízszintesen és függőlegesen is pozicionálható, ami sokféle feladat elvégzését teszi lehetővé.

Oktatói jellegű

A munkapad egy kiváló oktatói eszköz is, ami az oktatót több is módon segíti a tanulók hibáinak és fejlődésének elemzésében akár valós időben is.



Hálózatba köthető

Minden munkapadon van hálózati kapcsolat. Ha van hálózat telepítve, a munkapad a hálózatra köthető, és kommunikálni tud egy CS WAVE szerverrel. Az eredmények automatikus frissítése és központi tárolása valós időben történik.

Oktatói Modul

Vezérlő Központ

A CS WAVE vezérlő központ az oktató legényesebb eszköze. Lehetővé teszi a tanulók megfigyelését és felügyeletét, valamint fejlődésük elemzését a tanfolyam során.

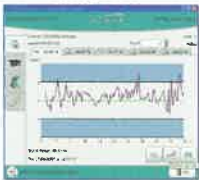
Oktatásirányítás

A CS WAVE Vezérlő Központ valós időben biztosítja a CS WAVE munkapadok használatának nyomon követését. Felhasználói felülete úgy lett kialakítva, hogy egyszerűen kezelhető, és felhasználóbarát legyen.



Elemzés

A részletes statisztikák és grafikonok lehetővé teszik az oktató számára a hibák megtekintését, így az oktató könnyen elemezheti, hogyan halad a tanuló előre feladatáról feladatra.



Többféle gyakorlásmód

A vizuális segítségen kívül az oktató több nehézségi szintet, különböző részfeladatokat állíthat be, és módosíthatja ezeket bármikor, ezáltal könnyebben igazíthatja a képzést a tanulók egyéni igényéhez, tehetségéhez és szorgalmához.



Szerver

A CS WAVE Szerver az oktatási adatok tároló központja. Tartalmazza a feladatokat részletesen meghatározó referenciadatbázist, azonosítja a tanulókat és rögzíti eredményeiket.

A CS WAVE Szerver biztosítja a munkapadok és vezérlő központok közti információ továbbítását és kezelést. Ha a munkapadok csak ugyanazon a helyi hálózaton működnek, mint a szerver és a vezérlő központ, a vezérlő központok lehetnek távoliak is.

INTERNET
<http://wave.c-s.fr>

E-Mail
matraheg@t-online.hu

Kapcsolat

Magyarország:
MÁTRAI Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.
H-3272 VISONTA
PF. 20.
Tel: +36 37 528 010
+36 20 929 2026
Fax: +36 37 328 093

Szlovákia:
JANOS NEMEC
Tel: + 421 905 648 702

Rendszerekövetelmények

Szerver
Független számítógép
javasolt:
Pentium III
512 MByte Memória
80 Gbyte Merevlemez
Windows NT, 2000, XP
Operációs rendszer

Vezérlő központ
Pentium III processzor
256 MByte Memória
80 Gbyte Merevlemez
Windows NT, 2000, XP
Operációs rendszer

CS WAVE - Kiválóság a termelékenységben! díj
nyertese az INDUSTRY 2004 nemzetközi vásáron...

Alvázak gyártása autódarukhoz nagyszilárdságú acélokból

Az ipari fejlődés egyre nagyobb teljesítményű – és ezzel együtt minél kisebb súlyú– berendezéseket igényel minden területen. Fokozottan igaz ez a járművekre, legyen szó a szárazföldön, a vízen vagy levegőben (űrben) közlekedőkről. Írásunkban a mobil daruk (autódaruk) alvázainak, ill. az azokhoz szervesen kapcsolódó kitémasztó házak és lábak gyártásához felhasznált alapanyagokról, hegesztőanyagokról és az alkalmazott hegesztési technológiákról lesz szó.

A daru üzemmód jellegzetességei

A mobil daruk – a helyhez kötött darukkal szemben –, mozgásra képesek, így változó helyszíneken tudják ellátni emelési feladataikat. Ennek érdekében kialakításuk olyan, ami lehetővé teszi a közúti forgalomban való részvételt (futómű kialakítás, tengelyterhelés, közlekedésbiztonsági berendezések, stb.) de ugyanakkor biztosítja a terepen való haladást is (itt első helyen ismét a futómű kialakítást, a több tengelyes meghajtást, kormányzást, továbbá egy vagy több tengely vertikális emelésének a lehetőségét kell említeni).

A megengedett tengelyterhelés, ill. összsúly minden országban szigorúan limitálva van. Továbbá a geometriai méretekre – elsősorban a szélességre, ill. a magasságra vonatkozóan – is lehetnek korlátozások. Ezen tényezők az alapvető okai a *súlycsökkentési kényszerek*, aminek egy további gyakorlati megnyilvánulási formája az egyre nagyobb tengelyszámú – 4-5 sőt még több – daruknak a megjelenése egyre alacsonyabb építési magasság mellett. Ugyanakkor esetenként mostoha időjárás miatt viszonyok között (Szibéria, Alaszka) kell üzemelniük, ami nagy szilárdságú (alacsony hőmérsékleteken is jó ütmunkájú) acélok alkalmazását teszi szükségessé.

Ezeket a berendezéseket a hagyományos építőipari emelési feladatok mellett egyre nagyobb volumenben alkalmazza a tűzoltóság (ma általában katasztrófavédelemnek nevezik); de nem elhanyagolhatók a katonai alkalmazások sem.

A daruk típusjelzésében általában a maximális emelőképeséget (lifting capacity, Tragfähigkeit) szokták megadni. (Hasonlóan a hegesztőgépekhez, ahol a max. áramerősség a jellemző para-

méter. De amint ott sem ez a meghatározó egy gépbeszerzési döntésnél, ugyanúgy a daruk felhasználóinak/ üzemeltetőinek szempontjából ennél sokkal jelentősebb adat, hogy mekkora emelőképeséggel rendelkezik a daru max. gémkinyúlás mellett.)

Amint egy mobil daru emelni kezd – vagyis átmegy daru-üzemmódba – helyhez kötött daruvá válik.

Az elbillenés elleni biztonság érdekében ezeket a darukat emeléshez ki kell támasztani (a köznyelvben elterjedt kifejezéssel: ki kell „talpalni”). A daruknál előforduló balesetek jelentős részét a „ki-talpalások” elmulasztása, ill. szakszerűtlen végzése okozza. Ebből adódóan az üzemelés során előforduló káresetek döntő hányada is az ezen műveletben résztvevő szerkezeti elemeket érinti.

Az ilyen szerkezetek gazdaságos előállításának két fő lehetősége van:

- az alkalmazott szerkezeti anyagok tulajdonságainak javítása
- a gyártási – elsősorban hegesztési – feltételek optimalizálása

A nagyszilárdságú acélok tulajdonságai; előnyei, hátrányai

Már a nagyszilárdságú acélok fogalom sem egyértelmű: német nemet szakirodalmi forrás [6] még az St52-es acélokat – 355 MPa folyáshatárral – is hajlamos ide sorolni, pedig bizonyos területeken, így a mobil daruk gyártásánál, már évtizedek óta alkalmazzák a 690–890 MPa min. folyáshatárú acélokat is. Az iparilag legfejlettebb országokban ma már a szériagyártás során építik be az 1100 MPa acélokat; sőt kísérleti fázisban már 1300 MPa acélok feldolgozásával is foglalkoznak [10].

Nagyszilárdságú helyett már csak azért is inkább *növelt folyáshatárú* acélokról kellene beszélni, mivel a jelenlegi szabványok nem a szakítószilárdság, hanem a folyáshatár alapján kategorizálják az acélokat.

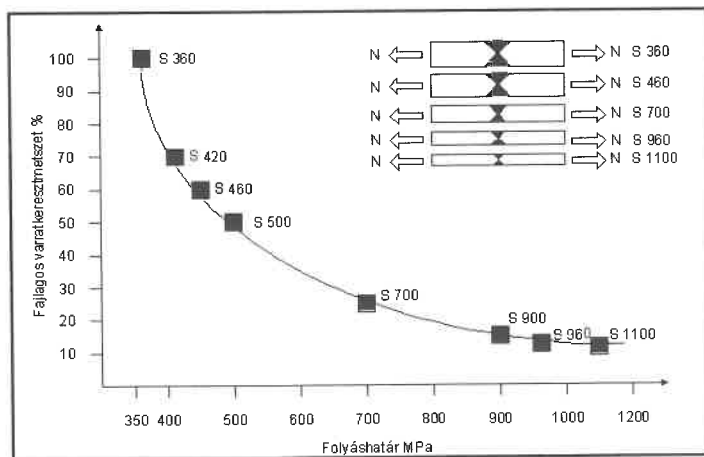
Ezen acélokra vonatkozó követelmények az Európai Unió országaiban – 460 és 960 MPa névleges folyáshatár-tartományban – az EN 10025-6 szabványban vannak előírva.

Alkalmazásuk elsődleges oka a súlycsökkentésben rejlik, de nem elhanyagolhatók a kisebb szelvényvastagságokból adódó járulékos előnyök sem a gyártás során: a kisebb varratömegek miatt csökken a hegesztési hozaganyag- és segédanyag szükséglet, a hegesztéshez, előmelegítéshez szükséges munkaidő és energia. Továbbá a vékonyabb szelvényméretek, a kisebb hegesztési hőbevitel miatt mérséklődnek a szerkezetben keletkező termikus feszültségek [1, 6, 7]. Az elmondottak illusztrálására az 1. ábra a fajlagos varratkeresztmetszet változását mutatja a folyáshatár függvényében.

Hátrányként említhető természetesen a szokványos acélminőségekhez képest magasabb ár, amit azonban nagyrészt kompenzálnak a vékonyabb szelvényméretekkel adódó alacsonyabb gyártási költségek.

Műszaki szempontból a legnyomósabb ellenérv szélesebb körű alkalmazásukkal szemben, hogy fáradásra igénybevett szerkezetekben, ill. bizonyos stabilitási (kihajlási, horpadási) esetekben nem használhatók ki egyértelműen a nagyobb szilárdság általi előnyök [7, 9].

Számos acélszerkezet – így pl. a mobil daruk is –, a statikus igénybevétel mellett valamilyen dinamikus igénybevételnek



1. ábra. A fajlagos varratkeresztmetszet változása a folyáshatár függvényében

is ki van téve. Fontos kihangsúlyozni, hogy a nagyszilárdságú acélok ellenállása fásasztó igénybevétellel szemben – a normál szilárdságú acélokkal összehasonlítva – nem növekszik a folyáshatárral azonos mértékben. Pl. az S355-höz képest kétszer olyan magas folyáshatárú S690 acél a tartam-szilárdsági tartományban csak mintegy 50% különbséget mutat. A nagyszilárdságú acélok tartós fátadási szilárdsága csak 33%-kal magasabb, mint az S355-é [7].

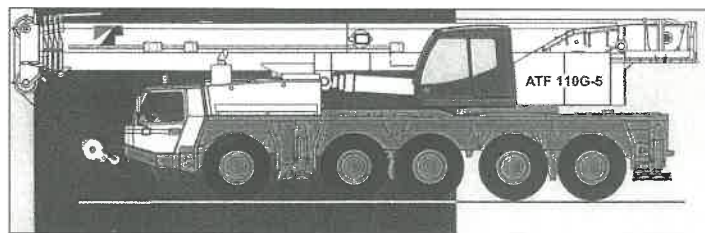
Továbbá az is bebizonyosodott, hogy a nagyszilárdságú szerkezeti acélok hegesztett kötése a normál szilárdságú acélokkal szemben a főbb fátadási jellemzőkre (fátadási szám, feszültségviszony, bemetszési eset) vonatkozóan nem mutatnak szignifikáns eltérést [7].

Emiatt a tervezési szabályok vagy *ab ovo* nem is engedélyezik az ilyen acélok használatát vagy csak a kisebb szilárdságúakra elfogadott megengedett értékeket tekintik ezekre is érvényesnek.

Itt mindenek előtt ezen acélok nagyobb *bemetszés-érzékenységét* kell említeni, ami fokozott követelményeket támaszt a hegesztett kötések minőségével szemben. Bemetszés jellegű hibák gyakorlatilag nem engedhetők meg, ami az alkalmazott hegesztési eljárás szinte tökéletes kivitelezését vagy ha ez nem sikerül, jelentős utólagos munkálatokat igényel. Ez minden esetben a varratátmenetek köszörülését, adott esetben TIG-eljárással történő átolvasztását vagy felrakását, ill. néhány egyéb bevált vagy új javítási technológia alkalmazását jelenti [7, 8, 9].

A „kisebb” – 420÷690 MPa – szilárdságú acélokat normalizált, ill. normalizálva hengerelt vagy legújabban termomechanikusan hengerelt kivitelben („TM-acélok”) egyre nagyobb volumenben építik be hidakba és egyéb nehéz acélszerkezetekbe. A témánkban szereplő szilárdsági kategóriájú acélok szinte kizárólagos felhasználói a mobildarugyártók.

Az említett kiváló tulajdonságaikat nem ötvözzéssel, hanem a *hőkezelési és hengerlési folyamat* speciális kombinációjá-



2. ábra. Az ATF 110G-5 típusú mobil daru sematikus ábrázolása



3. ábra. A fogaskoszorú szegmensek toldásához alkalmazott készülék

val érik el. A konkrétan bemutatott acélok *víznyemesítésűek*, tehát edzéssel és egy viszonylag magas hőmérsékletű megereztéssel készülnek.

Gyártásuk különleges technológiai fegyelmet (folyamatirányítást) és magas beruházás-igényű berendezéseket követel, ezért viszonylag kevés azoknak a cégeknek a száma, amelyek ezek gyártására képesek.

Ezen acélok alkalmazása egyre terjed hazánkban is és ma már magyar nyelven is hozzáférhetők az erre vonatkozó ismeretek, pl. [1-3].

Hegeszthetőségi problémák

A növelt folyáshatárú acélok hegesztésénél a legnagyobb problémát a *hidegrepedékenységi* hajlam jelentette. Megfelelő hegesztési technológia alkalmazásával azonban ez kezelhető.

Hidegrepedés ferrites acélok hegesztett kötéseiben hidrogén és valamilyen külső (mechanikai) feszültség együttes hatására léphet fel 300 °C alatti hőmérsékleteken, sok esetben jelentős késedelemmel. (Emiatt számolni kell az ún. késleltetett repedési veszéllyel is.)

A hidegrepedési veszély csökkentésének a két legfontosabb módja: alacsony hidrogén-tartalmú hegesztési hozaganyagok, ill. előmelegítés alkalmazása.

Az alacsony hidrogén-tartalmú hegesztési hozaganyagok alkalmazása egyértelmű: minimálisra csökkenteni a bekerülő hidrogén mennyiségét a hegesztési varratba.

A másik módszerrel „két legyet ütünk egy csapásra”: egyrészt lassítjuk a lehűlési folyamatot (elkerülve a beedződés egyik legfontosabb feltételét), másrészt kedvezőbbé tesszük a feltételeket a hidrogén eltávozására a varratból.

Számos vizsgálat és kísérlet által megállapítást nyert, hogy a hegesztett kötés mechanikai-technológiai tulajdonságai – az alkalmazott alap-, ill. hozaganyagok mellett – elsősorban a hegesztés során alkalmazott *idő-hőmérséklet* folyamattól függenek. Azt különösen a szakaszenergia, a termék vastagsága, a munkahőmérséklet (az előmelegítési és közbeni hőmérséklet), a varratalak és a varratfelépítés befolyásolja. Hegesztésnél a hőmérséklet-idő folyamat jellemzésére általában a $t_{8/5}$ lehűlési időt választják. Ezt a koncepciót először az NSZK-ban alkalmazták (SEW 088), de azóta polgárjogot nyert az európai szabványosításban is (EN 1011). Ez alapján az acélgyártók ajánlataikban az illető acélok hegesztésére határértékeket adnak meg a lehűlési időre vonatkozóan. Ez az



4. ábra. Egy a készrehegesztéshez használt forgatók közül

érték az S690 ÷ S960 acélokra a szokásos hegesztési feltételek mellett legalább 10 s és max. 25 s. Túl rövid lehűlési időknél nagy a veszélye a hidegrepedések képződésének, túl rövid lehűlési időknél nem érhetők el az alapanyag szilárdsági és szívóssági tulajdonságai. Megjegyzendő, hogy a nagyobb szilárdságú acélokra a kisebb $t_{9/5}$ értékek és a rövidebb időintervallumok a jellemzők [5]. Mivel autódaruknál jó ütmunka-értékeket kell elérni, kb. 10 s lehűlési időre kell törekedni. Ez alapján a hegesztéstechnológia előzetes kidolgozása során 5 és 12 s közötti jellemző értékekkel dolgoztunk.

A szükséges vizsgálatokhoz jó kiindulási alapot szolgáltatnak a DVS (Német Hegesztési Szövetség) alábbi dokumentumai: DVS Merkblatt 0916, DVS Richtlinie 1702.

Az elmondottakból látható, hogy a hőbevitelt alulról és felülről is *korlátozni kell*. Emiatt egy szűkített paraméter-tartományban, egy „ablak”-ban kell hegeszteni.

Az említett számos befolyásoló tényező közben tartása érdekében ezen acélok gyártói a gyakorlat számára is jól használható számítógépes programokat (ProWeld, WeldCalc) dolgoztak ki, amelyek egyrészt lehetővé teszik a hegesztési technológia egzaktsági kidolgozását, másrészt gyors – esetenként a hegesztés helyszínén történő – korrekcióját.

A mindennapi hegesztés nyelvére lefordítva ez azt jelenti, hogy a hegesztőkkel addig kell gyakoroltatni az ezen feltételeket biztosító hegesztési paraméterek – elsősorban hegesztési sebesség – tartását, amíg az készséggé nem válik bennük.

A lehűlési koncepciónak a gyakorlat számára való egyszerűsítése érdekében az előmelegítési hőmérsékleteket ellenőrizetten az előírt 100–150 °C közötti értékeken kell tartani.

A gyártási folyamat általános jellemzői

Cégünk immár két éve gyártja egy, az ágazatban jól ismert, neves japán-német társaság részére a bevezetőben említett alvázakat és ahhoz kapcsolódó tartozékokat.

Jelenleg két típus gyártása folyik: egy 110 tonna max. emelési kapacitású, 60 tonna saját tömegű, öttengelyes kivitelű és egy 65 tonna max. emelési kapacitású, 48 tonna saját tömegű, négytengelyes kivitelű darué. A max. 56, ill. 40 m gémkinyúlások mellett emelhető terhek: 2,6 tonna, ill. 0,8 tonna. A 110 tonnás daru sematikus ábrázolásban a 2. ábrán látható.

Ilyen jellegű termékeket a világon mindenütt csak sorozatgyártásban vagy sorozatgyártásszerű feltételek között lehet gazdaságosan hegeszteni. A cégnek ezen a területen a

hagyományos gyártmánystruktúra miatt (elsősorban hidak és nehéz acélszerkezetek gyártása) *szemléletmód-változásra* volt szüksége: minden egyes híd egyedi termék, még ha benne bizonyos alkatrészek, ill. elemek százával fordulnak elő.

Már az alkatrészek, ill. az alvázkeret összeállításához, fűzéséhez készülékeket kell alkalmazni, a készrehegesztéseket pedig forgatókban kell végezni. A 3. ábra a fogaskoszorú összeállításához és hegesztéséhez használt készüléket, a 4. ábra egy ilyen forgatókészüléket mutat. A gyártás jelenlegi fázisában 4 darab forgatókészülékkel rendelkezünk, de esetleges kapacitásbővítés esetén még továbbiakra is szükség lenne. Ezt két típus egyidejű gyártása indokolja, mivel a két típusnál eltérőek a méretek.

Hegesztés

Az ilyen nagyszilárdságú, víznemesítésű acélok hegesztésének bizonyos *feltételrendszere* van, továbbá az fokozott figyelmet kíván a folyamat minden résztvevőjétől, különösen a hegesztőktől, ill. a hegesztést felügyelő személyzettől.

Alkalmassági igazolások, minősítések

A német piacra történő gyártást feltételezve a vállalkozónak *alapvetően* rendelkeznie kell a DIN 18800-7 szabvány 2002-09 kiadása szerinti ún. „nagy alkalmassági” tanúsítással; mégpedig az ezen szabvány szerinti legmagasabb, *E* osztályra vonatkozó *besorolással* és a daruk gyártására vonatkozó *kiterjesztéssel* a DIN 15018 szerinti követelmények alapján.

Ehhez előzetesen el kell végezni és minősíteni az alkalmazandó anyagoknak és hegesztőeljárásoknak megfelelően a szükséges eljárásvizsgálatokat. (A közismert európai szabványsorozat mellett a DVS Richtlinie 1702 figyelembevételével is.)

A hegesztőknek az anyagcsoportnak – 3.2 alcsoport a CR ISO 15608 szerint – megfelelő EN 287-1 szerinti minősítésekkel kell rendelkezniük, ami azután lehetővé teszi számukra az alacsonyabb szilárdságú acélok hegesztését is.

Alapanyagok

Az általunk gyártott mobil daruk acélszerkezetében – elsősorban költségcsökkentés miatt – a mindenkor igénybevételek, ill. az adott szerkezeti elem funkciójának megfelelően – többféle anyagminőséget is alkalmaznak: így a fő teherviselő elemekhez S960, a közepesen igénybevett elemekhez S690,



5. ábra. A kész alváz (szemcseszórás után)



6. ábra. A kitámasztóház, ill. -láb

míg az alárendelt elemekhez (tartóelemek, korlátok, pódiumok stb.) S355 kategóriájú acélokat. Utóbbiakat azonban nem a szokásos normalizált, hanem – kiváló hegesztési tulajdonságaik miatt – termomechanikusan hengerelt kivitelben (MSZ EN 10025-4).

Hegesztési hozaganyagok és segédanyagok

Ezen anyagok hegesztésére a nagy hozaganyag-gyártó cégek természetesen kifejlesztették, ill. folyamatosan fejlesztik a megfelelő hegesztőanyagokat.

A többféle alapanyagnak megfelelően az alkalmazott hozaganyagok is többfélék: amennyiben az adott anyagminőséget azonos anyagminőségű másik darabbal hegesztjük, úgy a szilárdsági kategóriájuknak megfelelő hozaganyagot kell alkalmazni. Eltérő szilárdságú kötések esetén – pl. S960/S690 vagy S690/S355 – az alacsonyabb szilárdságú elemnek megfelelő hozaganyagot használunk.

A fűzővarratokat és a gyökrétegeket a szerkezetben előforduló legkisebb szilárdságú – de legnagyobb képlékenységgű (nyúlású) – hozaganyaggal hegesztjük.

Gyökutánhegesztés esetén az anyag szilárdsági csoportjának megfelelő hozaganyaggal hegesztünk.

Az említettnél nagyobb folyáshatárú acélok nagyobb mérvű elterjedésének egyelőre az szab határt, hogy mindez ideig nem sikerült hegesztésükhöz megfelelő hozaganyagot kifejleszteni és szabványosítani. Ezzel kapcsolatban felvetődik a kérdés, hogy nem kellene-e néhány „sziklaszilártnak” tekintett alapelvet – a hegesztett kötésekkel szembeni követelményekre vonatkozóan – felülvizsgálni.

A gyártás során általunk használt hegesztőanyagok:

- fűzővarratok és a gyökrétegek G4Si1 (SG3) az EN 440 szerint;
- S960Q acélok G 89 4 M Mn4Ni2CrMo / G 89 6 M Mn4Ni2CrMo az EN 12534 szerint;
- S690Q acélok G 69 4 M Mn3Ni1CrMo / G 69 5 M Mn3Ni1CrMo az EN 12534 szerint

Bár léteznek már porbeles huzalok is, ezek mind *tömör* huzalok.

A legtöbb gyártó – így cégünk is – védőgázként az ötvözetlen acélok hegesztésénél is általánosan alkalmazott, EN 439 szerinti M21 jelű, 82% Ar és 18 % CO₂ összetételű, kevert gázt használja.

Hegesztőeljárások

A gyártók által alkalmazott hegesztőeljárás szinte kizárólag a védőgázos hegesztés, aktív védőgázzal (MAG-hegesztés vagy az MSZ EN ISO 4063 szerinti 135 kódjelű védőgázos hegesztés). Emellett kisebb volumenben a bevont elektródás kézi ívhegesztés is előfordul (ennek létjogosultsága elsősorban a javítások során van). Továbbá hosszabb, egyenes varratszakaszok és nagyobb lemezvastagságok esetén a fedett ívű eljárás is szóba jöhet.

A bevont elektródás kézi ívhegesztésnek, és a fedett ívű hegesztésnek, az a hátránya, hogy a hidrogén okozta repedés veszélye nagyobb, mint a MAG-hegesztésnél, amit a nedves, ill. nem megfelelően kiszáritott elektróda vagy fedőpor okoz(hat). Ez különösen az egészen nagy szilárdságú acéloknál fejtheti ki leginkább a hatását.

Fenti megfontolások alapján cégünk is a *védőgázos eljárást* alkalmazza.

Hegesztőberendezések

Ilyen magas követelmények esetén természetesen csak a hegesztési paraméterek egzakt beállítására és kijelzésére alkalmas hegesztőberendezések jöhetnek szóba.

A hegesztőberendezések mellett rendkívül fontos, hogy minden munkahelyen álljon rendelkezésre *előmelegítési* lehetőség. Ennek többféle megvalósítási módja is van: mi az oxí-acetilén lángot alkalmazzuk, mivel földgáz vagy más szénhidrogén alkalmazása esetén nagyobb lenne a hidrogén-felvétel veszélye. A hőmérséklet mérésére ismét számos lehetőség van; mi az infravörös fénnel való lézeres mérést használjuk, mivel ma már kiskereskedelmi forgalomban, olcsón beszerezhetők a megfelelő pontosságú, könnyen kezelhető, digitális kijelzésű mérőeszközök.

A hegesztési munkák kivitelezése

A hegesztés, ill. a hozzá kapcsolódó műveletek konkrét kivitelezésével kapcsolatban az alábbiak emelendők ki:

- Az előmelegítés lelkiismeretes végrehajtása.
- Húzott sorokkal hegesztetni, a széles íveléseket kerülni.
- A lehető legnagyobb kihúzásokkal – minél kevesebb megállással és újratekintéssel – dolgozni.

A *termikus vágással* kapcsolatban megemlítendő, hogy alkalmazhatók az ipari gyakorlat által ismert módszerek. A kisebb lemezvastagságokhoz (10 mm-ig) a lézervágást, közepes méretekhez (8÷20 mm) a plazmavágást, az ezt meghaladó lemezvastagságokhoz a lángvágást alkalmazzuk.

Hegesztett szerkezetek gyártása során – a hegesztés okozta elhúzóerők, vetemedések csökkentésére – szinte elkerülhetetlen az utólagos egyengetés.

A *láng egyengetést* nagyszilárdságú finomszemcsés acélokon csak szakképzett, minősített személyzettel lehet végezni. Ennek során a lehűlési időket, mint a hegesztésnél, be kell tartani. Tapasztalatok szerint egy kedvező lehűlési idő adódik, ha sötétvörös izzásig (600–700 °C) és max. a lemezvastagság 1/3-áig melegítenek. A teljes keresztmetszetet érintő átmelegítés nem megengedett. További útmutatások a láng egyengetésre a SEW 088-ból vehetők.

Nagyon fontos hangsúlyozni, az ilyen anyagok feldolgozásában, megmunkálásában résztvevőknek *szemléletváltáson* kell átesniük. Ennek érdekében meg kell ismertetni a dolgozókat az anyag speciális tulajdonságaival, a megmunkálási technológiák alkalmazási szabályaival, ill. hogy milyen veszélyek, káresetek származhatnak ezek be nem tartásából. Ennek érdekében a hegesztőket rendszeres időközönként oktatjuk, továbbképezzük; elemezve az adott időszak minőségi reklamációit.

Célszerű erre a munkára egy *külön részleget* kialakítani a legjobb hegesztőkből, lakatosokból. Ez mind szakmai, mind pszichológiai szempontokkal indokolható.

Hegesztési varratvizsgálatok

A hegesztési varratok vizsgálatának ma már kialakult gyakorlata van az iparilag fejlett országokban.

Ennek ellenére egyes ágazatokban szükségesek a termék-specifikus szabályozások: ilyen pl. a vasúti járművek vagy a daruk gyártása.

A vasúti járművek, ill. azok komponenseinek gyártása során több magyar gyártó számára is évtizedek óta ismert a

DIN 6700 szabványsorozat vagy vasúti hidaknál a DB Richtlinie 804, amelyek kötelező érvényű előírásnak számítanak a Deutsche Bahn (Német Vasút) részére történő szállításoknál.

A darukra – mint emelőgépekre, ill. dinamikus igénybevételű szerkezetekre – vannak nemzetközi és nemzeti előírások, mind a tervezésre, mind a kivitelezésre vonatkozóan. Ez azonban inkább csak a helyhez kötött darukra igaz, az autódarukra nem.

A legtöbb mobildaru-gyártó cég így saját szabványrendszert dolgozott ki ebből a célból, mivel ott nem létezik a vasúti járművekhez vagy hidakhoz hasonló magasabb szintű szabályozás.

A hegesztett kötések megengedett eltéréseire vonatkozóan van nemzetközi előírás (jelenleg az EN ISO 5817). Ez azonban bizonyos eltéréseknél sem a vasút, sem a darugyártók szempontjából nem elég szigorú. Így pl. megrendelőnk az európai szabványban szereplő legmagasabb követelményeket támastó „B” csoporton belül még további alcsoportokat, I, II, III és IIIS, is bevezetett. (Ez különösen a bemetszés-, ill. anyaghiányjellegű hibákra vonatkozik.)

Az említett késleltetett repedési veszély miatt a hegesztési munkák befejezése és a roncsolásmentes vizsgálatok megkezdése között min. 48 órának kell eltelnie. A megrendelő által kiadott – a roncsolásmentes vizsgálatokra vonatkozó – belső szabályozás szerint 72 óra van előírva.

Összegzés

A nemzetközi és a hazai eredményeket megerősítve saját tapasztalataink is bizonyítják, hogy a megfelelő hegesztési technológia (hegesztési paraméterek, előmelegítési hőmérséklet stb.) kidolgozásával, a hegesztők és az összes érintett felkészítésével, a gyártási technológia minden elemének szigorú betartásával és ellenőrzésével biztosíthatók a megkövetelt minőségi követelmények.

Irodalom

- [1] KOMÓCSIN Mihály: **Nagyszilárdságú acélok és hegeszthetőségük** Hegesztéstechnika 2002/1 5-9. old.
- [2] KATONA Antal: **Növelt folyáshatárú acélok feldolgozásának tapasztalatai a Jászberényi Aprítógépgyárban** A XI. Országos Hegesztési Tanácskozáson – Budapest, 2002. március 28-29.– elhangzott előadás
- [3] SCHWARCZENBERGER Pál: **Nagyszilárdságú finomszemcsés acélok és hegesztésük** A XI. Országos Hegesztési Tanácskozáson – Budapest, 2002. március 28-29.– elhangzott előadás
- [4] GERSTER, P.: **Anwendung hochfester Feinkornbaustähle beim Bau von Autokranen für tiefe Temperaturen** Stahl und Eisen 104 (1984) Nr. 2 S. 91-94
- [5] HEINEMANN, H. – HORN, G. – THIEME, S.: **MAG-Schweißen des hochfesten, vergüteten Feinkornbaustahls S960QL mit Blechdicken bis 12 mm** Schweißen und Schneiden 49 (1997) H. 9 S. 708–715
- [6] GERSTER, P.: **MAG-Schweißen hochfester Feinkornstähle im Fahrzeugkranbau** Vortrag – Grossen Schweisstchnischen Tagung 2000 in Nürnberg
- [7] HAMME, U. et al.: **Einsatz hochfester Baustähle im Mobilkranbau** Stahlbau 69 (2000) H. 4 S. 295-305
- [8] KUHLMANN, U. et al.: **Erhöhung der Ermüdungsfestigkeit**

von geschweissten höherfesten Baustählen durch Anwendung von Nachbehandlungsverfahren Stahlbau 74 (2005) H. 5 S. 358-365

- [9] HERION, S.: **Hochfeste Stähle im Kranbau** Stahlbau 75 (2006), H. 11 S. 873-874
- [10] **BAUMA preview** – SSAB Oxelösund Cranes Today March 2007, p. 57

Szabványok, műszaki irányelvek

MSZ EN 287-1	Hegesztők minősítése. Ömlesztőhegesztés 1. rész: Acélok
MSZ EN 439	Hozaganyagok hegesztéshez. Védőgázok ívhegesztéshez és termikus vágáshoz
MSZ EN 440	Hozaganyagok hegesztéshez. Hegesztőhuzalok és hegesztési ömledék ötvözetlen és finomszemcsés acélok fogyóelektródás védőgázos ív-hegesztéséhez
MSZ EN 1011-2	Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Part 2: Arc welding of ferritic steels (Jóváhagyó közleményes, angol nyelvű)
MSZ EN 10025-4	Melegen hengerelt termékek szerkezeti acélokból 4. rész: Termomechanikusan hengerelt, hegeszthető, finomszemcsés szerkezeti acélok műszaki szállítási feltételei
MSZ EN 10025-6	Melegen hengerelt termékek szerkezeti acélokból 6. rész: Nagy folyáshatárú szerkezeti acélokból készült, nemesített lapos termékek műszaki szállítási feltételei
MSZ EN 12534	Welding consumables – Wire electrodes, wires, rods and deposits for gas shielded metal arc welding of high strength steels – Classification (Jóváhagyó közleményes, angol nyelvű)
MSZ EN ISO 4063	Hegesztés és rokon eljárásai. Hegesztési eljárások megnevezése és azonosító jelölésük
MSZ EN ISO 5817	Hegesztés. Acél, nikkelt, titán és ötvözetek ömlesztő-hegesztéssel készített kötései (a sugaras hegesztések kivételével). Az eltérések minőségi szintjei
CR ISO 15608	Welding – Guidelines for a metallic material grouping system
DIN 6700	Schweißen von Schienenfahrzeugen und -Fahrzeugteilen
DIN 15018-1	Krane; Grundsätze für Stahltragwerke; Berechnung
DIN 15018-2	Krane; Grundsätze für Stahltragwerke; Bauliche Durchbildung und Ausführung
DIN 18800-7	Stahlbauten Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation
DVS Merkblatt 0916	Metall-Schutzgasschweißen von Feinkornbaustählen
DVS Richtlinie 1702	Verfahrensprüfungen im konstruktiven Ingenieurbau
SEW 088	Schweissgeeignete Feinkornbaustähle. Richtlinien für die Verarbeitung, besonders für das Schweißen
DB Richtlinie 804	Eisenbahnbrücken

Érsek László
GANZ Acélszerkezet Zrt.



Hegesztőanyagok minden célra

Lincoln Electric Magyarországi Képviselet

1222 Budapest, Búzakalász u.10.

Tel: +36-70-319-9582, Fax: +36-70-319-9585

e-mail: zmiskei@lincolnelectric.eu, www.lincolnelectric.hu

LINCOLN
ELECTRIC

THE WELDING EXPERTS®

CÉGEK LISTÁJA, AKIK HITTEK A **KÖZÖS EGYÜTT- MŰKÖDÉS**BEN:

ROYAL DUTCH SHELL

KELLOGS BROWN AND ROOT, USA

NORSK HYDRO, NORVÉGIA

HEEREMAC, HOLLANDIA

ABB, NÉMETORSZÁG

QUALITY INTERNATIONAL,
EGYESÜLT ARAB EMIRÁTUS

FLUOR DANIEL SADA, USA

CCIC, KATÁR

SUEDROHRBAU, SAUDARÁBIA

STORK MEC, BELGIUM

NACAP ASIA PACIFIC, TÁJFÖLD

EXXON MOBIL, USA

OILSERV, NIGÉRIA

GENERAL ELECTRIC, USA

TEKFEN INSAAT, TÖRÖKORSZÁG

RILEY STOKER CORP, USA

ARSOPI, PORTUGÁLIA

ARAMCO SERVICES, SAUDARÁBIA

CANADOIL ASIA, TÁJFÖLD

WESTINGHOUSE ELECTRIC, USA

OA OIL, OROSZORSZÁG

LARSEN & TOUBRO LTD, INDIA

NIS-NAFTAGAS, SERBIA

PETROJET, EGYIPTOM

ÉS SOK MÁSIK CÉG...

HEGESZTÉSI FOLYAMATOK:

GTAW
GMAW
FCAW

- AUTOMATA CSŐHEGESZTŐRENDSZEREK MINDEN MEGOLDÁSRA
- 4"-TÓL FELFELÉ
- BELSŐ ÉS KÜLSŐ CSŐHEGESZTÉS

MAGNATECH

E U R O P E B V

WWW.MAGNATECH-EUROPE.COM

Helyi képviselő: Magnatech-Europe B.V. | Branch office: Budapest 1025 | Felsőzöldmáli u. 70.
T +36 1 335 72 24 | F +36 1 270 21 40 | M +36 20 433 7646 | thomas.schaefer@magnatech-europe.com

KICSI A GÉP, DE ERŐS!

Ráadásul mindhárom eljárásban tökéletesen hegeszt!

Hogy miért érdemes Önnek is Minarc™-ra váltani?

- * Mert teljesítmény/súly aránya optimális
- * Mert zárt, veszélyes környezetben is jól alkalmazható (alacsony üresjáratú feszültség)
- * Mert jól tűri a hálózati feszültség ingadozását (generátorról is biztonságban üzemeltethető)
- * Mert javítási munkákhoz ideális és teljesítményhatárain belül ipari termelőmunkára is alkalmas
- * Mert különleges hűtőrendszerrel lett ellátva, így elektronikai egységei szennyeződésvédelemmel
- * Mert ütésálló műanyagház védi



150
Hegesztőpálca $\varnothing$ max. 3,25 mm
Súly 4 kg
test kábel, hegesztő kábel,
hálózati kábel, vállpánt
125 000,- Ft+ÁFA

220
Hegesztőpálca $\varnothing$ max. 5 mm
Súly 9,2 kg
test kábel, hegesztő kábel,
hálózati kábel, vállpánt
299 000,- Ft+ÁFA



180
Elektróda $\varnothing$ max. 5 mm
Súly 7,8 kg
TTC160 TIG pisztoly 4 m kábelrel,
Minilog-impulzus panel, test kábel,
hálózati kábel, vállpánt
349 000,- Ft+ÁFA

250
Elektróda $\varnothing$ max. 5 mm
Súly 10,7 kg
TTC160 TIG pisztoly 4 m kábelrel,
Minilog-impulzus panel, test kábel,
hálózati kábel, vállpánt
499 000,- Ft+ÁFA



150
Huzalátmérő $\varnothing$ max. 1,0 mm
Súly 6,44 kg
MMG18 MIG pisztoly, test kábel,
hálózati kábel, gáz tömlő, vállpánt
149 000,- Ft+ÁFA

180
Huzalátmérő $\varnothing$ max. 1,0 mm
rozsdamentes és alumínium
huzallal is használható
Súly 6,8 kg
MMG20 MIG pisztoly, test kábel,
hálózati kábel, gáz tömlő, vállpánt
199 000,- Ft+ÁFA



ÁRAINK 2008. MÁJUS 31-IG
ÉRVÉNYESEK!

 **KEMPPPI**
The Joy of Welding



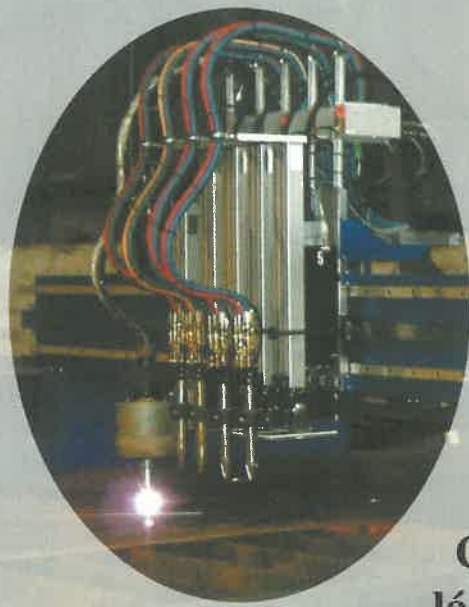
INVENT WELDING
KERESKEDELMI KFT

Ha Kempfi, akkor Invent-Welding.

gépforgalmazás • szerviz • gépkölcsonzés • tanácsadás • validálás • érintésvédelmi vizsgálat • időszakos biztonsági ellenőrzések

Invent-Welding Kft.

www.inventwelding.hu • iroda@inventwelding.hu • szerviz@inventwelding.hu
1037 Budapest, Zay u. 3. • Tel.: (36-1) 387-8062 • Tel./Fax: (36-1) 383-8616



Géper

Gépek és Rendszerek Szolgáltató Kft.
MESSER Cutting & Welding AG.
 Cutting Systems Magyarországi Képviselete
 Kecskemét, Irinyi u. 29. V. 28.
 Tel.: +36-76-489-527, 505-256
 Tel./Fax: +36-76-481-886, 416-478
 e-mail: messer@geper.datanet.hu

**CNC vezérlésű lézer-, plazma-, vízsugár- és
 lángvágó gépek forgalmazása, vevőszolgálat.**
**Kézi plazmavágók, hegesztő célgépek
 forgalmazása, vevőszolgálat.**

Forgalmazás – Vevőszolgálat – Felújítás – Szerviz
Sok éves tapasztalattal állunk az Önök rendelkezésére

KAPCSOLD BE!! INDÍTSD EL!! HEGESSZ!!

a MIGATRONIC Sigma új generációja izgalmas lehetőségeket nyújt

- Az igényeket Ön határozza meg, mi elkészítjük az ideális hegesztőgépet
- Három áramforrás (300, 400, 500 A), egybeépített vagy különálló huzaladagoló egységgel
- Négy, a jövő igényeit is kielégítő kezelőpanel az alap verziótól az impulzus verzióig
- Több mint 50 hegesztőprogram és teljes szinergia a kiválasztott paraméterek között
- MIG/MAG + MMA hegesztés, MIG keményforrasztás
- Manuális vagy robothegesztés, a Sigma minden szinten kommunikál

Hegesztéstechnikai problémáival forduljon hozzánk bizalommal!

MIGATRONIC Kft.

6000 Kecskemét, Szent Miklós u. 17/a
 Tel./fax: +36 76 505-969, 481-412, 493-243
 E-mail: migatronik@t-online.hu; www.migatronik.hu



A Sigma családi nehany tagja. Figyelje meg a funkcionális kialakítást: a gépeken lévő gépeken extra felszerelések lehetségesek.

MIGATRONIC



Örüljön velünk!

SOSEM VOLT OLCSÓBB!

Szeretnénk, ha a világ legkedveltebb hegesztőpajzsa Magyarországon is minél több hegesztő mindennapjait könnyítené meg. Ezért a legnépszerűbb Speedglas 9002V és 9002X pajzsok árát barátira szabtuk. Valóban, sosem volt ennél könnyebb hozzájutni a méltán világhíres és kedvelt, minden hegesztési feladathoz kifogástalanul használható Speedglas pajzsokhoz

Speedglas™ 9002V

49.990,- Ft (+ÁFA)

Speedglas™ 9002X

59.990,- Ft (+ÁFA)

Akciánk 2008. március 1-31. között tart!



Speedglas™

A könnyűszerkezetek második nemzetközi szakmai vására

2008. június. 24 – 26. Salzburg – Ausztria

euroLITE – a könnyűszerkezet gyártók találkozója a kiállítók között is nagy érdeklődést kelt. Karlsruhe/Salzburg.

Európában az egyetlen olyan szakmai vásár az euroLITE, amely a könnyűszerkezetek előállításánál a fejlesztésre, a szimulációs eszközökre, az anyagokra és gyártástechnológiákra koncentrálnak.

A kiállítás, a szakmai találkozó nagy érdeklődést váltott ki a termékeket és egyes megoldásokat előállítók körében.

A második euroLITE-ot Salzburgban (Ausztria) szervezik 2008. június. 24 – 26-a között, és ez az alkalom több olyan nagynevű cég figyelmét már felkeltette, amelyek magukat az első kiállításon még nem képviseltették. A jelentkezők számát és érdeklődését összehasonlítva



az első ilyen eseménnyel a kiállítási tér már elérte az előző 110%-át.

A „Kötések és Kapcsolatok – „Joins and Connections” és a „Felületkikészítési Technológia” – „Surface Technology” témakörökben az euroLITE azokra a területekre koncentrálnak, amelyek a könnyűszerkezetek esetében a nagyobb kihívást jelentik.

A könnyűszerkezetekről szóló háromnapos fórumon, amelyet a Landshut Lightweight Construction Cluster vezet, a konstrukciókkal, az anyagokkal és a gyártástechnológiákkal foglalkoznak és szimultán fordítás lesz német és angol nyelveken.

A szén-dioxid kibocsátás csökkentése, az erőforrásokkal való takarékoskodás, a növekvő költséghatékonyság és a gyártás, megvalósítás, azok a hajtóerők, amelyek közvetlenül befolyásolják az innovációs alapú könnyűszerkezetek tervezését, a gépjármű konstrukciókat, a vasúti szállítást végző szerkezeteket, a repülőket, a hajókat és a csónakokat, valamint a gépészeti engineering egyes gyakorlati eseteit.

A pontosan, gondosan testre szabott koncepció a könnyűszerkezeteket előállító terméklánc esetében az euroLITE az ideális kiállítási, bemutatási és információs platform.

Az iparban terjedő szóbeszéd szerint számos cég, amelyek nem vettek részt az első euroLITE-n, mint a Bayer Material Science, Otto Fuchs, PEAK, SAG, SECAR Technologie, Teijin Aramid és ThyssenKrupp Metallcenter már foglaltak kiállítási helyet a második euroLITE könnyűszerkezetek nemzetközi szakmai kereskedelmi vásárra – amely 2008. június. 24 – 26. lesz.

A sok tradicionális kiállító, mint pl. Alcan Composites, AMAG, ARC Leichtmetallkompetenzentrum Ranshofen, Carbo Tech Composites, EJOT, Fronius, Landshut Lightweight Construction Cluster, Lightweight Structures, Metawell, Simulia és Voestalpine a kereskedelmi vásár megnyitása előtt már öt hónappal regisztráltatták magukat.

„Az a tény, hogy az euroLITE – 2008 kétszer nagyobb, mint az első volt – már maga pozitív válasz.” – mondja Claus Hähnel, a H & K Messe GmbH ügyvezető igazgatója – ez a cég szervezi a könnyűszerkezetek kereskedelmi vásárát és ebben partnere a Salzburg Exhibition Centre.

A könnyűszerkezetek gyártási lánc széleskörű alkalmazást tesz lehetővé

A könnyűszerkezetekhez felhasználható anyagválaszték széleskörű és a kiállító ajánlata ezen kívül lefedi még a konstrukciókhoz szükséges eszközöket, a szimulációt, a prototípus és modell előállítását, a gyártástechnológiákat a könnyűszerkezetek sorozatgyártását, a ragasztást és az alkatrészek vizsgálatának tesztjeit, a szervízt, továbbá a kutatást.

Az euroLITE egész Európában széleskörű és jelképes kínálattal egyedül álló prezentációs lehetőséget, információt és beszerzési platformot biztosít, a tervező, a fejlesztő mérnökök, formatervezők, gyártástechnológus mérnökök és beszállítók, valamint a menedzsment döntéshozói részére. Továbbá még arra is, hogy a szakem-

Kapcsolat

H & K Messe GmbH & Co. KG
Wieland Kniffka
Kaiserstraße 142-144
76133 Karlsruhe, Germany
Phone: +49 (0)721 570 444-00
Fax: +49 (0)721 570 444-22
w.kniffka@hundkmesse.de
www.hundkmesse.de

Thank you for sending us a specimen copy.

Contact for editorial offices and for requesting photo materials:
H & K Messe GmbH & Co. KG
Wieland Kniffka
Kaiserstraße 142-144
76133 Karlsruhe, Germany
Phone: +49 (0)721 570 444-00
Fax: +49 (0)721 570 444-22
w.kniffka@hundkmesse.de
www.hundkmesse.de

SCHULZ. PRESSE. TEXT.
Doris Schulz
Martin-Luther-Straße 39
70825 Korntal, Germany
Phone: +49 (0)711 854 085
Fax: +49 (0)711 815 895
doris.schulz@presstextschulz.de
Member of Absolut... Network

berek és cégek egymással meghatározott céllal és hatékonysággal kapcsolatba léphessenek.

„Kötések és Kapcsolatok” és a „Felületkikészítési Technológia” témakörök

Különösen az autópárhuzamos a ragasztási technológia egyre inkább terjed és helyettesíti a sokkal hagyományosabb illesztési, kötési és rögzítési módszereket.

Növekvő jelentőséggel bír, hogy a könnyűszerkezetek alkatrészeihez egyre több olyan anyagot használnak, amelynek célja a tömeg csökkentése.

A ragasztási technológiák ezért képezik az euroLITE témái között a „Kötések és Kapcsolatok” részét.

Azonban ez a speciális alkalom koncentrálna a mechanikai alakítóerőt felhasználó gyártási eljárásokra is, pl. a préselésre, vagy nyomással (erővel) létesített kötések és kapcsolatok előállítására, továbbá azokra a kötéstípusokra is, amelyeket pl. képlékenyalakítással, hegesztéssel, forrasztással és kötőelemekkel hoznak létre a könnyűszerkezetek előállítása során.

Az innovative könnyűszerkezet tervezés sok esetben többszörös anyagfajták kombinációját tartalmazza. Azért, hogy a különböző anyagok közötti érintkezési (kontakt) korrózió elkerülhető legyen kiemelten fontos szempont, hogy a könnyűszerkezeteknél új eljárásokat és technológiákat alkalmazzanak a felületkezeléshez (bevonáshoz). Erre a témakörre koncentrálna az euroLITE másik

szakmai szekciója a „Felületkikészítési Technológia”.

euroLITE kétnyelvű forum a könnyűszerkezetek témaköréből

Az euroLITE-2008-al párhuzamos a könnyűszerkezetek témaköréből a Landsgut Könnyűszerkezet Cluster által szervezett háromnapos szakmai forum.

A könnyűszerkezetekkel foglalkozó német és angol nyelvű előadások, prezentációk súlyponti témái az új fejlesztések és a tervezés, az anyagok és a gyártástechnológiák területén jelentkező mai trendek bemutatása lesz.

Minden hozzászólást a másik nyelvre szimultán tolmácsolják. További információk: www.eurolite-expo.eu.

Bővíti tevékenységét a Knorr-Bremse Több mint 3 milliárd forint kutatás-fejlesztésre

Garamhegyi Ábel a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium államtitkára és Lepsényi István a Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft. vezérigazgatója 2007. december 18-án, Budapesten közös sajtótájékoztatón jelentették be, hogy a Knorr-Bremse 2009-ig több mint 3 milliárd forintot fordít K+F tevékenységének fejlesztésére. A kapacitásbővítéssel a magyarországi fejlesztési telephelyek a cégcsoport legnagyobb K+F egységeivé válnak, mind a fejlesztői létszámot, mind pedig a lefedett szakterületeket illetően.

A világ vezető közúti haszonjármű és vasúti fék-, felfüggesztés, és menetdinamikai rendszerek gyártójának budapesti és kecskeméti telephelyeit egyaránt érinti a fejlesztés.

Közel 100 új fejlesztőmérnök foglalkoztatásával a fékrendszerek irányító szoftverének tervezésén túl csaknem minden termékcsoporthoz területén a kompresszortól egészen a kerékfékig megkezdődhet a mechatronikus, mechanikus és elektromos komponensek fejlesztése is.

A vállalat Budapesten a mérnöki számításokkal, szimulációval és rendszeranalízissel foglalkozó csoportját bővíti, de jelentő-

sen növekszik a termékfejlesztést megelőző előfejlesztési, azaz célzott alkalmazott kutatási tevékenység intenzitása is. Ez utóbbi részben a cégen belül, részben az együttműködő budapesti és szegedi kutatólaboratóriumokban, illetve a Budapesti Műszaki Egyetem járműirányítási tudásközpontjában, valamint egyes K+F beszállítóknál történik majd.

Kiemelkedő jelentőségű a Knorr-Bremse magyarországi életében ez a fejlesztés, ami jelentős létszámbővítéssel, új épülettel és laborok bővítésével jár együtt – mondta el a sajtótájékoztatón Lepsényi István, a Knorr-Bremse Kft. vezérigazgatója.

Azonban nemcsak azt tartom fontosnak, hogy a Knorr-Bremse jelentősen bővíti a kutatás-fejlesztési tevékenységet, amely magába foglalja az alapkutatástól a termék értékesítéséig terjedő folyamatot, hanem azt is, hogy a bővített kutatóbázis nem elszigetelten dolgozik, hanem szorosan kapcsolódik a hazai járműipari tudásbázishoz, egyetemekhez, akadémiai kutatóintézetekhez. „Meggyőződésem, hogy ez a szakterület kitörési lehetőséget jelent a hazai járműgyártásnak és a dinamikus fejlődő beszállítóknak is” – hangsúlyozta a cégvezető.

2006. évi tevékenységéért a gazdasági tárca és az ITDH „K+F együttműködésért” oklevéllel tüntette ki a céget.

A Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft. a cégcsoport közúti járműrendszerek üzletágának stratégiai fontosságú fejlesztő- és gyártóbázisa, kelet-közép-európai értékesítés központja. A magyar leányvállalat forgalma 2007-ben eléri a 31,9 milliárd forintot, a foglalkoztatottak száma meghaladja a 900 főt.

A Knorr-Bremse a szokványos gyártásorientált szemlélettel ellentétben a kutatás-fejlesztésre helyezi a hangsúlyt. A gyártási folyamat a termékhez kapcsolódó kutatással kezdődik, az előfejlesztéssel folytatódik, majd a vevő igényeihez igazítva a szériafejlesztésben jóváhagyott termék gyártása és értékesítése következik és annak életciklusa végéig történő gondozásával fejeződik be.

A cég jelenleg közel 200 magasan képzett mérnököt foglalkoztat Budapesten a Kutató-Fejlesztő Központban az elektronikus rendszerek, Kecskeméten pedig a pneumatikus, elektro-pneumatikus berendezések tervezésével és vizsgálatával.

A Kft. saját termelésű árbevételeinek 6,6 százalékát fordítja kutatás-fejlesztésre.



FALCON FXA 3000

CNC láng- és plazmavágó rendszer komplett



Hegesztett szerkezetek hatékony gyártásához intenzív, gazdaságos megoldások szükségesek. Az ESAB kínálata ezúttal azoknak szól, akik korszerű és hatékony termikus vágó berendezést keresnek.

FALCON FXA 3000

- Hasznos vágó felület: 2 000 x 6 000mm
- CNC vezérlés (MS Windows CE operációs rendszerrel)
- Opcionális, több gázos plazmavágó rendszer 25mm vastagságig (ESP 150)
- Opcionális, füstelszívással integrált vágóasztal, öntisztító finompor szűrővel
- Opcionális programozó szoftver (COLUMBUS II)
- Rövid szállítási határidő (4-5 hét)

Forduljon bizalommal szakembereinkhez, akik egy globális, több, mint 100 éves tapasztalattal rendelkező vállalatcsoport birtokában lévő tudással és tapasztalattal állnak rendelkezésére.

Csúcsminőségű elektrodák és CO₂-huzalok

- könnyű ívfogás
- távolról is jó ívtartás
- egyenletes, szép vonalvarrat
- kis áramerősséggel is jól működik
- minden pozícióban használható
- bevonatos elektrodák széles választéka



ASKAYNAK

A hegesztéstechnika jövője



Centrotool

www.centrotool.hu

Cím: 1102 Budapest, Halom u. 1.

Telefon: 262 4408

Fax: 260 4840

E-mail: centrotool@t-online.hu



ABS



LRS



BV



VdTÜV



TÜVRheinland



GL



DnV



Deutsche Bahn



www.reklam.hu

Jégkorszak a hegesztésben



Itt a Cold Metal Transfer (CMT), a digitális forradalom. Új, sokoldalú hegesztési eljárás, amely mindeddig lehetetlen feladatok megoldására képes, automatizált és kézi alkalmazások esetén is. Az eljárásnál a huzalelőtolás nem állandó, hanem a digitális rendszer által szabályozott. A nagyon kis hő bevitel, valamint a folyamat nagy stabilitása új alkalmazási területeket nyit. Lehetséges 0,3 mm vastag lemez hegesztése, kötés acél és alumínium között, mindez fröcskölés nélkül és tökéletes külalakkal. Üdvözöljük a jéghideg forradalomban!

Froweld Kft. • 1239 Budapest, Grassalkovich utca 255

Telefon: 287-8477. • Fax: 287-8476 • E-Mail: info@fronius.hu • www.froweld.hu



ÍV AMI ÖSSZEKÖT

RA/GF

Csődaraboló és
csővégmegmunkáló
gépek



RPG

Csővégmegmunkáló
gépek



PS

Hordozható
csődaraboló gépek



REB/BRB

Csővégmegmunkáló
gépek



Szerszámok

Fűrésztárcsák és
élmarók



ESG

Elektróda köszörű



FGF

Kereskedelmi és Képviseleti Bt.

1145 Budapest, Korong utca 32

Tel: 1/467-7008; Fax: 1/467-7006

info@fgf.hu; www.fgf.hu

Nem ismerünk lehetetlent!

15 éve

Csővégmegmunkálók



MÁTRA diagnosztika

Anyagvizsgáló Kft.

Az **ESAB** szerződött partnere



Csővezeték vizsgálatok

3200 Gyöngyös, Jókai utca 55 | Telefon: +36.37.313.338 | Internet: www.matradiagnostika.hu

A 2008.01.14–17-ig megtartott IAB A és B, az EWF Műszaki bizottsági, valamint az EWF közgyűlésen elhangzott fontosabb MhTE-t/ANBCC és ANB-t érintő döntésekről

MhTE-ről készült auditjelentés elfogadása

German Hernandes spanyol vezető auditor jelentését elfogadták az MhT/ANBCC-nál 2007-ben tartott újratanúsítási auditjáról. Ennek megfelelően az MhTE/ANBCC-t IAB „B” bizottsága újabb öt évre hatalmazta fel a gyártók tanúsítására az EN ISO 3834 szerint, EWF 636-639 dokumentumok alapján gyártók EMS/KIR tanúsításokra és előzetes engedélyt adott gyártók HSM/MEBIR rendszerének tanúsítására is.

EFW vezető auditora nemcsak EWF mérnök lehet, de bizonyítania kell hogy a vezető auditor képes az EWF irányelvek szerinti audit szakszerű elvégzésére mérnöki szinten.

MhTE újratanúsítása

Az MhTE/ANB újratanúsítási auditja 2008 júniusában várható. Tim Jessop és Christian Ahrens auditorok jönnek Magyarországra. Felhívták figyelmünket hogy az ATB-ék ellenőrzésének bizonyítékait, mint súlyponti auditponti feladatot kérni fogják.

Gyártók Tanúsítása/tanúsítvány készül

IAB „B” bizottsága elfogadta az IAB 337-341-07 dokumentumokat. Így lehetőség nyílik az ISO 3834 szerinti nemzetközi tanúsítások kiadására is, jóváhagyásra került a személyek tanúsítási rendszere is.

Ez utóbbi kapcsolódik a „Weldspread” – projekthez, amelyben az MhTE szintén részt vesz. (lásd lenti beszámolót).

Beszámoló

A közgyűlésen tizenegy műszaki munkacsoport számolt be aktuális tevékenységéről:

- felületvédelemre vonatkozóan elkészült az EWF-507-r2-07 dokumentum, amely az Európai termikus szóró készítésre és vizsgáztatásra vonatkozik,
- műanyaghegesztésre vonatkozóan 2008. január 15.-én elkészült két új irányelv, ez tartalmazza a hegesztő és gépkezelő tevékenység szétválasztását,
- adhéziós kötés témájában nem történt számottevő előrehaladás,
- ellenálláshegesztés munkacsoport alakult. Magyarországról nincs jelentkező,
- EWF útlevél – az irányelv elfogadásra került, ezt Ausztria sikeresen alkalmazza,
- gyártói MIR/KIR/MEBIR rendszer-

- hez kért jelölésnél a munkacsoportba Dr. Gremesberger Géza-t jelölték,
- készül egy „MWF- Hegesztett termékeket gyártók” irányelv. Szavazása 2008. februárban lesz. Célja irányelvek készítése a hegesztett termékorientált gyártási rendszerek folyamatszabályozásaira.
- hegesztett kötések hőkezelése témakörben a csoportmunka folyamatban van,
- hegesztett kötések metallográfiai vizsgálata tárgykörben az eddig elkészült anyagok az EWF weboldalán fenn vannak.
- lézerhegesztés tárgykörben a munka 2007-ben elindult. Magyar részről Kálazy László vesz részt a munkában.
- Vasútbiztonság – a dokumentumok elkészültek (/www.ewf.be/railsafe/free download/) 2–3 ország alkalmazza az irányelvet pilot tanfolyamok során (lásd fentebb).
- ANBCC tanúsítási rendszer – EWF közgyűlés határozata szerint a hegesztés KIR és MEBIR területét nem ajánlja fel az IAB/B bizottságának. Így csak az ISO 3834 gyártói tanúsítást lehet kiadni nemzetközi szinten.

Az EWF és IIW kapcsolatai – képzés, tanúsítás

Bár az IAB és EWF kapcsolata jónak és eredményesnek mondható vannak anomáliák és feszültségek a két szervezet között. Az IAB nem kíván kiadni a nemzetközi diplomákkal rendelkezők részére gumibélyegzőt, míg az EWF igen. Mivel korábban az EWF olyan döntést hozott hogy 2008 januárjától nem ad ki diplomát, most úgy döntött hogy ha kéri a diploma birtokosa, kiadható EWF diploma, bélyegzővel együtt.

A személyzettanúsítás esetében úgy döntött az EWF, hogy az illetékes nemzeti ANB döntse el mit ad ki. IIW vagy EWF, vagy mindkét tanúsítványt. Ugyanez érvényes az EN ISO 3834 MIR tanúsítványokra is.

Az EWF képzés

Az ANB döntése szerint 2008-tól a memóriai szinten alkalmazni kell a harmonizált vizsgakérdéseket legalább 25%-ban.

Az EWF igazgatótestülete bemutatta az un performance indikátort, azaz hogy egy nemzet milyen súllyal vesz részt az EWF képesítések kiadásában. Magyaror-

szág a legjobbak között van, ha a kiadott diplomák számát a népesség arányához viszonyítják. Több országnak ez nem tetszett. Nem a kiadott diplomák hanem a birtokosok számát kellene összehasonlítani a népességhez. Ebben az összehasonlításban egy értékelő szinttel lejjebb csúszunk.

Az EWF stratégiája

Befejeződtek az EWF stratégiáját megalapozó munkacsoportok tevékenysége /Magyarországot Pozsonyban Dr Gremesberger Géza képviselte/ Brainstorming formájában számos ötletet gyűjtött össze az EWF titkársága. Az ötleteket, gondolatokat, javaslatokat öt csoportba sorolták /Mission/Vision. Minden csoport élére un champion nevezett meg az EWF Igazgatótestülete. Az ülésen elhangzott és kiadott felvetésekre 2008. február végéig minden országnak reagálni kell a és a döntéshez valószínűleg e mail-t vesznek igénybe.

Az EWF programjai

- A következő EWF közgyűlést összehívják a Műszaki Bizottságéval időpontja Grazban lesz. 2008. július 10-én. Ebben az időben lesz az IIW 2008 évi rendezvénysorozata is.
- Az Eurojoin 2009-ben Olaszországban, Velencében lesz 2009. május 25–26-án. Így az EWF közgyűlés is itt lesz. Az IIW 2009. évi rendezvénye Singapurban lesz.
- A VUZ a 60. évfordulója alkalmából 2009-ben regionális IIW rendezvénysorozatot szeretne rendezni lengyel, cseh, osztrák, szlovák, magyar esetleg ukrán részvétellel.
- Az EWF-nek két megfigyelői státuszú ország is tagja: Dél Afrika/ANBCC és Irán. De szükséges a tagszervezet bővítése például Lett, Litván, Észt-országok bevonása ezt a célt szolgálja. Példa a Weldspread projekt is.
- A projekteken az MhTE 2007–2008 időszakban brüsszeli hozzáfárlás szerint 152000 Euroval jelenléti helyen áll a 13 résztvevő ország között.

EFW – stratégia rövid beszámoló, az EWF küldetése:

Világszínvonalú, Európára koncentrált, értéknövelt termékek és szolgáltatások nyújtása a tagjai és a közösségek részére a kötés, hegesztési, vágási és rokon technológiák terén, nemzetközi alapon,

Az EWF jövőképe:

olyan alapvető hálózattá válni a kötés, hegesztés, vágás és rokon technológiák területén. Amely nélkülözhetetlen a tagok részére stratégiai céljaik megvalósításában

Az EWF stratégiája:

- biztosítani az európai érdekek védelmét az IAB-ban és az IIW-ben,
- szakképzési, minősítési és tanúsítási rendszerek fenntartása, fejlesztése,
- az EU irányelvek és az EU szabványok harmonizált megvalósítása,
- az EWF szolgáltatásainak és termékeinek fejlesztése, karbantartása és javítása,
- az EU – projektek – fenntartható tevékenység fejlesztése,
- a hegesztés imázsának javítása.

EWF rövid távú célkitűzések:

- Biztosítani az európai érdekek védelmét az IAB-ban és az IIW-ben, továbbá:
- az IAB-nál javasolni a demokratikusabb döntéshozatalt és politika kialakítását,
- biztosítani, hogy az IIW betartsa az EWF-el kötött megállapodást a tanúsítási rendszerek átadása programjának központi finanszírozása terén,
- biztosítani, hogy az irányelvek eredete tiszta legyen,
- világos célokat kell megjelölni az EWF rendszereknek az IAB részére való átadásakor.

Szakképzési, minősítési és tanúsítási rendszerek:

- az EWF bizonyítványok és gumibélyegzők kiadását újból meg kell szervezni,
- üzleti tervet kell készíteni az új EWF irányelvekre még a munka megkezdése előtt,
- felül kell vizsgálni az irányelveket, modul rendszerű tanfolyamokat kialakítva, egyszerűsítve a tanfolyamok szerkezetét, kevésbe költséges rendszerekre van szükség,
- partnerséget kell kialakítani az ANB-k és az ANBCC-k között, hogy jobban kihasználhassuk az EWF irányelveket, tanúsítási rendszereket az egész világon,
- tisztázni vagy inkább propagálni kell a személyzet-tanúsítási rendszer előnyeit, (a bizonyítványok és tanúsítványok közötti különbség nemcsak ipari jellegű) világossá kell tenni, hogy nincs érdekellentét a cégek és az emberek között.

Az EU irányelvek és az EU szabványok harmonizált bevezetése:

- betonacél – ki kell dolgozni az irányelvet és a tanúsítást – összhangba hozva az új ISO 176600 szabvánnyal,
- útmutató a Nyomástartó edények és az Építési termékek irányelv bevezetéséhez,
- vasúti sín hegesztők – elő kell mozdítani és be kell vezetni a Sínbiztos (Biztonságos sín) rendszert,
- műanyag hegesztők – egyszerűsíteni

kell azt irányelvet, közelítve a piaci igényekhez,

Az EWF

szolgáltatásainak és termékeinek fejlesztése, karbantartása és javítása:

- ki kell dolgozni a legjobb gyakorlatot bemutató esettanulmányokat (távtanulás, az EWF hegesztői tanfolyamok összekötése a nemzeti hegesztő-oktatási rendszerekkel, alternatív útvonalak, személyzet-tanúsítás, a Sínbiztos (Biztonságos sín) rendszer bevezetése
- felmérést kell készíteni a tagok jogszabályairól, irányelvekről, legjobb gyakorlatáról, műszaki előírásairól, amelyek nemzetközi dokumentumokká válhatnak – ezeket le kell fordítani és a nemzetközi piacokhoz kell igazítani,
- a honlap részévé kell tenni a szakértői adatbázist és a szakterületüket,
- alkalmazható lehetne-e a Titkárság által az EU projektekben nyújtott értékes szolgáltatás egyéb tevékenységekhez is? (pl. a szakképzéshez és a minősítéshez, a műszaki segítségnyújtáshoz, stb.)

Az EU-projektek – fenntartható tevékenység fejlesztése:

- az EWF-n belül létre kell hozni egy a projektekkel foglalkozó csoportot, projekt-beadási és projekt-irányítási szakértőkkel, brüsszeli lobbyszakértőkkel, amelyek érdekelt a tevékenységben – jobban ki kell használni az EU-beli és a nemzeti finanszírozási lehetőségeket,
- az eredményekről szóló tájékoztatást és

a sikertörténeteket láthatóbbá tenni,

- a nemzeti finanszírozású nemzeti projektek potenciális lehetőséget teremtenek az EWF rendszer bővítésére – ezeket a lehetőségeket jobban ki kell használni,

A hegesztés imázsának javítása:

- az Eurojoin további tökéletesítést igényel. Ez egy magas színvonalú, kulcsfontosságú esemény, minden tag részére. Nagyobb figyelemre és szélesebb körű részvételre van szükség egész Európából,
- propagálni kell a szemináriumokat, workshopokat a specifikus területeken és az adott régióban,
- kitüntetőket kell kreálni, pl. fiatalokra (hegesztőkre, hegesztőmérnökökre, hegesztési irányítókra) koncentrálni, összpontosítsunk a műszaki kiválóságra (cikk, videó, fotó), valamint az EWF tevékenységekre (legjobb ATB, legjobb hallgató, legjobb EWF propaganda anyag),
- a honlapnak elismerést kell kiharcolnia a műszaki tartalom révén, beleértve a cikkeket, a műszaki ismertetőket, képeket, video klipeket, stb. – ezért folyamatos fejlesztésre és tökéletesítésre van szükség, mérlegelni kell az általános hozzáférés újbóli engedélyezését az irányelvek teljes szövegéhez és a speciális tanfolyamokhoz,
- a honlap lefordítása más nyelvekre,
- a piaci adatok közzétele a honlapon.

Rövid beszámoló az ECONWELD – programról

Az ECONWELD program konzorciumának ülés 2007. október 18 és 19-én volt Portóban.

A két fő téma közül az egyik a konzorciumi tagok kooptálása, a költségek és az adminisztrációs rend áttekintése volt, a másik az egyes munkacsoportokban végzett munkák és eredményeik megismerése, a következő időszakban eléggendők számabavétele volt.

A hegesztési költségekkel foglalkozó munkacsoport a feladatát ütemszerint elvégezte, az általuk készített anyaghoz a résztvevők már november végével hozzájuthatnak.

A hegesztési füst eltávolítási kérdéseivel foglalkozó munkacsoport beszámolt az egyes eszközökről, javaslatokról és a kísérleti mérésekről is.

A hegesztők megbetegedésével és az egyéni védőeszközök kérdésével foglalkozó munkacsoport arról számolt be, hogy humán-geometriai felméréseiket, megfigyeléseiket elvégezték az anyagot rendezik, néhány védőeszközt kísérleti előállításra előkészítettek.

A hegesztés egyes jelenségeit kísérő, ér-

zékelő szoftver kifejlesztésével foglalkozó munkacsoport gyakorlatilag befejeződött, az adatbázis feltöltéséhez az alapvető adatok megvannak és a feltöltés megkezdődött.

A projekt kidolgozása során szerzett ismeretek nyilvánosságra hozásával foglalkozó munkacsoport számos tervváltozatot dolgozott ki, arra vonatkozóan, hogy az angol nyelven rendelkezésre álló ismeretek hogy juttathatók el a leghatékonyabban a kis és közepes vállalkozásokhoz. Ezek között szerepelt a bemutató, vagy a video bemutató, szöveges ismeretanyagok kiadása. Erre vonatkozó végleges döntés azonban még nem született.

Az oktatók képzése és a bemutatók rendje ennek megfelelően alakult. Például Lengyelországban a bemutató 2008. áprilisában lesz az ECONWELD konzorcium következő megbeszélése alkalmából. Olaszországban 2008. májusában, Magyarországon és még néhány más országban tartandó bemutató időpontját később határozzák meg.

Rövid beszámoló a HAMSTER programról

(EWF-NEWSLETTER – No. 23-2007)

A HAMSTER – program az Európai Unió Leonardo da Vinci Projektjének (2006 – 2008) része. Erről már korábbi számunkba beszámoltunk, most az EWF Newsletter-e alapján közlünk újabb információkat.

Az IPAR-ra vonatkozóan: itt az egyik főkérdés „a hogyan csináljunk – és hogyan ne csináljunk” egy tevékenységet. A tevékenységalapú képzés (TAK) jól követi az ipari termelés sorrendjét, és ehhez felhasználják a munkautasításokat (technológiai utasításokat) és a különböző munkaprogramokat.

A tartalom szerver: A műanyaghegesztő tanfolyamon a hallgatók olyan video lejátszót használtak, amely a

tartalom szerverhez kapcsolódott, úgy hogy az adatbázisból az adott témához szolgáltatott információt és a közvetlen gyakorlati oktatás része volt.

A video lejátszás: A video lejátszás interaktív táblán volt látható. A tanár ezen digitális megjegyzéseket is tehet, majd ez az internetre kerül és a távoli hallgatók számára így lesz elérhető.

Néhány további jellemző:

- A tevékenység alapú képzés (TAK) módszertanának validációja a hegesztők és az oktatók esetében.
- A tevékenységalapú képzés (TAK) követi az ipari folyamatokat és eljá-

rásokat, felhasználva ehhez a munkautasításokat és a különböző munka-programokat.

- A tevékenység alapú képzés (TAK) felhasználható a képesség fejlesztő programokhoz is ott, ahol az elmélet és a gyakorlat egymással szoros kapcsolatban van.
- A két hegesztő tanfolyamot úgy struktúrázták, hogy megfelelt az EWF – 581-01 számú irányelvének.
- A tevékenységalapú képzés (TAK) felhasználható mint koncentrált tanulási keretprogram, a közvetlen oktatásnál, e-learningnél (a távoktatásnál), a kiváló minőségű video lejátszáshoz és a video konferenciákhoz is.



A ThyssenKrupp Steel hazánkban gyártja acél szendvicspaneleit Közép- és Kelet-Európa számára

A ThyssenKrupp Építőelemek 2007. november 22-én avatta fel a régió első acél-szendvicspanel üzemét, a Budapesttől 60 kilométerre található Felsőlajoson. A több tucat munkahelyet teremtő üzem évente közel 16 000 tonna, ill. közel 1,2 millió négyzetméter acél-szendvicspanelt fog gyártani. A ThyssenKrupp a magyar piac mellett Csehországot, Szlovákiát, Ukrajnát, Romániát, Bulgáriát, Szerbiát, Horvátországot és Ausztriát látja majd el szendvicspanel építőelemekkel.

Az acél-szendvicspanel az ipari és kisipari termelőüzemek épületeinek, iroda

és hivatali épületek, parkolóházak, középületek, sportcsarnokok és erőművek, valamint hűtőházak és hűtőhelyiségek ideális építőanyaga. A szendvicspanelek szigetelő tulajdonsága olyan jó, hogy más építőanyagokkal összehasonlítva, szinte egyedülállónak mondható. Például, ha egy 50 mm vastag, kemény poliuretán-hab szigetelőréteggel készült acél-szendvicspanel szigetelő tulajdonságát hagyományos téglafallal próbálnánk elérni, úgy közel 1,7 m vastag téglafalat kellene építeni.

ThyssenKrupp Építőelemek a bécsi székhelyű Hoesch Bausysteme GmbH leányvállalata, az osztrák vállalatot keresztül kapcsolódik a legnagyobb német acélgyártó, a ThyssenKrupp Steel Construction Csoporthoz. A ThyssenKrupp Steel évi közel 14 millió tonna nyersacélgyártással Németország legnagyobb acélgyártó vállalata. A vállalat minőségi acélból készült, kiváló minőségű laposacél termékek gyártásával és értékesítésével foglalkozik.

A felsőlajosi beruházással a ThyssenKrupp Steel a közép- és kelet-eu-

rópai építőipar acél szendvicspanelek iránti rohamosan növekvő keresletét veszi számításba. „A 2012-ig terjedő időszakban évi 10 százalékos növekedésből indulunk ki a szendvicspanel-termékeknél, és 15 százalékos piaci részesedést kívánunk magunknak biztosítani” – magyarázta Dr. Jost A. Massenberger, a ThyssenKrupp Steel AG vezetőségi tagja a megnyitó alkalmából tartott sajtótájékoztatón.

A ThyssenKrupp Steel a technológiai szempontból világviszonylatban vezető gyártó cégek közé tartozik, és meghatározó szerepet játszik a high-tech acélok, az egyedi termékek (Tailored Products) és innovatív felületek fejlesztése terén. A ThyssenKrupp Steel könnyűszerkezetes acél termékeivel az autógyártók ma már jelentős súlymegtakarítást érhetnek el anélkül, hogy az a biztonság rovására menne. A testre szabott nyersdarabok (Tailored Blanks) révén – amely a ThyssenKrupp Steel egyik fejlesztése – ugyancsak csökkenthető az autókárosodási súlya, ezenkívül a gyártási költségek terén is megtakarítást ered-

Kapcsolat:

Bernd Overmaat
bernd.overmaat@thyssenkrupp.com

Hill and Knowlton Hungary Kft.
1074 Budapest
Dohány str. 12-14. VII. floor
T (+36 1) 351 9101
F (+36 1) 351 9104

virag.szabo@hillandknowlton.com

ményeznek. Az intelligens felületek segítségével a ThyssenKrupp Steel olyan további funkcionalitással ruházta fel az acélt, ami konkrét értéktöbbletet biztosít az ügyfél számára: ilyenek például a könnyen tisztítható (Easy-to-clean), lótsusz-effektussal rendelkező felületek, a karcálló felületek, vagy a fotovoltaiikus bevonatok.

A ThyssenKrupp Steel egyre növekvő, nemzetközi szinten terjeszkedő vállalat. Brazíliában éppen integrált kohóüzem

építése van folyamatban, amelynek kapacitása öt millió tonna acél lesz évente. A kohómű a tervek szerint 2009-ben készül el. A létesítmény lemezeket fog gyártani, aminek körülbelül 50%-a a ThyssenKrupp Steel németországi üzemébe kerül majd további feldolgozásra. A fennmaradó mennyiséget az Egyesült Államokba szállítják, ahol egy új, meleg- és hideghengerlő, valamint tüzhorganyzó berendezésekkel felszerelt üzemet fognak létesíteni.

A ThyssenKrupp Steel a ThyssenKrupp konzern egyik vállalata. A több mint 180 000 munkavállalót foglalkoztató és 47 milliárd eurót meghaladó forgalommal rendelkező konzern a világ egyik legnagyobb technológiai konzernje. A ThyssenKrupp AG a két hagyományokban gazdag német vállalat, a Thyssen és Krupp egyesülésével jött létre, amely vállalatok gyökerei egészen a XIX. századig nyúlnak vissza.

Indul a WELDSPREAD

Az európai hegesztő piac, amelynek évi árbevétele 1600 millió EUR és 1,9 millió munkavállalót foglalkoztat, a hegesztő szakemberek képzése, minősítése és tanúsítása területén egy újabb lehetőséget kapott az Európai Közösség Leonardo da Vinci (LdV) projekt kapcsán. Az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) szervezésében létrejött konzorcium WELDSPREAD programja elnyerte a kért támogatást és ez év elejétől a végrehajtása megkezdődött.

A WELDSPREAD program célja, a harmonizált hegesztő szakember-képzési, -minősítési és -tanúsítási rendszer fejlesztése és elterjesztése összhangban az EU Lisszabonban aláírt hosszútávú fejlesztési terv élethosszig tartó tanulásra vonatkozó irányelvvel. Az EWF vezette konzorcium tagjai a Cseh Hegesztési Egyesület, az MHE, a Román Hegesztési Egyesület, a Szlovák-, a Szlovén Hegesztési Intézet valamint a Tesszáliai Egyetem és a Kaunai Egyetem. A konzorcium 5 tagja EWF tagország, míg a görög és a litván partner országának nincs az EWF/IAB által akkreditált nemzeti bizottsága (ANB). A WELDSPREAD program tervezett eredménye, hogy:

- Segítse az EWF tagországokban a harmonizált képzési rendszer fejlesztését és szélesebb körű elterjesztését konferenciák, tanácskozások, kiállítások szervezésével és ismertető anyagok összeállításával és terjesztésével a képzőhelyek (ATB) és a hegesztő vállalkozások körében.
- Azon tagországokban, - így hazánkban is -, ahol még nem alkalmazták az EWF személyzet tanúsítási rendszerét, ez bevezetésre kerüljön a rendszer elemeinek hazai sajátosságait figyelembe vevő értékelési- és eljárásrend kidolgozásával, a minőségirányítási rendbe illesztésével.

- A képzés, minősítés és tanúsítás dokumentumainak nemzeti nyelvre fordítása annak érdekében, hogy elháruljanak az egységes értelmezés és az azonos gyakorlat akadályai.
- A tagországok tapasztalatainak átadásával két konzorciumi tag segítése a saját ANB létrehozásában.

A program folytatása az ugyancsak LdV támogatással, magyar részvétellel megvalósult EUROWELD programnak. Az EUROWELD program keretében a mérnökök és részben a technológusok képzés harmonizált vizsgakérdéseit dolgoztuk ki. A program tervezett eredményei között megfogalmazott képzési rendszer fejlesztését szolgálja a tagországokban a harmonizált vizsgarendszer bevezetése és folyamatos javítása és fejlesztése.

A WELDSPREAD program kezdetét jelentő első megbeszélésére a konzorcium tagjait képviselő szakemberek részvételével 2008. január 28...29. között Lisszabonban került sor. A nyitó megbeszélésen sor került az egyes konzorciumi tagok közötti feladatok körvonalazására.

A projekt keretében feladatunk:

- Az EWF személyzet-képzési-, minősítési- és tanúsítási rendszerének fejlesztése és értelmezésének segítése.
- Az EWF keretében folyó, harmonizált képzések bevezetésének segítése Görögországban és Litvániában.
- Részvétel a személyzet tanúsítás szabályzatainak és a bevezetést segítő dokumentumainak kidolgozásában.
- Az egyik munkacsoport vezetése.

Nehéz ipar
könnyű szívvel



INDUSTRIA

ELECTRO SALON

CHEMEXPO

SECUREX

hungexpo

INDUSTRIA

15. Nemzetközi ipari szakkiallítás

2008. május 27-30.

AHOL AZ IPAR ÜZLETET KÖT

Legyen Ön is kiállítója Magyarország legnagyobb ipari rendezvényének!

Tematika:

Energetika | Beszállítóipar, fémfeldolgozás | Fluidtechnika
| Logisztika | Gépgyártás, hegesztéstechnika
| Pénzügyi és gazdasági szolgáltatások

Társrendezvények:

ELECTROSALON, CHEMEXPO, SECUREX

HUNGEXPO Budapesti Vásárközpont

Telefon: 263-6443 Telefax: 263-6086

Internet: www.industria.hu E-mail: industria@hungexpo.hu

ÓZON

Lég- és Környezettechnikai Bt.

*Tiszta levegőjű, egészséges,
hatékony munkahelyek
a légszűrőstechnika specialistájától.*

Tiszta levegőjű,
biztonságos,
hatékony
munkahelyek!

Elszívó- és
szűrőberendezések,
komplett rendszerek
tervezése, kulcsrakész
kivitelezése, szerviz,
alkatrészellátás

- Hegesztés?
- Lángvágás?
- Plazmavágás?
- Lézervágás?
- Lézerhegesztés?
- Forrasztás?
- Ragasztás?
- Festés?
- Köszörülés?
- Csiszolás?
- Forgácsolás?
- Hőkezelés?
- Öntödei technológiák?
- Kipufogógáz-elszívás?
- Vegyszergőzők és -gázok?

Ózon Bt.

1031 Budapest, Vízimolnár u. 48.

Tel./Fax: (1) 240-9077

E-mail: info@ozonlkt.hu

www.ozonlkt.hu

Akció

Bemutató és tesztkészülékek
(elszívókarok, mobil szűrő
óriási árengedménnyel
garanciával, amíg a készlet tart)

NEM DOLGOZUNK ÖN HELYETT de munkáját megkönnyítjük

INGYENES WPS készítő szoftver

Egy ingyenes szoftver, mely nem
hiányozhat az Ön gépéről sem !



Várjuk jelentkezését !!

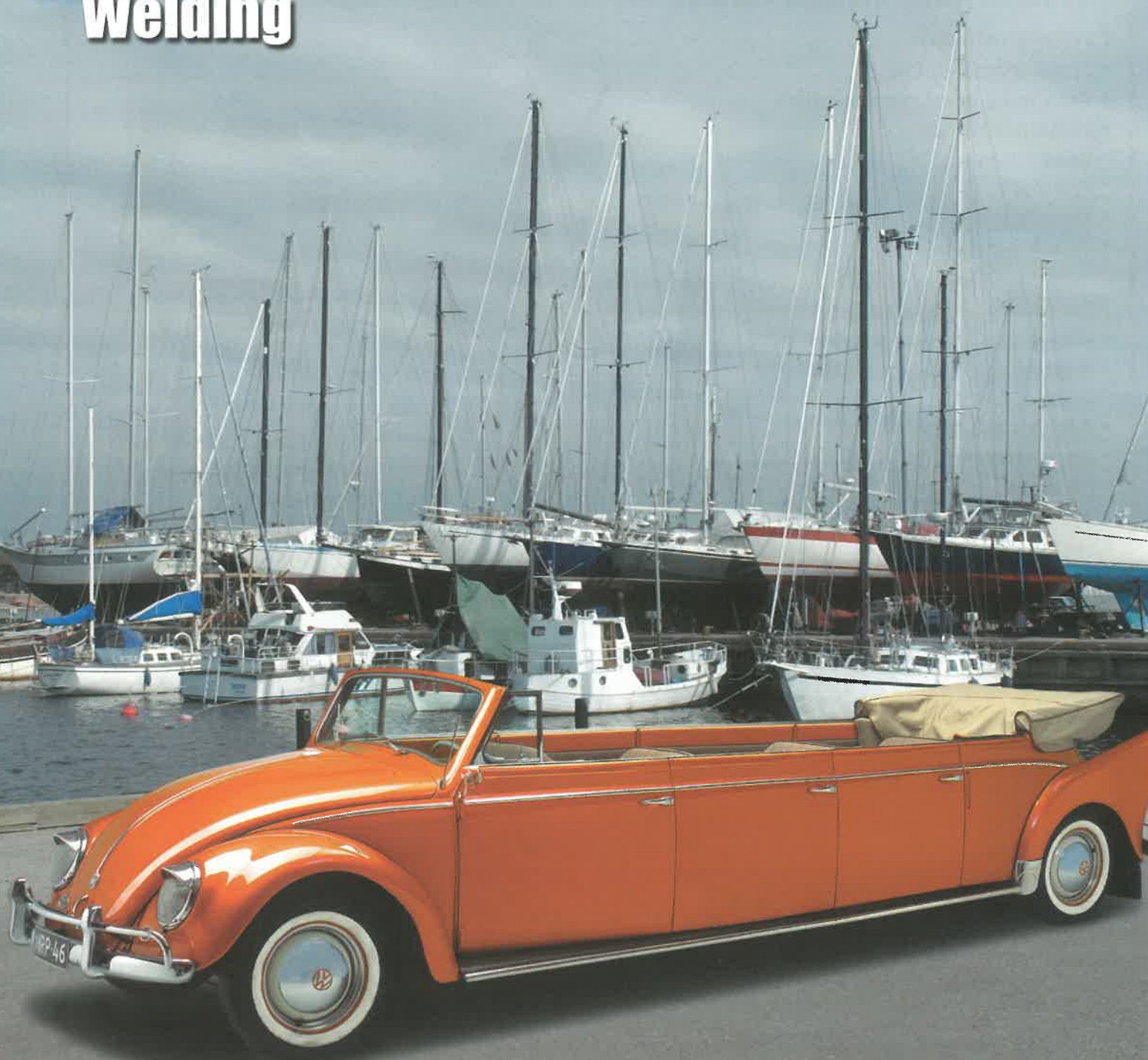
a www.hegpont.hu-n

A program előnyei:

- megkímél az aprólékos rajzolástól
- kizárja egy fontos paraméter kifejejtését
- adatbankból választható többek közt:
 - alapanyag (acél és aluminium)
 - gáz és hegesztőanyag
- szabadon bővíthető adatbank
- testreszabási lehetőségek
- MS Windows 2000 és XP kompatibilis



The Joy of Welding



Csatlakozzon Ön is!

A Corweld Plus Kft. idén is várja tisztelt jelenlegi és leendő partnerei érdeklődését a méltán világhíres finn Kemppi hegesztőgép gyártó termékei iránt. 2008-ban is állunk szíves rendelkezésükre a Kemppi teljes palettájával. Keressen bennünket hegesztőgép, kiegészítő, pisztoly és alkatrész igényeivel. Cégünk egyben a Kemppi Hivatalos Márkaszevize, vállaljuk a berendezések szervizelését, felülvizsgálatát és validálását. Professzionális termékek versenyképes áron!



PROFI CSŐHAJLÍTÁS – DEFORMÁCIÓ NÉLKÜL

Minden irányú térbeli hajlítás – Programvezérlés – Sorozatgyártásra is

Felhasználható:

- Fémszerkezet-építés
- Technológiai csővezetéképítés
- Fémbútorgyártás
- Gépgyártás
- Építőipar
- Energiaipar
- Védőkorlátgyártás

Jellemzők:

- Ø 6–60 (48) mérettartomány
- Hajlítás belső tüskével, vagy anélkül
- Réz-, alumínium-, acélcső
- Zártszelvények, rudak, laposvasak hajlítása
- Spirálcsőhajlítás

Az új gépünk jobbra és balra is hajlít.



Forgalmazza: GRIMAS KFT.
1214 Bp., Puli sétány 2–4.
Tel.: 420-5883
Fax: 276-0557
E-mail: info@grimas.hu

*Hívja bemutató autónkat
az ön telephelyére
a 06-30/958-9566 számon!*

- MIG PULS, DUAL PULS, normál eljárások
- TIG DC CYCLE, EASY PULS és TIG AC paraméterezés
- plazmavágók, hordozható inverterek, varrat tisztítás



SYNERGIC®
HEGESZTÉSTECHNIKA KFT.

6000 Kecskemét, Mátis K. u. 1.
www.synergic.hu
synergic@synergic.hu

ECM European Certification Service of Management Systems

Az ECM European Certification Service of Management Systems Ltd (ECM Irányítási Rendszerek Európai tanúsítási Szolgálat Kft, továbbiakban ECM) Közép-Kelet Európában a helyi sajátosságokhoz alkalmazkodóan olyan tanúsítási és megfelelőség igazolási szolgáltatásokat kíván nyújtani, amelyek a cégek piaci versenyképességét fokozzák, termékeik, szolgáltatásaik eladhatóságát növelik.

Legyen szó irányítási rendszer tanúsításáról (minőségirányítás, környezetvédelem, munkavédelem, hegesztőüzemek, élelmiszerbiztonság, információbiztonság, integrált rendszerek, autópálya), illetve megfelelőség igazolásáról (folyamatok műszaki felügyelete, beszállítói auditok, HACCP, üvegházhatású gázok) az ECM ezen szolgáltatásokat egy kézről tudja nyújtani.

Igen nagy hangsúlyt fektetünk arra, hogy az ECM által tanúsított szervezetek ne csak egy adminisztrációs kötelezettséget vagy követelményt teljesítsenek. Igyekezünk ennél sokkal többet nyújtani: azonosítani a fejlődés és növekedés lehetséges irányait, ezzel elősegíteni az ügyfeleink folyamatos fejlődését. Partnereink folyamatos tájékoztatásával biztosítjuk az irányítási rendszerekkel kapcsolatos naprakész információk rendelkezésre állását, hogy a tanúsított szervezet nyitott legyen az innovatív megoldások alkalmazására.

Partnereink mindig számíthatnak magasan képzett területi sajátosságokat ismerő szakembereinkre, akik segítenek a vállalatoknak erőforrásaik optimális kihasználásában és belső folyamataik modernizálásában.

Az ECM törekszik a tanúsítási piacon megbízható, korrekt, rugalmas, a közép-kelet Európa gazdasági értékeit jól ismerő, a nemzetközi tudományos és gyakorlati eredményeket alkalmazó tanúsító céggé lenni a tanúsítandó cégek számára.

Célunk, hogy partnereinket hozzásegítsük a jelentős üzleti előnyök eléréséhez.

Nemzetközi elismertség – Az ECM a minőségirányítási/ környezetközpontú irányítási/ munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági irányítási/ hegesztőüzem-alkalmazási rendszerük sikeres tanúsítási eljárása után nemzetközi elismertséggel IAF MLA tag által akkreditált tanúsítványt ad ki. Ez a nemzetközi elismertség úgy valósul meg, hogy az akkreditálást végző szervezet tagja a Nemzetközi Akkreditálók Szövetségének (IAF-nak) Ez azt jelenti, hogy az akkreditálási eljárásokat az IAF működési területén ugyanazon eljárások szerint folytatják le, ilyen módon az ECM tanúsítása egyen-

értékű a világ bármely pontján IAF tagszervezete által akkreditált tanúsító szervezet tanúsításával.

Szakértelem – Szakmai felkészültségünk, elismert tanúsítási tevékenységünk megfelel a nemzetközi gyakorlatnak. Komoly hazai és nemzetközi képzettséggel és gyakorlati tapasztalattal rendelkező szakembereink megbízhatóan, nagy szakmai felelősséggel végzik munkájukat. Szervezetünk gondoskodik minősített auditoraink állandó továbbképzéséről. A szabványoknak való megfelelés vizsgálatát olyan vezető auditorok végzik, akik megfelelnek az ISO 19011:2002 szabvány követelményeinek, szakértelmük és tapasztalatuk mind nemzeti mind nemzetközi szinten elismert.

Rugalmasság – Tanúsítási eljárásainkat partnereink szükségleteihez és céljaihoz igazítjuk. Ezen kívül konkrét szükségletek és célkitűzések értéknövelt átvilágításával képessé tesszük partnereinket a folyamatok továbbfejlesztésére és kiterjesztésére.

Kiemelt partnerkapcsolat – Kijelölt képviselőink, akik kulcsszerepet játszanak a kapcsolattartásban különleges figyelemmel kísérik partnereink szükségleteit.

Szolgáltatásaink

- Minőségirányítási rendszerek (MIR) tanúsítása ISO 9001 szabvány szerint
- Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR) tanúsítása ISO 14001 szabvány szerint
- Munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszerek (MEBIR) tanúsítása OHSAS 18001 szerint
- Hegesztő üzemek tanúsítása ISO 3834 szerint
- Élelmiszer-biztonság irányítási rendszerek tanúsítása (EBIR) ISO 22000 szerint
- Információbiztonság irányítási rendszerek (IBIR) tanúsítása ISO/IEC 27001 szerint
- Beszállítói követelmények szerinti auditok végzése
- HACCP élelmiszerbiztonsági rendszer működésének igazolása
- Együttes auditok végzése, integrált (minőség-, környezet-, munkahelyi egészségvédelem és biztonság stb.) irányítási rendszerek tanúsítása

Tanúsítási eljárásunk lépései:

- Ajánlatadás, szerződéskötés:
Az igényelt szolgáltatásnak megfelelő, kitöltött ajánlatkérő lap adatai alapján ajánlatunkat díjmentesen, rövid időn belül megküldjük. Ajánlatkérő lapjaink a www.ecm-certification.com honlapunkról letölthetők. Ajánlatunk elfogadását követően szerződést kötünk.

- Előzetes audit (választható):
Hiányelemzés és az aktuális állapot felmérése a szabványhoz képest.
- Audit 1. szakasz:
Helyszíni látogatás a partnernél amely arra szolgál, hogy az ECM auditorai megismerjék a szervezet irányítási rendszerét, átvizsgálják az ügyfélnél tapasztalható helyzetet, és képet alkossanak arról, hogy mennyire értették meg a szabvány követelményeit, különösen a kulcsfontosságú teljesítés vagy a lényeges szempontok, folyamatok, célok és az irányítási rendszer működésének azonosítását illetően, összegyűjtsek a szükséges információt az irányítási rendszer alkalmazási területéről (helyszíneiről), a velük kapcsolatos törvényi és jogszabályi szempontokról és azok teljesüléséről, valamint hogy az audit (2. szakaszát) tanúsítását előkészítsék.
- Tanúsítási audit (audit 2. szakasz):

Az audit 2. szakaszának helyszíni szemlén az auditorok felülvizsgálják az irányítási rendszer elemeinek gyakorlati alkalmazását. A megállapított eltéréseket írásban rögzítik. Az audit záró értekezletén kiértékelik a helyszíni szemle tapasztalatait, rögzítik az eltéréseket és javaslatot tesznek a tanúsítási okirat kiadhatóságára.

- Felügyeleti audit:
A tanúsított irányítási rendszer évenkénti felülvizsgálata a tanúsítvány három éves érvényességi időtartamán belül évente 1 alkalommal helyszíni szemle alapján a folyamatos fejlődés követésére.
- Megújító audit:
A tanúsítást követő 3 év múlva az irányítási rendszer szabvány szerinti teljeskörű átvizsgálása a folyamatos értékelést figyelembe véve.

Minden lépés után áttekinthető és teljes körű jelentés készül, így a vállalat folyamatosan javíthatja irányítási rendszerét.

ECM

European Certification Service Ltd.

1112 Budapest, Menyecske u. 25.

Levelezési cím: 1380 Budapest,

Pf.: 1118

Tel/fax: +36 1 222 4179

E-mail: ecmcertification@gmail.com

Honlap: www.ecm-certification.com

Hegesztés a futómű gyártásban

BPW-Hungária Kft

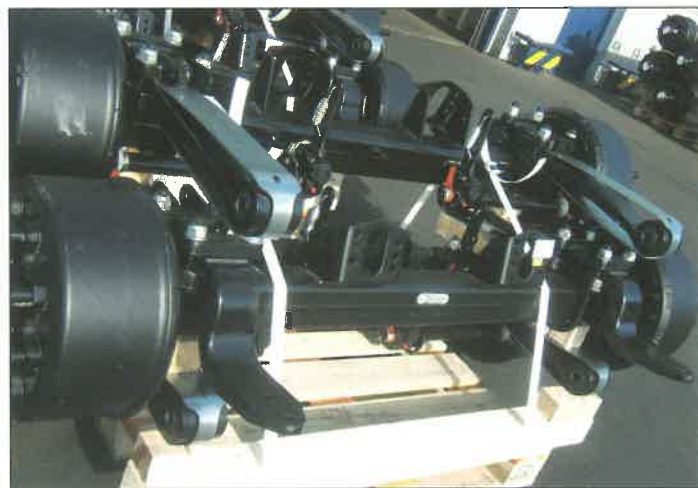
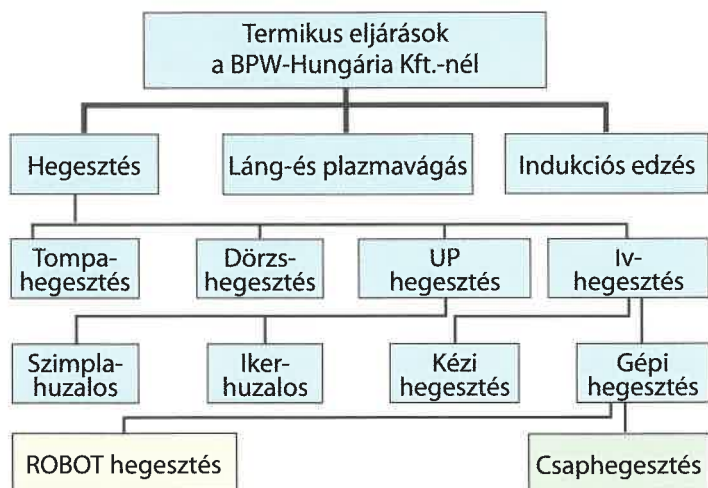
Korszerű technika,
dinamikus fejlődés,
világszínvonalú termékek!



1. kép. BPW bejárat



2. kép. BPW panoráma



3. kép Fő profilunk a futómű gyártás



Cégünk 1991 óta működik az 1898-ban alakult német Bergische Achsen tulajdonában. Megalakulás óta a folyamatos fejlődés a jellemző. Termékeink volumenét a közúti nehéz futóművek és agrár termékek gyártása teszik ki, melyeket európai, közel-, és távol-keleti, valamint ausztrál piacra szállítunk.

Korszerű hegesztési technológiák egész sora honosodott meg:

- Leolvasztó tomphahegesztés, dörzshegesztés, por alatti és védőgázos hegesztés.
- A termékminőség egyenletességét a nagy számban alkalmazott hegesztő robotok is biztosítják.
- A forgácsolt alkatrészek gyártása kizárólag CNC vezérelt megmunkáló berendezéseken és NC-vezérlésű célgépeken történik.
- A gyárban készült termékek alapozó festését a ma ismert egyik legkorszerűbb KTL alapozó eljárással végzik. Ez egy teljesen automatikus merítő-kádas rendszerű csúcstechnológiával felügyelt, rendkívül termelékeny, anyagtakarékos és környezetbarát eljárás.

A már felsorolt gyártási eljárások mellett CNC láng- és plazmavágó berendezések, CNC-élhajlító berendezések egészítik ki és teszik teljessé a gyár technológiai lehetőségeinek körét.

A dinamikus fejlődés kapcsán már kb. 1300 fő a foglalkoztatottak száma. A naprakész tudás megköveteli, hogy dolgozóink rendszeres intenzív továbbképzésben vegyenek részt.

Piaci versenyképességünk fokozása érdekében az idén beindul a szakmunkásképzés cégünk berkeiben; 15e m²-es és 20e m²-es csarnokunkat kibővítettük a Keleti összekötő csarnok megépítésével; Napi 850-900 futómű gyártásához szükséges hegesztő gépeket és célgépeket telepítettünk ide; A minőség biztosítását fontosnak tartjuk vevőink megelégedése céljából.

Rendelkezünk ISO 9001:2000, DIN EN ISO 3834-2 tanúsítvánnyal. Továbbá 2007 decemberében megfeleltünk, a gépjárműipari termékeket és alkatrészeket gyártó cégek részére követelményként előírt, ISO/TS16949 szabványelőírásnak.

A továbbiakban néhány olyan hegesztési eljárást mutatnánk be, melyet nagyszorozatban kevés cég alkalmaz Magyarországon

UP hegesztés

Fedőporos 2 fejes szimplahuzalos hegesztéssel végezzük a fékpofák egy részének hegesztését.

A biztonságos mélybeolvadású varratok a két oldalon egyszerre készülnek az elhúzóadás csökkentése miatt.



4. kép. Fékpofa csiszolati kép

Szimpla-huzalos

hegesztésének. Érdekes az akár 2m hosszú belső varratok készítése speciális fejjel.

Varratok helyzete oldaltájoló görgőkkel biztosított.



7. kép. Fedőporos szimplahuzalos belső varratozó

UP hegesztés

Csőgyártásunk lényege:

Két „U”- profil összefűzését porbeles huzallal végezzük a repedésmentesség biztosítása érdekében.

A fűzött darabokat kívül két oldalon fedőporos ikerhuzalos hegesztéssel automata célgépeken hegesztjük.

A csöveket belül kétoldali fedőporos szimpla-huzalos hegesztéssel automata célgépen készítjük.

A napi kb. 6000m hosszú varrat meghúzása nagy kihívást jelent számunkra.

Csőgyártás

Iker-huzalos fedőporos hegesztés a külső varratozónál



5. kép. Fedőporos ikerhuzalos külső varratozó

A hegesztési áram: kb 900-1100 A

A hegesztő fejet automatikus porszívó követi.

Sokféle hosszúságú csövet, különféle keresztmetszettel gyártunk: 120×10; 120×15; 150×10; 150×16; 150×20

Szimpla-huzalos fedőporos hegesztés a belső varratozónál



Fedőporos hegesztés az egyik legbiztonságosabb eljárás, ezért több helyen is alkalmazzák.

Ritkább előfordulása van azonban a nálunk is alkalmazott belső varratok

6. kép. Külső és belső varratok csiszolati képe

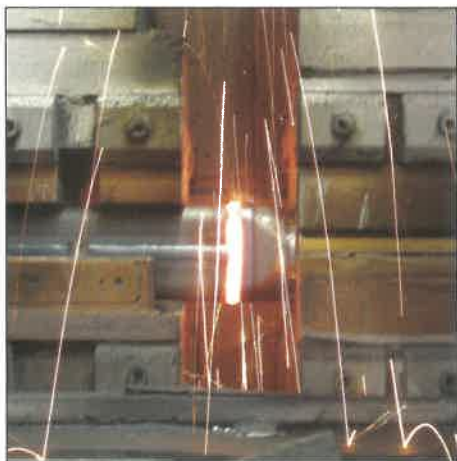
Tompahegesztés

Leolvasztó tomphahegesztő gépeink a svájci gyártmányú

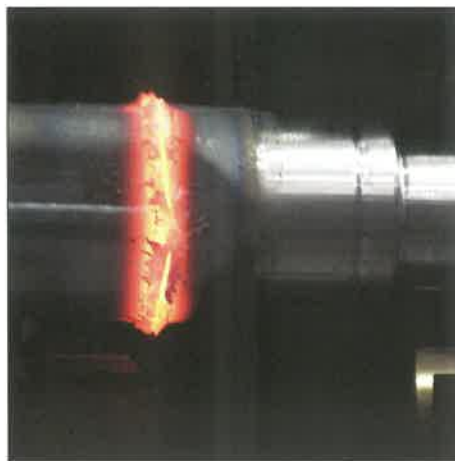
Schlatter gépek. Jelenleg 5db dolgozik, de a felfutó darabszámok miatt, további két gép van beszerzés alatt.



9. kép. Schlatter leolvasztó tomphahegesztő gép



10. kép. Leolvasztó tompahegesztés



11. kép. Tompahegesztett varrat



12. kép. Csiszolati kép

Tengelycsonk és cső tompahegesztése folyamat közben.

A hegesztés számítógépes felügyelet alatt történik.

Az azonosíthatóság és követhetőség követelmény.

A hegesztési paramétereket minden tengelyre vonatkozóan 10 évre archiválni kell.



13. kép. Tompahegesztett híd

Tompahegesztés után a varrat lemunkálást speciális másoló marással és csiszolással oldjuk meg.



14. kép. Tompahegesztő gépek az új csarnokunkban

ROBOT hegesztés

1994-ben vásároltuk az első robotpárost. Jelentős minőségjavulást, létszám- és költségmegtakarítást hozott akkoriban, hogy a féktartó kétoldali, egyszerre történő hegesztésével elhagyhatóvá vált a hegesztett állapotban végzett bonyolult megmunkálás. Az elhúzódnak mértéke a robothegesztéssel túréren belül tartható. Az eljárás bevezetése más alapokra helyezte az egész gyár profilját. Az alkatrészeket készre gyártjuk, majd pontos hegesztéssel a további drága megmunkálás elhagyhatóvá válik.

Jelenleg 25 db robotunk van, ebből 20 párban dolgozik 5 pedig szolóban hegeszt. További 1 garnitúra robot beszerzés alatt.

Két robot egyidejű használatával nem csak az elhúzódnak csökkentése a cél, hanem a termelékenységek fokozása is. A programozással igyekszünk a minimálisra csökkenteni az ún. „levegős pontok” számát, valamint megoldani, hogy a munkadarab készítése közben egyik robot se legyen „munka nélkül”.



15. kép. Párban működő robotok 500 kg-os hordókkal.

Bevezettük az 500 kg-os hordókat minden robotunknál. Ezáltal csökkentettük a huzalcserék számát.

Impulzus hegesztéssel a minőségért

Hegesztő gépeink impulzus hegesztéssel biztosítják a minőséget. Megtakarítást értünk el velük, mivel a hegesztési fröcsek minimálisra csökkent.

Kézi és robothegeztő gépeink is impulzus gépek



16. kép. Robotjainknál megtalálható a legújabb fejlesztésű hegesztőgép

Tandem hegesztés

=

Termelékenység



17. kép.
Duo Drive



18. kép
Tandem huzal



19. kép.
Tandem pisztolyfej

DUO-DRIVE = a biztonságos huzalelőtölés

A TANDEM robothegeztést nagy huzalszükségletnél alkalmazzuk



20.kép. Tandem
huzal cseppát-
menet



21.kép Hegesztés
tandem fejjel



22., kép. Lézer
varratkeresés



23., kép Lézer
varratkereső

További terveink között szerepel a Cloos cég legújabb fejlesztése, a lézeres varratkereső fej alkalmazása. Céljaink szerint megtakarítást érünk el vele, mert tompa és sarokvarratokra is alkalmazható.

Bevezetése az agár területen célszerű, mivel a kisebb sorozatok bonyolult fűző készülékeket nem tesznek indokoltá. Deformációs hibákat és fűzési pontatlanságokat akarunk vele kiküszöbölni

grafton
RECRUITMENT
the right people

Mezőgazdasági gépek gyártásával
foglalkozó ügyfelünk részére keresünk:

HEGESZTŐ TECHNIKUST Jász-Nagykun-Szolnok megyébe

A hegesztési munkák ellátására a hegesztő
robot felügyeletére és működtetésére.

**A cég külön képzést biztosít a hegesztő robot
kezelésére, programozására.**

Elvárások:

- minimum 2 éves hegesztői tapasztalat,
- önálló, pontos, precíz munkavégzés
- hegesztői robotok használatában való tapasztalat
előnyt jelent
- fémipari rajzismeret előnyt jelent

Ha szeretné megpályázni a pozíciót, kérem,
küldje el magyar nyelvű önéletrajzát a
szolnok@grafton.hu e-mail címre

Wir sind der weltweit führende Hersteller von Schweiß- und Schneidbrennern. Mit 850 Mitarbeitern und mehr als 30 internationalen Niederlassungen bieten wir unseren Kunden als „global player“ technisch hochwertige Produkte für alle Bereiche der Schweiß- und Schneidtechnik. Zu unserem Kundenkreis zählen neben der metallverarbeitenden Industrie alle bedeutenden Automobilhersteller und -zulieferbetriebe.

Wir suchen zum nächstmöglichen Termin eine/n Außendienstmitarbeiter/-in für Ungarn

Ihre Aufgabenschwerpunkte:

- Betreuung von Handelspartnern
- Technische Unterstützung vor Ort
- Neukundengewinnung

Ihr Profil:

- Ingenieurtechnische Ausbildung in Maschinenbau oder Elektrotechnik, nach Möglichkeit mit Spezialisierung auf Schweißtechnik
- Handels / Außendienst Erfahrung
- gute Kenntnisse der deutschen oder englischen Sprache
- gute PC-Kenntnisse
- Kommunikationsfähigkeit und Überzeugungskraft
- Flexibel und teamfähig

Unser Angebot:

- systematische Einarbeitung
- abwechslungsreiche Aufgaben
- internationales Arbeitsumfeld
- gute persönliche Perspektiven

Interessiert?

Ihre Bewerbung richten Sie unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und Ihrer frühesten Verfügbarkeit an:

Német, vagy angol nyelvű fényképes önéletrajzot a következő címre kérjük elküldeni:

**Gergely és Társai ügyvédi iroda
1133 Budapest, Váci út 78/A**

1222 Budapest, Nagytétényi út 96-96

Tel.: 424 0500

4400 Nyiregyháza, Kállói út 18/a

Tel.: (42) 465 115

3527 Miskolc, Zsolcai kapu 4-6

Tel.: (46) 508 444

7630 Pécs, Mohácsi út 16

Tel.: (30) 224 8691



WWW.CTNET.HU

A large-scale industrial scene featuring a welder in the foreground and a complex offshore structure in the background. The welder, wearing a dark protective suit, a helmet with a visor, and gloves, is focused on welding a large, curved metal component. A bright, intense light emanates from the point of contact between the welding torch and the metal. The background shows a massive offshore platform or ship hull under construction, with various cranes and structural elements visible against a hazy sky. The entire image has a blue color cast.

**HEGESZTÉS
CSISZOLÁS
MUNKAVÉDELEM
BOSCH KÉZISZERSZÁMOK**

Minőség, megbízhatóság = CLOOS SCHWEISSTECHNIK

COLD PROCESS (CP) – HIDEG ELJÁRÁS –

EGY ÚJÍTÁS A VÉKONY LEMEZEK HEGESZTÉSÉRE

- Hegesztőgépek és tartozékaik
- Hegesztő célgépek
- Kulcsrakész robotállomások az egyedi megoldásoktól a kompaktcellákig
- Plazmavágók, akár 75mm vastag fémek vágására
- Teljes körű szervizelés és alkatrész-utánpótlás

Vékonyabb lemezeket szeretne hegesztetni?
Szeretné a hegesztési varrat minőségét optimalizálni?
Megoldást keres új vékonylemezes megmunkálásra?
Szeretné a hegesztés sebességét növelni?
Szeretné a beégést csökkenteni?



CROWN INTERNATIONAL KFT.

CLOOS

KIZÁRÓLAGOS MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET

1163 Budapest, Vámosgyörk u. 31. • Telefon: 403-5359, Fax: 403-2243 • info@cloos.hu • www.cloos.hu

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT FÉMEKET HEGESZTŐK OKTATÓHELYEI (OKJ)

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Békéscsabai Regionális Képző Központ	Békéscsaba	Pogonyi István	66/446-444
Bocskai István Szakképző Iskola	Hajdúszoboszló	Harsányi István	52/557-230
Csonka János Műszaki Szakközépiskola	Budapest	Lakits István	1/403-26-77/34
Deák Ferenc Szakképző Iskola	Kazincbarcika	Bajzáth László	48/512-611
Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Kar	Debrecen	Dr. Nagy Géza	52/415-155/7750
Diósgyőr-Vasgyári Szakképző Iskola és Kollégium	Miskolc	Simon József	46/532-358
Eötvös József Szakképző Intézet	Berettyóújfalu	Daróczy Tibor	54/402-248
Faller Jenő Szakképző Iskola	Várpalota	Hujber István	88/582-520
Fekete István Mezőgazdasági Szakmunkásképző Intézet	Ádánd	Skerlecz Tamás	84/357-524
Fellner Jakab Általános Iskola, Szakközépiskola és Szakiskola	Tatabánya	Csordás László	34/514-610
Ganz Ábrahám és Munkácsy Mihály Szakközépiskola és Kollégium	Zalaegerszeg	Tóth Tibor	92/596-569
Gépipari Közlekedési Szakközép- és Szakiskola			
Baross Gábor Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
Inczédy György Szakközépiskola és Szakiskola	Nyíregyháza	Szőnyi Mihály	42/508-320/104
Jedlik Ányos Ipari Szakközépiskola	Győr	dr. Neiger Róbert	96/529-480
Jelky András Szakképző Iskola	Baja	Kovács T. Sándor	79/524-100
Kecskeméti Aluminium Zrt.	Kecskemét	Molnár László	76/497-136
Kecskeméti Főiskola Műszaki Főiskolai Kar	Kecskemét	Dr. Danyi József	76/516-300
KEMŐ Géza fejedelem Ipari Szakmunkásképző Iskolája	Esztergom	Mihalik János	33/510-006
MÁV Zrt. Baross Gábor Oktatási Központ	Szolnok	Barhács Mihály	56/425-188
MÁV Zrt. Regionális Oktatási Központ	Dombóvár	Szabó István	74/466-833/6624
MÁV Zrt. Regionális Oktatási Központ	Miskolc	Csutorás Márton	46/356-235
MÁV VASJÁRMŰ járműjavító és gyártó Kft.	Szombathely	Kiss József	
Mechwart András Gépipari és Informatikai Középiskola	Debrecen	Csontó Béla	52/311-220
FVM Középiskola, Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Vép	Kovács János	94/353-140
Mg. Középfokú Szakokt. Továbbképző és Szaktanácsadó Intézet	Pétervására	Zagyva István	36/568-300
Nyírség Szakmai Továbbképző és Átképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
Rázsó Imre Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Körmend	Egyed Gyula	94/594-077
Seregélyesi Szakképző Iskola és Kollégium	Seregélyes	Butola Zoltán	22/575-002
„Student” Továbbképző és Műszaki Fejlesztő Bt.	Kecskemét	Rauscher István	76/497-136
Szepsi Laczkó Máté Mezőgazdasági Szakképző Iskola	Sátoraljaújhely	Nagy László	47/523-340
TIT Öveges József Ismeretterjesztő és Szakképző Egyesület	Zalaegerszeg	Ledvai László	92/313-377
Vas- és Villamosipari Szakképző Iskola és Gimnázium	Sopron	Tulok Jenő	99/511-820
Ványai Ambrus Gimnázium és Szakközépiskola	Túrkeve	Ozsváth László	56/361-311
516. sz. Ipari Szakmunkásképző Intézet és Szakközépiskola	Dombóvár	Bánfai Zoltán	74/365-725
Zsoldos Ferenc Középiskola és Szakiskola	Szentes	Butela Jenő	63/562-335

Megjegyzés: Oktatóhely = OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT FÉMEKET HEGESZTŐK OKTATÓ*- ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEI**

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Adu Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft.	Budapest	Czető Béla	1/276-3111
Alflex Mérnöki Kft.	Felsőzsolca	Arnóczki László	46/584-363
Andrássy Gyula Középiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
Ruukki Tisza Zrt.	Jászberény	Katona Antal	57/815-418
Aranyi és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Aranyi János	74/416-204
Baross Gábor Szakképző Iskola és Kollégium	Debrecen	Szondy Jenő	52/471-798
BAUSTUDIUM Szakképzési és Átképzési Kft.	Szeged	Vér Sándor	62/481-483
Borbély Lajos Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Salgótarján	Angyal László	32/440-233
"CSŐSZER" Berendezéseket Szerelő Zrt.	Budapest	Bácskai István	1/434-4500
Debreceni Reg. Képző Központ	Debrecen	Vizi Sándor	52/448-866
DKG-EAST Zrt.	Nagykanizsa	Farkas László	93/313-040/70980
DUNAFERR Zrt. Humán Intézet	Dunaújváros	Horváth Roland	25/581-601
Dunaújvárosi Főiskola	Dunaújváros	Bús István	25/551-134
Eötvös Loránd Műszaki Középiskola	Kaposvár	Huszár Dezső	82/419-246
Észak-magyarországi Reg. Képző Központ	Miskolc	Robotka Róbert	46/470-432
Explant Kft.	Kiskunhalas	Pető Ferenc	77/423-838
GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.	Győr	Szabó Zoltán	96/415-864
INTERN Kft.	Miskolc	Hankó András	46/412-920
József Attila Művelődési Központ	Budapest	Labát Sándor	1/320-3843
Kópis és Társa Kft.***	Paks	Viszket György	75/519-190
Kőolajvezetéképítő Zrt.***	Siófok	Nemecz Imre	84/312-311
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Gyura László	1/347-4785
Lukács Sándor Mechatronikai és Gépészeti Szakképző Iskola és Kollégium	Győr	Dezamits Zoltán	96/528-760
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-001
MÁV Zrt. Baross Gábor Regionális Okt. Központ Istvánbeli Tanm.	Budapest	Kasza Lajos	1/389-0776
MÁV Zrt. Baross Gábor Oktatási Központ	Debrecen	Erdei Lajos	52/431-278
Debreceni Területi Oktatási Egység	Szentes	Valkai Attila	63/401-451
MÁV Zrt. Regionális Oktatási Központ	Lovászi	Török Gyula	92/576-300
OILTECH Kft.	Szentes	Valkai Attila	63/401-451
PALOTA Környezetvédelmi Kft.	Örkény	Nyíri Lajos	29/310-015
Pálóczi Horváth István Szakképző Iskola	Pécs	Bors Károly	72/251-399
Pécsi Regionális Képző Központ	Dunakeszi	Nagy Bertalan	1/2094-848
Rohr und Stahl Kft.	Tiszaújváros	Gerőcs Péter	49/322-523
BIS Hungary Kft.	Budapest	Szalay Sándor	1/314-0540
SPECIÁL Szolgáltató Zrt.	Tiszaújváros	Parkas Sándor	06/30/958-0413
START Akadémia Hungária Kft.	Győr	Varga László	96/503-400
Széchenyi István Egyetem Anyagismereti és Járműgyártási Tanszék	Székesfehérvár	Gábor Zoltán	22/310-308
Székesfehérvári Regionális Képző Központ	Budapest	Lódy Elemér	1/280-6382
Szily Kálmán Kéttannyelvű Műsz. Középiskola	Budapest	Vásárhelyi Béla	1/267-6464/131
SZTÁV Zrt.	Veszprém	Tőreki József	88/579-381
Táncsics Mihály Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kiskunfélegyháza	Horváth Zsolt	76/463-355
TE Ganz-Röck Zrt.***	Tiszaújváros	Varga László	76/341-133
TIGÉP Tiszaújvárosi Gépgyár Kft.	Budapest	Kiss Gusztávné	1/369-2931
Újpesti Munkástovábbképző Bt.	Ajka	Szántai László	88/311-608
UNIMONTEX Kft.	Berente	Muri Tihamér	48/511-211/2810
VEGYÉPSZERELŐ Kft.	Budapest	Horváth Istvánné	1/424-8030
WELDCONTROL Bt.			

Megjegyzés: * Oktatóhely = OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely, ** Felkészítőhely = minősítő vizsgára előkészítő hely

*** csak felkészítőhely

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT MŰANYAGOT HEGESZTŐK OKTATÓ*– (OKJ) ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEII**

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
ÉGÁZ-DÉGÁZ Zrt.***	Szeged	Tari Gellért	62/569-723
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Nyikuly József	33/513-100
IPOSZ-VÖRSAS Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/269-2589
KÖGÁZ Kanizsa Épszer Kft.***	Nagykanizsa	Lendvai László	93/519-075
KÖRTE Környezettechnikai Zrt.***	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/490-094
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/528-010
Simonyi Károly Szakközépiskola és Szakiskola	Pécs	Eperjesi Zsuzsanna	72/438-078
TIGÁZ Zrt.	Miskolc	Dr. Deák Endre	46/341-811

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT VIZSGÁLÓI OKTATÓ*– (OKJ) ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEII**

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.	Budapest	Klausz Gábor	1/276-8945
ORSZAK Bt.	Budapest	Szűcs Pál	1/402-4098
SZTÁV Zrt.	Budapest	Szilágyi Antal	1/267-6464
KE-TECH Kft.	Budapest	Kecskés Péter	1/290-0151
SIEMENS Erőműtechnika Kft.	Budapest	Gémes György András	1/414-4650

Megjegyzés: * Oktatóhely – OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely, ** Felkészítőhely – minősítő vizsgára előkészítő hely *** Csak felkészítőhely

2008. január 31-ig a Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testület által EWF/IIW oktatás bonyolítására jóváhagyott bázisok

Oktatóhely neve	A kérelem tárgya	A tanúsítvány érvényességi ideje
Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar Budapest	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőspecialista (IWS)	2008. szeptember 05.
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Budapest	Nemzetközi Hegesztőspecialista (IWT) Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2009. június 02.
Dunaújvárosi Főiskola Dunaújváros	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT)	2010.02.05.
DUNAFERR Humán Intézet Dunaújváros	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-E) Nemzetközi Hegesztő (IW-G) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2009. március 01.
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Visonta	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-E) Nemzetközi Hegesztő (IW-G) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2009. június 02.
Miskolci Egyetem Továbbképzési Intézet Miskolc	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2008. október 01.
Szombathelyi Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Központ Szombathely	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-E) Nemzetközi Hegesztő (IW-G) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2009. június 02.
Békéscsabai Regionális Képző Központ Békéscsaba	Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2011. szeptember 15.

Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2008. 02. 13 – 14	New Delhi, India	SCHWEISSEN&SCHEIDEN INDIA 2008	New Delhi, India
2008. 04. 7 – 9.	Kiev/Ukrajna	Non-destructive testing – 2008	Kyiv ExpoPlaza, OKO Association, Kiev
2008. 04. 9 – 12.	Garda Exhibition Centre	International Aluminium Exhibition	Garda Exhibition Centre - Olaszország
2008. 04. 24 – 26	Miskolc	IIW International Conference on Design, Fabrication and Economy of Welded Structures - DFE2008	E-mail: altjar@uni-miskolc.hu
2008. 05. 18. – 21.	S. Paulo - Brazília	IIW International Conference	
2008. 05. 13 – 16.	Brno/Cseh Köztársaság	19 th International Welding Engineering Fair	Brno-Exhibition Centre
2008. 05. 14 – 17	Peking, Kína	BEIJING ESSEN WELDING&CUTTING 2008 International Trade Fair Joining Cutting Surfacing	Peking, Kína
2008. 05. 14 – 16.	Detroit, Michigan, USA	Sheet Metal Welding Conference XIII.	Detroit, Michigan, USA
2008.05. 15 - 17	Budapest	GTE, MHTÉ, BMF Hegesztési Konferencia	GTE, MHTÉ, BMF
2008. 05. 20 – 22.	Awaji Island, Hyogo, Japan	7 th International Friction Stir welding Symposium	Awaji Yumebutai Conference Centre
2008. 05. 22 – 25	Várna Bulgária	Ukrán -Magyar Szerkezetintegritási és Fémek Mechanikai Fáradása konferencia	Email: stvims@ims.bas.bg
2008. 06. 2 – 6	Pine Mountain, Georgia, USA	8 th International Conference on Trends in Welding Research	Pine Mountain
2008. 06. 17 – 19.	Cranfield University	17 th International Conference and Tutorial Workshop	Cranfield University, Cranfield, Egyesült Királyság
2008. 06. 24 - 26	Salzburg Austria	Second international specialist trade fair for lightweight design (lásd sajtóközleményeknél)	www.eurolite-expo.eu w.kniffka@hundkmesse.de www.hundkmesse.de
2008. 07. 06. – 11	Graz/Austria	61. Annual Assembly of the International Institute of Welding	www.iiw-iis.org
2008. 09. 23 – 25	Essen, Németo.	Aluminium 2008	Essen, Németország
2008.09.	Hajduszoboszló	Hegesztőfelelősök X. Országos Tanácskozása	MHTÉ
2008. 09. 29 – 10. 03.	Calgary, Alberta, Canada	International Pipeline Conference	Calgary, Alberta, Canada
2008. 10. 5 – 9.	Pittsburg, Pennsylvania, USA	Materials Science & Technology 2008 Conference and Exhibition	Pittsburg, Pennsylvania, USA
2008. 10.	Kína	IIW International Conference	
2008.11. 24 - 26	Kiev, Ukrajna	International Conference Welding and Related Technologies	E. O. Paton Electric Institute, Kiev, Ukrajna
2009.07. 12. – 18.	Singapore	62. Annual Assembly of the International Institute of Welding	www.iiw-iis.org
2009. 10 vagy. 11. hó	Irán	IIW International Conference	
2010. 01.	Izreal	IIW International Conference	
2010. 07. 12. – 18.	Ukrajna	63. Annual Assembly of the International Institute of Welding	
2010. 09. első hete	Mumbai - India	64. Annual Assembly of the International Institute of Welding	

Hegesztés és rokon technológiák kézikönyve

A HEGESZTÉSI KÉZIKÖNYV kiadása a hazai mostoha körülmények közötti műszaki könyvkiadásunkat tekintve számottevő eredmény.

A kézikönyv rövidített tartalomjegyzéke:

Előszó

1. Bevezetés
2. A hegesztés elméleti alapjai
3. Fémek hegesztése, hegesztési eljárások, berendezések, hegesztő anyagok, segédanyagok
4. A hegesztett fémszerkezetek anyagai és hegesztésük
5. Fémek termikus és vízsugaras vágása
6. Fémszerkezetek hegesztésénél ébredő feszültségek és alakváltozások
7. Hegesztett szerkezetek kialakítása
8. Fémek hegesztett kötéseivel szemben támasztott követelmények, a hegesztett kötések vizsgálata
9. Hegesztett fémszerkezetek gyártásának tervezése és szervezése
10. Nemfémes anyagok hegesztése

11. A hegesztés technológiai költségeinek meghatározása.

12. A gazdaságosság mérése.

13. Forrasztás

14. Munka- és egészségvédelem, a biztonságos hegesztés és vágás

15. Szabványok

Tárgymutató (ami használhatóságot jelentősen javítja)

A HEGESZTÉSI és ROKONELJÁRÁSAI KÉZIKÖNYV hasznos, és nem a könyves polcra porosodni való presztízis portéka, hanem sokkal inkább a hegesztéssei foglalkozó műszakiak és a vezető beosztású szakemberek munkaasztalára mindennapi információforrás.

Köszönet illeti a GTE, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, a szponzorok és valamennyi közreműködő munkáját.

A kézikönyv terjesztője a Műegyetemi Kiadó könyvesbolt, 1111 Budapest, Goldmann György- tér V 2 épület, tel: 463-3863, www.kiado.bme.hu

Hegesztéstechnika

Az MHTÉ által kiadott tanúsítások

ENF EN 729/ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

Cégadatok	Tanúsítás és érvényessége	Termék
GYEGÉP Kft., Eger	EN 729-2, 2008. 09. 15.	Hegesztett gép- és acélszerkezetek egyedi és kisorsozatú gyártása
INCONEX Kft., Budapest	EN 729-2, 2008. 09. 05.	Hegesztett szén- és rozsdálló acél sport és élelmiszer szerkezetek gyártása
Paksi Atomerőmű Zrt., Paks	EN 729-2, 2008. 12. 16.	Acélszerkezeti termékek és nyomástartó edények karbantartása
MOLNÁR Zrt., Dunaújváros	EN 729-2, 2009. 03. 01.	Hidak, daruk, gépészeti acélszerkezetek gyártása
SZELLŐZŐ MŰVEK, Budapest	EN 729-3, 2008. 10. 27.	Ventillátorok, porleválasztók, zajcsillapítók, egyéb acélszerkezetek gyártása
AUSTROMET Kft., Zalahaláp	EN 729-2, 2011. 08. 01.	Acélszerkezeti elemek
Mátrai Erőmű Központi Karbantartó Kft.	EN 729-2, 2010. 02. 20.	Közepes és nehéz hegesztett acélszerkezetek
BUDAMOBIL - CARGO Szövetkezet	EN ISO 3834-2 2012. 07. 01.	Speciális jármű, részegység, alkatrész
ASG Gépgyártó Kft.	EN ISO 3834-2 2012. 09. 03.	Hegesztett gép- és acélszerkezetek gyártása
SZETT Szentendrei Energetikai és Tüzeléstechnikai Kft.	EN ISO 3834-2 2012.12.17	Kazánok, nyomástartó edények, hőcserélők javítása, karbantartása, átalakítása

MSZ EN ISO 9001:2001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

Cégadatok	Tanúsítás érvényessége	Termék
GYEGÉP Kft., Eger	2009. 07. 17.	Hegesztett gép- és acélszerkezetek egyedi és kisorsozatú gyártása
MOLNÁR Zrt., Dunaújváros	2009. 07. 17.	Hidak, daruk, gépészeti acélszerkezetek gyártása
Dabasi Attila Egyéni Vállalkozó	2010. 05. 06.	Hegesztőkészülékek bevizsgálása, karbantartása
METLOG Kft.	2010. 09. 29.	Fémszerkezetek, technológiai berendezések gyártása

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

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

Az úgynevezett színes (color) hirdetésen kívül választási lehetőséget adunk a fekete-fehér hirdetéseknel egy vagy több kísérőszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az újság vágott mérete: 215 x 290 mm.

A hirdetések mérete:

A/4	kifutó	215+10 mm x 290+10 mm
	nem kifutó	190 mm x 250 mm
A/5	fekvő	190 mm x 125 mm
	álló	125 mm x 250 mm
A/6		125 mm x 100 mm
	fekvő	190 mm x 70 mm
	álló	60 mm x 250 mm

A 2007-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	Méret			
	A4	A5	A6	
Színes hirdetés				
Címlap fotó (218 mm x 168 mm)	110	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	100	–	–	eFt
Első belső borítón	95	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	90	–	–	eFt
Belíven	85	70	60	eFt

Fekete-fehér hirdetés a belíven

kísérő szín nélkül	80	60	50	eFt
+ 1 kísérő színnel	82	62	52	eFt
+ 2 kísérő színnel	84	64	54	eFt
+ 3 kísérő színnel	86	65	56	eFt

Az MHtE tagvállalatai 10% kedvezményre jogosultak.

Az a tagvállalat, amely egy naptári évben 4 alkalommal hirdet, az 15% kedvezményre jogosult.

Az a hirdető, aki nem tagja az MHtE-nek, de egy naptári évben 4 alkalommal hirdet, 7,5% kedvezményre jogosult. A kedvezmények érvényesítése az év végi számlában történik meg.



Dr. Gremesberger Géza
főszerkesztő

MH Folyóirat megrendelő

Megrendelem

a Hegesztéstechnika című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

személyesen a MHtE pénztárában

☐ átutalom
a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés
K&H 10200964-20214205 számú
számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

MH Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	Fekete	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III	B. IV	db
2008/2												
2008/3												
2008/4												
2009/1												
2009/2												

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérőszín száma:

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

LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV
ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.

VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

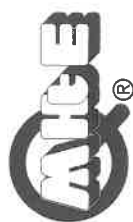
Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés**

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148

VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

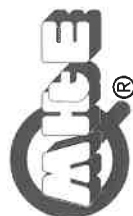
Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés**

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremesberger Géza, Telefon: 0620-983-77-99
Szerkesztő, hirdetés szervező: GAYER BÉLA
Telefon: 467-2812

Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés,
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 467-2810, Fax: 363-3295, 222-0947

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás:

a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült,
1107 Budapest, Fertő utca 8. Telefon/fax: 263-3292

Felelős vezető:

Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára 2007. évben: 250,- Ft + 5% ÁFA.

Évi előfizetési díj: 1000,- Ft + 5% ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülésnél.

ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

AC Plymovent Kft.	17	Invent Welding Kft.	44
Air Liquide Kft.	29	Linde Zrt.	3
Böhler Kereskedelmi Kft.	B. II.	Lincoln Electric	42
Castolin Kft.	28	Magnatech	B. III., 43
C&T Kft.	66	Mátrai Heg.Tech Kft.	36
Centrotool	50	Mátia Diagnosztika Kft.	52
Cooptim Ipari Kft.	4	Messer Hungarogáz Kft.	B. I., 5
Corweld Plus Kft.	46, 59	Migatron Kft.	45
Crown International Kft.	67	Nederman Magyarország Kft.	30
DLT Kft.	14	Polyweld Kft.	18
ESAB Kft.	49	Qualiweld Kft.	10
FGF Bt.	52	Rehm Kft.	B. IV., 15, 34, 35
Froweld Kft.	51	Ózon Bt.	57
Géper Kft.	45	Sotox Kft.	26
Grimas Kft.	60	Synergic Kft.	60
Hegpont	58	Weldotherm Kft.	16, 27
Hungexpo	56		

FONTOS!

**Kérjük azon hirdetőinket,
akik kész hirdetést adnak le,
TIF-ben, EPS-ben vagy PSD-ben
készítsék el,
CMYK-re színrebontra.
Színnyomatot kérünk mellé!
Köszönjük!**



»OBSERVER«

1084 Budapest, Auróra utca 11.
Telefon: 303-4738; Fax: 303-4744

MAGNATECH

EUROPE B.V.

WWW.MAGNATECH-EUROPE.COM

Az Ön
“Teljes körű”
partnere az
**AUTOMATA
HEGESZ-
TÉS**BEN

Helyi képviselet | Magnatech-Europe B.V., Branch office:
Budapest 1025 | Felsőzöldmáli u. 70. | **Tel:** +36 1 335 72 24 | **Fax:** +36 1 270 21 40
Mobil: +36 20 433 7646 | thomas.schaefer@magnatech-europe.com

Magnatech

6

Magnatech

5

Magnatech

4

Magnatech

3

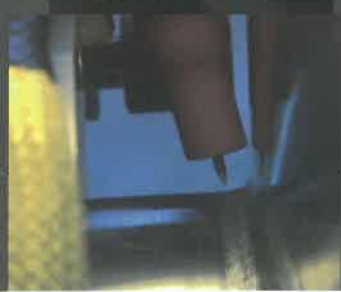
Magnatech

2

Magnatech

1

Magnatech



REHM

Hegesztéstechnika

- *Ívhegesztés*
- *Ellenállás-hegesztés*
- *Robottechnika*
- *Lég- és környezettechnika*
- *Képzés, szaktanácsadás*
- *Szervíz, karbantartás*

Partner a hegesztésben

www.rehm.hu