

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXII. ÉVFOLYAM 2011. 3. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA

Az **ITM** International Kft. bemutatja:
EWM kézi hegesztőberendezések



2083 Solymár, Gorkij u. 9/B.

Tel/Fax: +36 26 362 140

Mobil: +36 20 433 7646

itminternationalkft@gmail.com • www.ewm-group.com



Böhler
WELDING

Körül hegesztjük a világot



 **BÖHLER**
KERESKEDELMI KFT.

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

☎ (24) 526-5
Fax: (24) 526-5

Az Európai Hegesztési Szövetség EWF bázeli közgyűlésén elhangzottokról

Az EWF 38. közgyűlése Bazelben volt a svájci ANB/ Meghatalmazott Nemzeti Testületet működtető Intézet vendéglátásában. Mint ilyenkor szokásos a 26 tagszervezet majdnem mindegyike képviseltette magát. Magyarországot a magyar ANB képviselőjében Dr. Szabó Béla igazgató és Gayer Béla igazgatóhelyettes a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés vezetői reprezentálták.

A közgyűlés főbb naprendi témái

Adminisztratív ügyek

Üdvözlések, kimentések, a napirend elfogadása, a oerasi (portugál) 37. EWF közgyűlés jegyzőkönyvének elfogadása.

Az EWF igazgató tanácsának döntései: Morra úr delegálása megszűnik 2011 végéig az IAB/B bizottságában, de EWF javasolja a további egy évvel történő meghosszabbítását, vagy Eady úr delegálását.

Az EWF promóciós tevékenységei

Ennek keretén belül az egyes tagországokban végzett az EWF-ével összefüggő tevékenységeket mutatták be a tagországok. Felkérték

mindenkit, hogy eseményeiről adjanak információkat, hogy a weboldalon is lehessen tájékozódni.

Coutinho asszony bemutatta az új EWF weboldalt, az IPAD és Android műszaki lehetőségek kihasználásával. Lehetőség lesz arra, hogy akinek javaslata van a webpage javítására azt megtehesse.

Ferraz asszony az EWF titkárságának vezetője tájékoztatta a közgyűlést, hogy a tagdíjat 2011-re befizették.

Tagszervezeti helyzet

Az EWF taggyűlése meghallgatta Gjorgji Adjev (leendő nemzeti ANB képviselő), Macedónia képviselőjének előadását. A taggyűlés támogatja, hogy Macedónia benyújtsa jelentkezését, de felhívja a figyelmét a képviselőnek a tagdíj befizetési kötelezettségeire és az EWF szabályainak betartására.

Beszámoló az EWF 2010 évi tevékenységéről

Az anyag terjedelmes volta miatt feltettük az MHTÉ honlapjára (www.mhte.hu). Klaus Middeldorf beszámolt az EWF pénzügyi mér-

legéről, és megállapította, hogy a titkárság megfelelően gazdálkodott. A 2012 évi pénzügyi tervet elfogadták.

A fiatal hegesztők versenyéről

Klaus Middeldorf meghívta az EWF tagországainak hegesztőit a 2013. évi esseni hegesztői világvásáron megrendezendő versenyre. Eddig jelentkezett Ausztria, Belgium, Franciaország, Olaszország, Hollandia, Románia és az Egyesült Királyság. Az első találkozó a verseny részleteiről Hamburgban lesz 2011 szeptember 27-én.

Aki úgy gondolja, hogy szeretne nevezni erre a versenyre jelentkezzen első körben az MHTÉ titkárságán.

A műszaki bizottságok vezetőinek beszámolója

– Az EA- val/ European Accreditation / való megállapodás értelmében az EWF lesz a felelős az EA6/02 tartalmának aktualizálásáért.

– Várható, hogy a z ISO 3834 cégtanúsításra kiadott tanúsítvány formátum meg fog változni.

- Elkészült a tanúsított hegesztők, forrasztók irányelv, de két hónapon belül köröztetni kell.
- Megkezdődhet az EN 1090 megjelenése miatti képzés. (Ajánlottan hegesztési felkészítőnek).
- Ajánlott az EWF hegesztési útlevélnek bevezetése
- Egyéb aktivitások a munkacsoportokban nem voltak
- Az EWF a tanúsított személyek adatbázisát tervezte elkészíteni
- Törekedni kell minden országnak, hogy a nemzeti oktatási rendszerébe integrálja az EWF hegesztő oktatási rendszerét amennyiben az lehetséges

Eurojoin 8

Az EWF következő konferenciája Eurojoin 8 néven 2012. évben Pulában lesz május 24–26-án.

Egyebek

Következő már tervezhető közgyűlés időpontok: 2011. November 21–22. Oeiras Portugália. 2012. Május 25. Pula Horvátország.

Az első aluminotermi hegesztők minősítő vizsga



Az első aluminotermi hegesztők minősítő vizsgája az MSZ EN 14730-2 szerint a Magyar Hegesztőminősítő Testület/Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés mint harmadik feles minősítő és tanúsító által.

FELHÍVÁS hegesztett kötések képeinek megjelentetésére:

Az MHTÉ – HEGESZTÉSTECHNIKA folyóirat a következő számokban olyan hegesztett kötések képét kívánja közölni, amelyek kialakítása, esztétikai megjelenése példás. Kérjük küldjenek ehhez képeket, amelyeket olvasóink bírálhatnak el. Így minden évben egy eredmény-sorrend alakul ki, és ezt külön is közöljük.

Tájékoztató

Felhívjuk a 2006. évben roncsolásmentes anyagvizsgáló minősítést szerzett vizsgálók figyelmét, hogy tanúsítványuk meghosszabbításának végső határideje: **2011. 12. 31.**

A tanúsítványok meghosszabbításához az MSZ EN 473 9. pontja szerint az alábbiak szükségesek:

★
folyamatos munkavégzés igazolása,

★
az aktuális éves látóképesség vizsgálat eredményéről szóló másolat MSZ EN 473 szerint (azaz a közeli látás élessége tegye lehetővé legalább 30 cm távolságról a Jaeger 1. betűméretű szöveg olvasását, valamint színlátása legyen elegendő ahhoz, hogy különbséget tudjon tenni a munkáltató által előírtak szerinti roncsolásmentes anyagvizsgáló eljárások során használatos színek kontraszt-hatásai között). Ez a feltétel hazai viszonylatban a szemészeti szakrendeléseken, foglalkozás-egészségügyi rendelőkben ismert dr. Csapody István: Látáspróbák című könyvének IV. fokozat, valamint dr. Shinobu Ishihara: Test for colourblindness – gépkocsivezetői orvosi alkalmassági vizsgálatnál is használatos – könyvekben leírtak teljesítésével lehetséges,

★
régí tanúsítvány megküldése.

A szükséges dokumentumokat a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés részére szíveskedjenek megküldeni (1148 Budapest, Fogarasi út 10–14).

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

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

Jogi tagok:
az alábbi 27 hegesztéssel
kapcsolatos
gyártó, szerelő
kis-, közép- és nagyvállalat

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

Tagok:
az alábbi 43 cég,
melyek hegesztő alapanyag-,
segédanyag-kereskedelemmel,
gépgyártással foglalkoznak
és hegesztéssel kapcsolatos
szolgáltatást nyújtanak

Albatross PLASTUNION Zrt.
Alstom Hungária Zrt.
BIS Hungary Kft.
Bombardier Transportation MÁV Hungary Kft.
CH-PLUSSZ-2000 Kft.
DAK Acélszerkezeti Kft.
DKG-EAST Zrt.
Ganz Transelektro Villamossági Zrt.
GANZ Híd-, Daru-
és Acélszerkezetgyártó Zrt.
GYEGÉP Kft.
INVESTMONT Kft.
KÉSZ Ipari Gyártó Kft.
Kőolajvezetéképítő Zrt.
KÓPIS és TÁRSA Kft.
Közép-európai Gázterminál Nyrt.
KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.
MÁTRAFÚTÓBER
Acélszerkezet Gyártó Kft.
MCE Nyíregyháza Kft.
Molnár Zrt.
Paksi Atomerőmű Zrt.
PETROLSZOLG Kft.
Plazma-Technológia Kft.
PYLON-94
Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft.
Ruukki Tisza Zrt.
Szellőző Művek Kft.
TE Ganz-Röck Zrt.
T-L-C Kft.

ADU Oktatási Központ
ANDRÁSSY Gyula Szakközépiskola
BME ATT
CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó
Kft.
Debreceni Egyetem Műszaki Kar
DUNAGÁZ Zrt.
Dunaújvárosi Főiskola
EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola és
Szakiskola
EUROKT-AKADÉMIA 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.
Óbudai Egyetem BGK
OKTÁV Továbbképző Központ Zrt.
ORSZAK Bt.
SLV München GSImbH
SZILY Kálmán Kéttannyelvű Műszaki
Középiskola
SZTÁV Felnőttképző Zrt.

AC Plymovent Kft.
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.
AIB-VINCOTTE Hungary Kft.
AIR LIQUIDE HUNGARY Kft.
„AUTOMED” Autogéntechnikai Kft.
BÖHLER Kereskedelmi Kft.
C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft.
COKOM Mérnökiroda Kft.
CORWELD PLUS Kft.
Dr. Rittinger János egyéni vállalkozó
ECM Irányítási Rendszerek Európai
Tanúsítási Szolgálat Kft.
ÉMI-TÜV SÜD Kft.
Erdőkémia Kft.
ESAB Kft.
FEMA Kereskedelmi Kft.
FROWELD Kft.
HEGPONT Kft.
INTERWELD Kft.
Interweld-Nagykőrös Kft.
INVENT-WELDING
Kereskedelmi Kft.
KE-TECH Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.
MAROVISZ
MESSER HUNGAROGÁZ Kft.
MIGATRONIC Kft.
MINELL Kft.
OLVEX Kft.
Qualiweld Welding & Trade Kft.
POLYWELD Kft.
Rechen Hegesztőház Kft.
REHM Hegesztéstechnika Kft.
Richter & Richter Kft.
SIAD HUNGARY Kft.
Synergic Hegesztéstechnika Kft.
SOVEREIGN Kft.
SOYER Magyarország 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**

**ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS
az EWF EN ISO 3834 szerint
az Európai Hegesztési Szövetség felhatalmazása alapján,
(kiegészítve KIR és MEBIR területekkel)**

**HEGESZTETT SZERKEZETEK GYÁRTÁSÁT VÉGZŐ GAZDÁLKODÓ
SZERVEZETEK ALKALMASSÁGÁNAK TANÚSÍTÁSA
a minisztériumi 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 14730
MSZ EN 1418, MSZ EN 13067 és IKM 15/1998. szerint
minisztériumi kijelölés és a NAT akkreditáció alapján**

**VIZSGÁLÓK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN 473* szerint
* NAT akkreditációnk van**

**ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS
a DIN EN 18800/7, DIN EN 1090-1, EN 15085 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



Könnyű, kompakt és hordozható gépet szeretne?

Itt az új Caddy.

Caddy® Mig C160i és Caddy® Mig C200i

Két könnyű gép annak, akinek fontos a jó minőségű hegesztés és a hordozhatóság.

Akár az új Caddy®Mig C160i-t vagy az intelligensebb Caddy®Mig C200i-t választod, nem fogsz csalódni: ezek az alig 12 kg-os Mig/Mag készülékek ipari minőségű hegesztésre alkalmasak az otthon barkácsolók és a profi hegesztők kezében is, a könnyű szerkezetgyártástól az autójavításon, karbantartáson és szerkezeti munkákon keresztül a mezőgazdasági alkalmazásokig.

Az új Caddy®Mig gépek robusztus, megbízható egyfázisú készülékek, amelyek 230V-os hálózati csatlakozóról vagy hordozható generátorról használhatók.



www.esab.hu

STRENGTH THROUGH COOPERATION

ESAB Kft. 1062 Budapest, Teréz krt. 55-57. Tel.: +36 1 382 1200 Fax: +36 1 382 1202 Email: info@esab.hu



DESIGN
AND QUALITY
SINCE 1944
ISO 9001 & ISO 14001



Komplett elszívási megoldások minden műhelybe

A hegesztési füst és a csiszolási por súlyosan veszélyezteti a dolgozók egészségét.

A Nederman nagy tapasztalatokkal rendelkezik a dolgozók és a környezet védelme, a munkahelyi hatékonyság növelése területén. Megoldásaink mindenre kiterjednek, az egyszerű elszívó- és szűrő-berendezésektől az egész üzemeket kiszolgáló rendszerekig, beleértve a tervezést, üzembe helyezést, karbantartást és szerviz-szolgáltatást.

- Alacsony-vákuumú elszívórendszerek,
- Magas vákuumú elszívás közvetlenül szerszámról vagy hegesztőpisztolyról,
- Mobil és hordozható füstelszívó és szűrőberendezések,
- Központi vákuum- és szűrőrendszerek.

Nederman

Nederman Magyarország Kft.
1043 Budapest, Csányi László u. 34.
tel.: 272-0277
e-mail: info.hungary@nederman.se
www.nederman.hu
www.elszivastechnika.hu

ÓZON
Lég- és Környezettechnikai Bt.

A LÉNYEG MINDIG A RÉSZLETEKBEN REJLIK!



Füst- és pormentes hegesztés, vágás?

Az esetek nagy részében csak szándék és ígélet marad.

A hatékony, könnyen és gazdaságosan alkalmazható berendezések megalkotásához sok évtizedes tapasztalat szükséges.

**Cégünk szakértelme és megelégedett vevőink nagy száma garantálja Önnek a minőséget!
Velünk megvalósíthatja a környezetbarát hegesztéstechnikát.**

Tegyen próbára bennünket!

ÓZON
Lég- és környezettechnikai Bt.
www.ozonlkt.hu
Tel.: 06-1-240-9077
E-mail: info@ozonlkt.hu

Elegend van a semmihez sem értő hegesztőgép üzletkötőkből?

Nem tudod elvégezni a napi munkádat
az unalmas, „a cégünk ekkor
és ekkor alakult blababla”
eladási prezentációktól?

Válaszd a másik utat!

A cél a Te egyedülálló támogatásod
a hegesztés- és vágástechnika területén
szakemberektől szakembereknek,
az eszköz a világ technológiavezető
hegesztőgépe, a **Fronius**.

Hozzáértés, a szakma ismerete és szeretete,
szélsőséges körülmények között is
verhetetlenül működő berendezések,
akárhol és akármikor.

Nem egy sokadik láda, hanem a legjobb
hegesztőgép, a legjobbaknak.

Neked!

Froweld Kft.

1239 Budapest, Grassalkovich u. 255.

telefon: 06 1 287-8477

e-mail: info@froweld.hu

Köber József*

DIN 18800-7 helyett EN 1090-1 és 2. Mi a változás? (a szerző hozzájárulásával)

Rövidesen hatályba lépnek az EN 1090-1 és -2 számú szabványok. A hegesztett acélszerkezeteket gyártók számára ez lesz a meghatározó előírási rendszer. A cikk, a DIN 18800-7 sz. szabvány előírásaival összehasonlítva, összefoglalja a hegesztéssel kapcsolatos változásokat.

A magyarországi acélszerkezet-gyártók többsége rendelkezik DIN 18800-7 szerinti tanúsítással. Ez feltétele hegesztett szerkezet Németországba történő szállításának, de sok hazai előírás, pl. az acélhidak gyártására és szerelésére vonatkozó ÚT 2-3-404 számú útügyi előírás is lehatárolja. Az EN 1090-es szabványsorozat németországi hatálybalépése után megszűnik a DIN 18800, és a tanúsítás lejártakor az új tanúsítási eljárást az EN 1090 előírásai szerint kell lefolytatni. (A Né-

metországban végzett helyszíni szerelési munkáknál egy ideig még a DIN 18800-7 előírásai lesznek érvényben.)

Mivel az EN 1090-1 es szabvány 43 oldal és az EN 10902-es szabvány 209 oldal, csak néhány fontosabb változásra, elsősorban az acélszerkezetekkel és a hegesztéssel kapcsolatosan, szeretnék kitérni.

Eddig Németországban csak „Ü” jelzésű (Bauregelliste A) vagy „CE” jelzésű (Baugeliste B) építőipari szerkezeteket lehetett szállítani. Az EN 1090-1 ha-

tálybalépésével az Európai Unióba csak „CE” jellel ellátott termék szállítható. „CE” jel használatára az lesz jogosult, aki rendelkezik EN 1090-1 szerinti tanúsítással.

A DIN 18800-7:2008-11 szerinti tanúsítás hegesztőüzem tanúsítás, a felelős hegesztőmérnök megnevezésével, az EN 1090-1 szerinti tanúsítás a teljes körű saját üzemi gyártásellenőrzés tanúsítása a felelős minőségellenőrzési vezető megnevezésével, kiegészítve az EN 1090-2 szerinti hegesztőüzem tanúsítással. Van olyan elképzelés, hogy a hegesztőüzemre elfogadják az EN 3834 szerinti tanúsítást, a tanúsítványt DIN 18800-7 mintájára, kiegészítve egy második

Osztály	Alkalmazási terület	Követelmény
A	Anyag: max S275; Vastagság: 16 mm (talplemez 30 mm); Heg. eljárás: 111, 135; Alapvetően nyugvó igénybevételű szerkezetek.	EN 287 szerint min. hegesztők; Hegesztési felügyelet nem szükséges; EN ISO 3834-4 szerinti minőségbiztosítás.
B	Anyag: max S275; Vastagság: 22 mm (talplemez 30 mm); Heg. eljárás: 111, 135; Alapvetően nyugvó igénybevételű szerkezetek.	EN 287 szerint min. hegesztők; Hegesztési felügyelet: legalább hegesztőspecialista; EN ISO 3834-3 szerinti minőségbiztosítás.
C	Anyag: max S355 szerkezeti acél; Rozsdamentes acélok; Acélöntvények; Vastagság: 30 mm (talplemez 40 mm); Heg. eljárás: kézi, félig gépesített, gépesített és automatizált eljárások, csaphegesztés; Alapvetően nyugvó igénybevételű szerkezetek.	EN 287 szerint min. hegesztők és EN 1418 szerinti gépkezelők; Hegesztési felügyelet: legalább hegesztő technológus; EN ISO 3834-3 szerinti minőségbiztosítás.
D	Minden DIN 18800-7 szerint engedélyezett anyag alkalmazható; Anyagvastagság a vonatkozó alkalmazási szabványok szerint; Heg. eljárás: kézi, félig gépesített, gépesített és automatizált eljárások, csaphegesztés; Minden alapvetően nyugvó igénybevételű szerkezet.	EN 287 szerint min. hegesztők és EN 1418 szerinti gépkezelők; Hegesztési felügyelet: legalább hegesztő szakmérnök; EN ISO 3834-3 szerinti minőségbiztosítás.
E	Minden DIN 18800-7 szerint engedélyezett anyag alkalmazható; Anyagvastagság a vonatkozó alkalmazási szabványok szerint; Heg. eljárás: kézi, félig gépesített, gépesített és automatizált eljárások, csaphegesztés; Minden a „D” osztály szerinti szerkezet és az alábbi műszaki előírások szerinti, dinamikus igénybevételű szerkezetek: – Ril 804-Vasúti hidak, együtt a DIN Fachbericht 103 és 104-gyel, – DIN FB 103 és 104 Közúti hidak, – DIN 4131 Antennatartók, – DIN 4132 Darupályák, – DIN V 4133 Acélkémények, – DIN EN13814 Repülő szerkezetek, – Egyéb dinamikus igénybevételű szerkezetek.	EN 287 szerint min. hegesztők és EN 1418 szerinti gépkezelők; Hegesztési felügyelet: legalább hegesztő szakmérnök; EN ISO 3834-2 szerinti minőségbiztosítás.

1. táblázat

oldallal, amely tartalmazza a jogsultságokat.

A DIN 18800-7 a DIN 18800-1 ...- 5. szerint méretezett, míg az EN 1090-2 az EUROCODE szerint méretezett szerkezetekre vonatkozik.

A DIN 18800-7 a hegesztett acél-szerkezeteket a különböző hegesztési követelmények és alkalmazási területeknek megfelelően A-tól E-ig öt osztályba sorolja be, az EN 1090-2 szerint négy kiviteli osztály van, EXC1-től EXC4-ig. A kiviteli osztály vonatkozhat a teljes szerkezetre vagy a szerkezet egy részére. Egy szerkezeten belül lehet több kiviteli osztály is.

A 1. táblázatban összefoglalom a DIN 18800-7 szerinti öt osztályt, csak a legfontosabb szempontokat feltüntetve.

Az EN 1090-2 szerinti kiviteli osztályok a kárkövetkezmény szerinti

osztálytól, az építménykategóriáktól és a gyártási kategóriáktól függenek. A besorolásra a szabvány az alábbi mátrixot javasolja a 2 táblázatban:

A kiviteli osztályt a megrendelőnek vagy a tervezőnek kell meghatározni és előírni a kivitelező számára. A követelmények kiviteli osztályonként a 3. táblázatban láthatók.

Alapanyagok

– A felhasználható anyagokat a DIN a tervezési szabványokban adja meg, az EN 1090-2 táblázatokban adja meg a szállítási feltételekre és a tűrések-re vonatkozó szabványok megjelölésével. Pl. Lemezek- EN 10025-1 ...-6; EN 10029, EN 10051. A megadottaktól eltérő anyagok mindkét szabvány szerint külön feltételek mellett alkalmazhatók.

– 355 N/mm² folyáshatárig a hegesztett és húzó igénybevételnek kitett szerkezeti acélokra a DIN 18800-7 SEP 1390 szerinti hernyóvarratos próbát ír elő a 100. táblázat szerinti esetekre. Ilyen kitétel az EN 1090-2-ben nincs. (Ennek ellenére figyelembe kell venni, hogy acélkiválasztási előírások pl. ridegtörési érzékenység szempontjából másképp sorolják be a SEP 1390 szerinti vizsgálatnál rendelkező acélokat.)

– EN 10025-2 szerinti S355 típusú acélokra DIN 18800-7 14 alkotós vegyi összetétel bizonylatolását írja elő, C 0,18% megkötésével, amennyiben a Ti, Nb vagy V tartalom >0,03%. Ilyen megkötés az EN 1090-2-ben nincs.

– DIN 18800-7 szerint az S235-ös acélokra az S235J2 kivételével az EN 10204 2.2-es bizonylat elegendő, az összes többi acélra 3.1-es szükséges.

Kárkövetkezmény szerinti osztály		CC1		CC2		CC3	
Építménykategóriák		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Gyártási kategóriák	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3a	EXC3a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3a	EXC4

„a” különleges szerkezeteknél vagy olyan szerkezeteknél, ahol a hiba következményei súlyosak, EXC4, a nemzeti előírásoknak megfelelően

2 táblázat. A szabvány által javasolt mátrix.

Kiviteli osztály	Alkalmazási terület	Követelmény
ErC/	Alárendelt szerkezetek, alacsony igénybevétellel; Anyag: 5235- nincs követelmény.	Minőségbiztosítás>EN 3834-4; EN ISO 5817 D; Hegesztés felügyelet: nem szükséges; Varratvizsgálat: VT.
EXC2	Magas, de alapvetően nyugvó igénybevételű szerkezetek; Anyag: S235-S355: 25-50 mm (talplemez 75 mm); S420-S700: 25 mm; S420-S700N, NL, M, ML 25-50 mm; Rozsdamentes(8): 50 m; Rozsdamentes(10): 25 mm.	Hegesztő: EN 287-1; Gépkezelő: EN 1418; Minőségbiztosítás>EN 3834-3; Minősített heg. eljárás a fűzővarratokhoz is; EN ISO 5817 „C”; Hegesztés felügyelet: S (hegesztő technikus), C (hegesztő szakmérnök); Varratvizsgálat: a szabvány előírása szerint.
KY-C3	Dinamikus igénybevételű szerkezetek; Anyag: S235-S355: 25 mm (talplemez 50 mm); Rozsdamentes(8): 25 mm.	Hegesztő: EN 287-1; Gépkezelő: EN 1418; Minőségbiztosítás > EN 3834-2 Minősített hegesztési eljárás a fűzővarratokhoz is; EN ISO 5817 „B”; Hegesztés felügyelet: C (hegesztő szakmérnök, bizonyos megszorításokkal) S (hegesztő technikus); Kifutólemez kötelező, a bennmaradó fűrdőbiztosító szalag folyamatos, a fröcskölést el kell távolítani; Varratvizsgálat: a szabvány előírása szerint.
EXC4	Dinamikus igénybevételű szerkezetek, magas kihasználtsággal; Anyag: S235-S355: minden anyagvastagság; S420-S700: minden anyagvastagság; Rozsdamentes (8,10): minden anyagvastagság.	Hegesztő: EN 287-1; Gépkezelő: EN 1418; Minőségbiztosítás > EN 3834-2; Minősített hegesztési eljárás a fűzővarratokhoz is; EN ISO 5817 „B+”; Hegesztés felügyelet: C (hegesztő szakmérnök); Kifutólemez kötelező, a bennmaradó fűrdőbiztosító szalag folyamatos, a fröcskölést el kell távolítani; Varratvizsgálat: a szabvány előírása szerint.

3 táblázat. A követelmények kiviteli osztályonként

szakértő
kereskedelem



hivatalos magyarországi képviselő

FastMig Pulse akció!

A megoldás 1 gépben!

FastMig Pulse 450W-WORK Pack

Inverteres áramforrás
60% Bi = 450 A (vízhűtéses kivétel)
Komplett kivétel!

WiseROOT
WisePENETRATION
WiseTHIN

szoftver csomag - WORKPACK

komplett megoldás CMn acélok tömör /
porbeles huzalos hegesztéséhez: 1-MIG / PULSE MIG

komplett megoldás korrózióálló acélok tömör /
porbeles huzalos hegesztéséhez: 1-MIG / pulse MIG

komplett megoldás Al-és ötvözeteknek tömör huzalos
hegesztéséhez: 1-MIG / pulse MIG

szoftverek

AlSi / AlMg5 / AlMg4,5Mn CMn tömör huzal	1-1,2 mm 1-1,2 mm	1-MIG / PULSE 1-MIG / PULSE
CMn rutilos porbeles huzal CMn fémporos huzal	1,2 mm 1,2 mm	1-MIG 1-MIG
316LSi / 308LSi korrózióálló huzal rutilos korrózióálló porbeles huzal	1-1,2 mm 1,2 mm	1-MIG / PULSE 1-MIG

opciós kiegészítők

WiseROOT™

gyökhegesztő program CMn és
korrózióálló acélokhoz



WisePENETRATION™

beolvadás kontroll CMn és
korrózióálló acélokhoz



WiseTHIN™

vékonylemez hegesztő program CMn és
korrózióálló acélokhoz

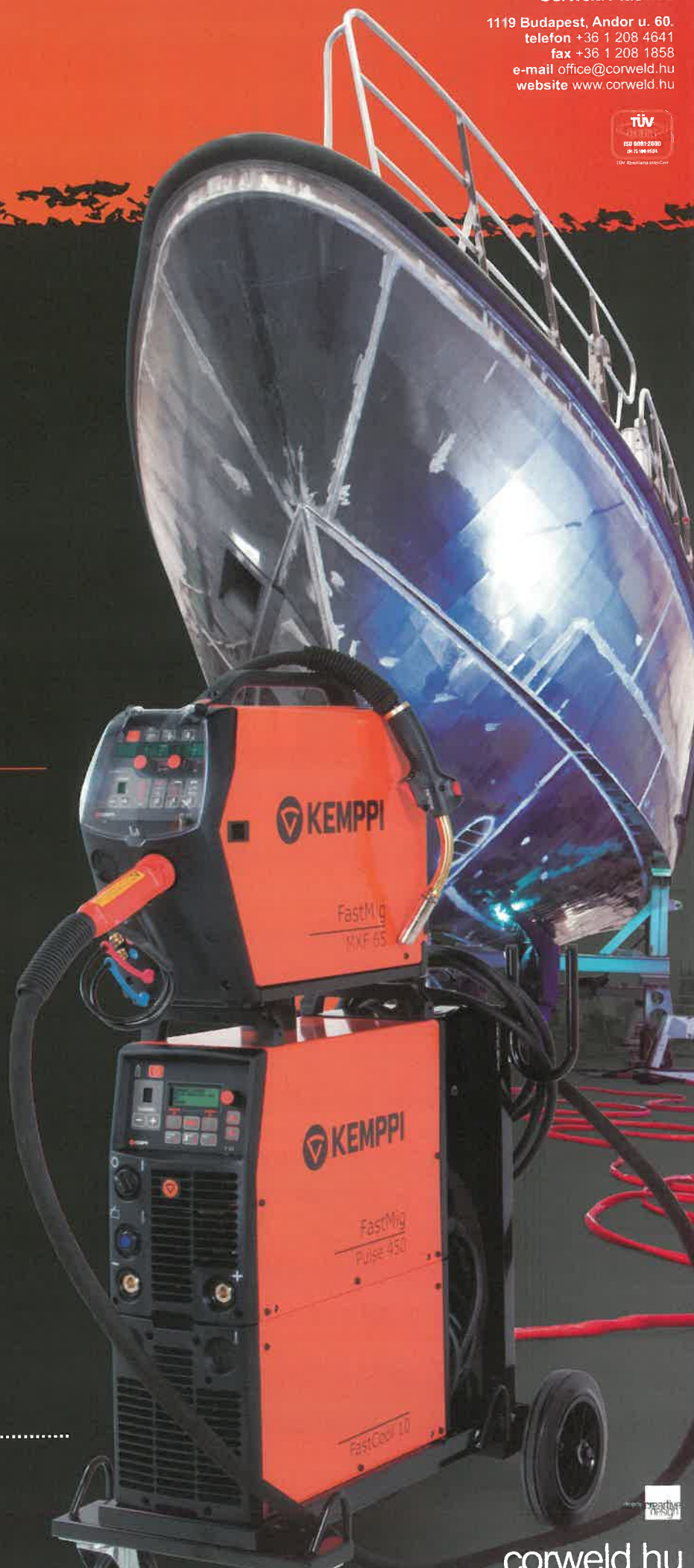


garancia

2 év!

további információk

a corweld.hu és kemppi.com oldalakon található



Van új a nap alatt!

Hegeszteni

... olyan gyorsan,
... olyan tisztán,
... olyan egyszerűen,

... mint még soha!



Világszabadalom a **LORCH**-tól SpeedPuls MIG/MAG hegesztés!

- **SpeedPuls:** nagysebességű impulzus hegesztés
- **SpeedArc:** nagysebességű hegesztés impulzus nélkül
- **SpeedUp:** nagysebességű hegesztés letről felfelé
- **SpeedRoot:** nagysebességű gyökhegesztés

videoinformáció: www.qualiweld.hu

Jellemzők:

- 1 mm anyagvastagságtól már alkalmazható
- hegeszthető alapanyagok:
szénacél, magasan ötvözött acél, alumínium,
rézötvözetek
- nincs szükség különleges hegesztőanyagra,
védőgázra
- fröcskölésmentes varratkép
- 10–50% termelékenységnövekedés
- 15–30% gázmegtakarítás

48%-al gyorsabban!

H-8800 Nagykanizsa, Camping 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 szervizhálózat: Nagykanizsa, Székesfehérvár, Miskolc

Qualiweld
Welding & Trade Kft.

Dr. Domanovszky Sándor*

Változások a GSI SLV üzemtanúsításokban az EN 1090 szabványsorozat bevezetésével

A cikk az acélszerkezet-építő cégek német tanúsítási rendszerében bekövetkező változásokról nyújt tömör összefoglaló tájékoztatást.

Történeti visszapillantás

A hegesztés acélszerkezet építésben történő bevezetését követően – többek között – a németek is megkezdtek a szögecselést leváltó – a tervezés és kivitelezés területén egyaránt rendkívül sok új ismeretet és változtatást követelő – új kapcsolati rendszerrel összefüggő szabályok, szabványok kidolgozását. Az első ilyen jelentős szabvány a DIN 4100-1934 (Vorschriften für geschweißte Stahlbauten – Előírások hegesztett acélelépítményekre) volt.

A DIN 18800 Teil 7 – Mai 1983 (Stahlbauten Herstellen, Eignungsnachweise zum Schweißen. Ausführung und Herstellerqualifikation – Acélelépítmények. Kivitelezés, alkalmassági igazolás hegesztéshez) korábbi hasonló tárgyú szabványok egyesítésével került kiadásra. A kilenc (9!!!) oldalas előírás kitűnően szolgált egészen 2002-ig. Ezt követően – 19 évi „nyugalom” után (nyilván a készülő EN 1090 szabványtervezet nyomására) – hasonló címmel és az üzemtanúsítások szempontjából csak formai változtatásokkal, 2002-ben 43 oldal, majd 2008-ban 58 oldal terjedelemben ismételt kiadták a DIN 18800-7 szabványt.

Az EN 1090 szabványsorozat születése

Időközben létrejött az EU és vele a CEN (Európai Szabványosítási Bizottság). Ennek az elméletileg nagyon jó, a gyakorlatban azonban – szerintem – sajnos katasztrofálissá fajult tevékenysége vízőzonszerű papírmennyiséget zúdít a tagállamok nyakába. Az általunk tárgyalt területre az első tervezet EN 1090 jellel (Ausführungen von Tragwerken aus Stahl – Acél tartószerkezetek kivitelezése) 1993-ban látott napvilágot. Ennek az (133 oldal terjedelmű) 1. része (Allgemeine Regeln und Regeln für Hochbauten – Általános szabályok és szabályok épületszerkezetekre) már foglalkozik a konformitással (Anhang D, 93 oldal). Előírja, hogy a szerződő félnek rendelkeznie kell egy saját ellenőrző rendszerrel, melyet magasabb igénybevételű szerkezetek esetében egy elismert intézménnyel tanúsíttatnia kell. Az elő-szabvány több ízben módosult, bővült. Az MSZT – ki tudja milyen indíttatásból (bár napjainkban működne csupán tizednyi buzgósággal!) – 1999-ben magyar fordításban (!!!) kiadta az MSZ ENV 1090-1 (113 oldal), -3 (14 oldal), -4 (24 oldal), -5 (22 oldal) 1996-1998-ban napvilágot látott ENV 1090 elő-szabvány (V) sorozat megjelent részeit.

A CEN saját szabályai szerint, ha egy szabványtervezet három év alatt nem véglegesül, el kell vetni. De ebben az esetben nem ez történt! Az eredetileg norvég tervezet – sokszori változtatás után, német közreműködéssel – Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken című, három részes sorozatban készült el. Ennek két része: Teil 2 (Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken – Műszaki Szabályok acél tartószerkezetek kivitelezésére) 211 oldal, továbbá Teil 3 (Technische Regeln

für die Ausführung von Aluminiumtragwerken – Műszaki Szabályok alumínium szerkezetek kivitelezésére) 118 oldal terjedelemben, 2008 decemberében, míg az EN 1090-Teil 1 része (Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile – Konformitást igazoló eljárások tartószerkezetekre) 45 oldal terjedelemben csak 2009 októberében látott napvilágot. A hosszú vajúrást rövid élet követte: 2010 júliusában lecserélték (EN 1090-1: 2009/AC 2010)!!! A szabványsort legkésőbb 2012. július 1-ig be kell vezetni.

A fentiekből látható, hogy a CEN áldásos tevékenysége következtében egy rövid évtized alatt a kilenc oldalból 256 oldal zúdult a szerencsétlen kivitelezők nyakába. De ez még nem minden. A következőkben felsorolt, kapcsolódó előírások, illetve tennivalók jóval több feladat teljesítését követelik meg tőlük!

Az MSZT – sajnos már csak angol szöveggel – szintén kiadta a komplett sorozatot:

- MSZ EN 1090-2: 2009, Acél- és alumíniumszerkezetek kivitelezése
- 2. rész: Acélszerkezetek műszaki követelményei
- MSZ EN 1090-3: 2008, Acél- és alumíniumszerkezetek kivitelezése
- 3. rész: Alumíniumszerkezetek műszaki követelményei,
- MSZ EN 1090-1: 2010, Acél- és alumíniumszerkezetek kivitelezése
- 1. rész: Szerkezeti elemek megfelelőségének követelményei
- MSZ EN 1090-1: 2010, Acél- és alumíniumszerkezetek kivitelezése
- 1. rész: Szerkezeti elemek megfelelőségének követelményei (Az MSZT honlapján szereplő listában a módosításra nincs utalás.)

Az alábbiakban közlöm a GSI SLV az átállással kapcsolatos tájékoztatójának magyar fordítását és – a könnyebb azonosíthatóság érdekében – a címek, fontosabb kifejezések, szavak eredeti német változatát is.

A GSI SLV tájékoztató fordítása

Fordította: Dr. Domanovszky

Ez a röpirat tömör tájékoztatást nyújt azokról a legfontosabb változásokról, melyeket a DIN 18800-7-ről a DIN EN 1090-re (1 és 2 részek) történő átállás következtében figyelembe kell venni.

Háttér (Hintergrund)

A 89/106/EWG Építési Termék Irányelv bevezetésével kötelezővé vált, többek között, az alábbi egységes európai szabályok bevezetése:

- szabványok a fémszerkezetek méretezésére és kivitelezésére
- azonosság értékelő eljárások rögzítése.

A kivitelezésre vonatkozóan nemzeti szinten 1996-tól megtörtént a követelmények átültetése. Jelenleg ezeket a DIN 18800-7 (Acél építmények kialakítás és kivitelezés),

a DIN 18200 (Megfelelőségi Tanúsítás építési termékekre – gyártóművi saját termelésellenőrzés) és az Építés szabályozási lista A1 része tartalmazza.

Egyidejűleg az EN 1090 szabványsorozat kidolgozása is folyamatban volt a DIN 18800-7 és a DIN V 4113-3 előszabvány utódjaként.

Jelenlegi helyzet (Aktuelle Situation)

Az EN 1090 szabványsor hiánytalanul rendelkezésre áll.

Az EN 1090-1: 2009-07

harmonizált szabványként (hEN) szabályozza a megfelelőségi igazolás követelményeit az acél-, alumínium- és acél-beton öszvér tartószerkezetekre, melyek széria, vagy egyedi gyártásban, valamint alkatrészként készülnek.

EN 1090-2: 2008-06

műszaki szabályokat tartalmaz acél tartószerkezetek kivitelezésére és hatálytalanítja e szabvány összes előszabványát, továbbá részben a DIN 18800-7:2008-at.

EN 1090-3: 2008-06

műszaki szabályokat tartalmaz alumínium tartószerkezetek kivitelezésére és részben hatálytalanítja a DIN V 4113-3-at.

Az EN 1090-1 hivatalos bevezetése az Európai Bizottság részéről ennek a hEN-nek az Európai Unió közlönyének „C” sorozatában történő bevezetésével valósul meg.

Gyártóművi saját termelésellenőrzés – WPK (Werkseigene Produktionskontrolle – WPK)

A WPK a termelés folyamatos, a kivitelező részéről történő saját ellenőrzését jelenti. Neki a WPK rendszert létre kell hoznia, dokumentálni és napra kész állapotban kell tartania, annak biztosítása céljából, hogy a forgalomba hozott termékek a hozzájuk deklarált teljesítménymutatókkal rendelkeznek. A felülvizsgálatok, ellenőrzések, vagy kiértékelések eredményeit fel kell jegyezni és a WPK-ban meghatározott időtartamon belül meg kell őrizni.

Megfelelőségi értékelési eljárás (Konformitätsbeurteilungsverfahren)

„A Fém szerkezetek és alkatrészek” termékcsalád számára az Európai Bizottság Megfelelőségi Tanúsításhoz két további eljárást rögzített. Ezek két feladatkört tartalmaznak: A gyártó feladatai

- a termék első vizsgálata
- gyártóművi saját ellenőrzés
- az üzemben előre rögzített ellenőrzési terv alapján kivett próbák vizsgálata

A megfelelőséget értékelő intézmény feladatai

A WPK tanúsítása

- a gyártómű és a WPK első szemléje
- a WPK folyamatos ellenőrzése, kiértékelése és elfogadása

A WPK tanúsítványa – legfontosabb újdonságok (Zertifikat der WPK – wichtigste Neuerungen)

- a DIN 18800-7 szerinti A-E, illetve a DIN V 4113-3 szerinti A-C osztályok helyett most az EXC1-EXC4 kiviteli osztályok lépnek életbe
- a követelmények növekednek EXC1-EXC4-ig
- a WPK tanúsítvány a DIN 18800-7 szerinti tanúsítvány helyébe lép
- kiegészítő Hegesztési Tanúsítvány-t fognak kiadni (amelyik hasonlít a DIN 18800-7 szerinti tanúsítványhoz)

- a WPK felöleli a méretezés, hegesztés, korrózióvédelem és a csavarozott kötések speciális eljárásait
- az alvállalkozókat függetlenül a speciális eljárástól a kivitelező WPK-jának a rendszerébe kell bekapcsolni
- a WPK rendszere most írásban rögzített eljárásokat foglal össze
- valamennyi, a megfelelőségre hatást gyakorló vezető, kivitelező, vagy ellenőrző tevékenységet, továbbá azok együttműködését rögzíteni kell
- a beérkező féltermékeket az előírások (pl. a szabvány) szerint ellenőrizni kell
- a féltermékek alkatrészekbe történő beépítésének helyes alkalmazását ellenőrizni kell
- a nyomon-követhetőség követelményeit (kiviteli osztály szerint) teljesíteni kell
- az alkatrészek gyártását, egy alkatrész specifikáció szerint, amelyek az alkatrész szükséges adatait tartalmazza, ellenőrizni kell
- egy a gyártandó alkatrészekre vonatkozó, írásban rögzített ellenőrzési és vizsgálati tervet az alkatrész specifikációba be kell építeni
- a gyártónak egy első vizsgálatot végre kell hajtania. Ez magában foglalja:
 - első méretezés (ITC) a méretezés feltételeinek a megítélése céljából;
 - első ellenőrzés (ITT) a gyártásra vonatkozó feltételek megítéléséhez:
 - egy új alkatrész gyártásának a felvétele, vagy új féltermékek alkalmazása (nem azonos családból származó termék)
 - egy új, vagy változtatott gyártási eljárás felvétele, amennyiben ez egy értékelendő tulajdonságot befolyásolna
 - a gyártás átállítása egy magasabb kiviteli osztályba
- az összes ellenőrzési és vizsgálati eredményt fel kell jegyezni és ki kell értékelni.

A hegesztési tanúsítvány – fontos változások (Das Schweisszertifikat – wichtige Änderungen)

A Tanúsításnak a feltételei többek között:

- az üzemi-, a hegesztési- és a vizsgáló berendezéseknek a WPK-ban lefektetett követelményeket ki kell elégíteniük
- a hegesztők DIN EN 287-1/DIN EN ISO 9606-2 és a gépkezelők DIN EN 1418 szerinti érvényes minősítéseinek rendelkezésre kell állniuk
- a 111, 114, 12, 13, 14 eljárások WPS minősítése az S275-nél nagyobb szilárdságú acélokra az EN ISO 15614-1 (Hegesztési eljárásvizsgálat), adott esetben keresztpróbbával az EN ISO 9018 (a DVS 1702 helyett) szerinti legyen
- a termikus vágási műveletek alkalmasságát rendszeresen négy próbatesten ellenőrizni kell
- ötvözetlen acéloknaál, amelyeknél helyi feledződés várható, amennyiben rögzítve van, a vágási műveletekre való alkalmasságot (termikus vágás, ollóvágás, stancolás) meg kell vizsgálni.
- a hegesztést az EN ISO 3834 szerinti minőségi követelményekkel összhangban a következők szerint kell végrehajtani:
 - EXC1: EN ISO 3834-4 „Alapfokú”
 - EXC2: EN ISO 3834-3 „Általános”
 - EXC3: EN ISO 3834-2 „Átfogó”
 - EXC4: EN ISO 3834-2 „Átfogó”

TECHNOLÓGIA – GYÁRTÁS

- a hegesztés felügyeleti személyek megkövetelt képesítése az EN ISO 14731 szerinti legyen (lásd a következő táblázatot).

Itt: szerkezeti acélok feldolgozása

Acélok		Termékvastagság t (mm)		
		≤ 25 _{a)}	> 25 ≤ 50 _{b)}	t > 50
EXC2	S235-S355	B	S	C _{c)}
	S420-S700	S	C _{d)}	C
EXC3	S235-S355	S	C	C
	S420-S700	C	C	C
EXC4	mind	C	C	C

- a) oszlop talplemezek és homloklemezek ≤ 50 mm
 b) oszlop talplemezek és homloklemezek ≤ 75 mm
 c) S (= ST) kielégítő ≤ S275 acélok esetén
 d) S (= ST) kielégítő az N, NL, M, ML acélfajtákra

B= műszaki alapismeretek DVS-IIW/EWS=SFM hegesztő szakember
 S= speciális műszaki ismeretek DVS-IIW/EWT=ST hegesztő technológus
 C= átfogó műszaki ismeretek DVS-IIW/EWE=SFI hegesztőmérnök

A gyártó megfelelőségi nyilatkozata (Konformitätserklärung durch den Hersteller)

A megfelelőségi nyilatkozat kiállítása előtt a következő előfeltételeket kell teljesíteni:

- egy alkatrész megfelelőségének a tanúsítása
- a WPK tanúsítvány megléte (hegesztési munkák kivitelezése esetén, beleértve a Hegesztési Tanúsítványt is)

A következő feladatoknál kizárólag a gyártó (vagy az ő az Európai Gazdasági Közösség területén – EWR – tartózkodó felhatalmazottja) illetékes:

- a megfelelőségi nyilatkozat kiállítása egy olyan nyelven, amelyik elfogadott annak a tagországnak a részéről, ahol a terméket alkalmazni fogják
- csak ennek a nyilatkozatnak alapján lehet a CE jelölést alkalmazni
- a CE megfelelőségi szimbólumnak a 98/68/EWG irányelv szerintinek kell lennie és a termékre az etikettre, a csomagolásra, vagy a kísérő kereskedelmi dokumentumokra kell felhelyezni
- minden adatot, amelyik az alkalmazás helyén érvényes méretezési eljárások szerint az alkatrész mértékadó tulajdonságainak biztonsága szempontjából követelmény, meg kell adni, többek között:
 - méretek
 - hegesztésre való alkalmasság – amennyiben szükséges
 - törési szívósság (csak teherviselő acélszerkezetekre)
 - tűzállóság
 - kadmium és vegyületei kibocsátás
 - radioaktív sugárzás kibocsátás
 - tartós tapadás
 - kiviteli osztály (EXC)
 - hivatkozás az alkatrész specifikációra
- az alkatrészt egy egyértelmű jelöléssel kell ellátni az alkatrész specifikációval történő azonosíthatóság, valamint a gyártási adatok nyomon-követhetősége érdekében

- a nyilatkozatot meg kell őrizni és a WPK tanúsítványt mellékelni kell.

Adatok a WPK tanúsítás módjához (Hinweise zur Zertifizierung der WPK)

A WPK tanúsítványt a szokásos módon kiállított kérvény alapján az egyes SLV-k munkatársai a következők alapján adják ki:

- a gyártómű és a WPK rendszer első szemléje, továbbá
- a WPK rendszer folyamatos ellenőrzése és értékelése.

Első szemle (Erstinspektion)

Magában foglalja annak az ellenőrzését, hogy az EN 1090-1 6.3 fejezete, valamint a ZA.1 és a B függelék mértékadó követelményei a gyártó részéről bevezetésre kerültek-e. A WPK felülvizsgálata, a gyártási profiltól függően, az alábbiakat foglalja magában:

- kivitelezés, vagy méretezés és kivitelezés
- a WPK működőképessége a kivitelezőnél magánál és az ő WPK-ja az alvállalkozóknál is.

Amennyiben a kivitelező teljesíti a követelményeket, a Tanúsítvány kiállítható. Ebben benne foglaltatik az is, hogy a WPK rendszer folyamatos ellenőrzés és kiértékelés alatt lesz.

Folyamatos felügyelet (Laufende Überwachung)

Ehhez a kivitelezőnek a megfelelőséget igazoló Intézménnyel, amelyik a GSI SLV ellenőrzési és tanúsító intézménye, egy felügyeleti szerződést kell kötnie. Az első szemle mindig egy év után történik. A további időközök ≤ mint 3 év. Az ellenőrzések az EN 1090-1 B.3 táblázata szerint történnek, amennyiben eltérések nem kerülnek megállapításra, vagy a következő esetek nem fordulnak elő:

- új mértékadó berendezések, vagy eljárások bevezetése (pl. méretezés, korrózióvédelem, stb.)
- a mértékadó berendezések megváltozása (pl. az üzemekben történő változás)
- a hegesztés-felügyeleti személy megváltozása
- új hegesztő eljárások bevezetése, az alapanyagok és a WPQR-ek változása.

Fentiekén kívül a gyártónak minden esetben, ha az ellenőrzések közötti idő egy évnél nagyobb, a GSI SLV megfelelőség értékelő Intézményéhez egy nyilatkozatot kell küldenie arról, hogy a fent felsoroltak közül nála egy sem fordult elő.

Tárgyaló felek (Ansprechpartner)

GSI – Fémszerkezet Tanúsító Hivatal

Tel.: +0203 3781-498

Fax: +0203 3781-350

E-mail: z-stelle-metallbau@gsi-slv.de

További kérdésekre – tanfolyamok vonatkozásában is – a DIN EN 1090-1/2-re vonatkozóan szívesen adnak felvilágosítást az Önt gondozó SLV Intézmények is (lásd az alábbi webcímeket)

SLV Berlin – Brandenburg: www.slv-bb.de

SLV Duisburg: www.slv-duisburg.de

SLV Fellbach: www.slv-fellbach.de

SLV Halle: www.slv-halle.de

SLV Mecklenburg – Vorpommern: www.slv-rostock.de

SLV München: www.slv-muenchen.de
SLV Nord: www.slv-nord.de
SLV Hannover: www.slv-hannover.de
SLV Saarbrücken: www.slv-saar.de
SLV Mannheim: www.slv-mannheim.de

A kapcsolattartás adatai a következő internet címen található: www.gsi-slv.de/zertifizierungen/bauprodukte

Az üzemtanúsítás új rendszerének legfontosabb elemei

A fentiekből az olvasó számára – reméljük – világosan kitűnnek az alábbiak.

Az egész rendszer lényege az, hogy a németek – saját törvényeik, hatósági rendeleteik alapján – megtartsák, illetőleg súlyos büntetés terhe mellett, továbbra is kiköveteljék a tanúsítás óriási üzletét. Ennek szenvedő alanyai pedig – a német megrendelések reményében – az SLV Tanúsításra továbbra is rászoruló acélszerkezet építő cégek.

A WPK nem más, mint egy ISO 9001:2000 szellemű, az EN ISO 3834:2005 szerinti hegesztés specifikus – az adott gyár termékspektrumához igazított, minőségbiztosítási rendszerére kidolgozott – Minőségbiztosítási (-irányítási) Kézikönyv kötelezővé tétele.

A korábbi tanúsítási rendszer egyébként nem túl sokban változik, maradnak:

- az első (egy évre szóló), majd
- a második (általában két évre bővített), végül
- a harmadik és az azt követő (általában háromévenkénti)
- valamelyik SLV Intézmény által elvégzett vizsgálat, melyet – a változtatás látszatának kedvéért – a WPK-ra fókuszálnak, de, a korábbihoz hasonlóan, a teljes üzemi munkára, a hegesztéssel összefüggő minőségbiztosítási rendszer működésének felülvizsgálatára is kiterjed. Ez alkalommal kiadnak egy:

- EG-ZERTIFIKAT-ot a DIN EN 1090-1:2009-07 szerint a WPK megfelelőségéről, továbbá egy
- SCHWEISSZERTIFIKAT-ot a DIN EN 1090-2:2008-07 alapján a hegesztéssel összefüggő munkák megfelelőségéről.

A kivitelező teendői a Tanúsítás megszerzéséhez

A Vállalkozóknak az alábbi – nem kevés munkával járó – feladatsort kell végrehajtaniuk.

1. A WPK Kézikönyv elkészítése

(A Kézikönyv összeállítása azon cégek számára, akik rendelkeznek ISO 9001 és/vagy EN 3834 szerinti Tanúsítással, illetőleg Kézikönyvvel, egyszerűbb a feladat.) A munkához be kell szerezni és át kell tanulmányozni az alábbi szabványokat, irányelveket:

- EN 1090-1/-2;
- EN ISO 3834 szabványsor;
- A DIN 18200:2000 (Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte. Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten – Megfelelőségi igazolás építőipari termékekre. Üzemi saját termelésellenőrzés, a termékek külső ellenőrzése

és tanúsítása) 5 oldalon tárgyalja a WPK-ra vonatkozó tudnivalókat.

- A DVS Richtlinie (Tervezet) 1711 Dezember 2010 (Voraussetzungen und Verfahren für die Zertifizierung von Herstellern nach DIN EN 1090-1 „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken. Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile“ – Előfeltételek és módszerek a kivitelezők tanúsítására a DIN EN 1090-1 „Acél tartószerkezetek és alumínium tartószerkezetek kivitelezése. 1 rész: Megfelelőségi igazolás eljárása tartó alkatrészek tanúsítására” szerint). Az irányelv 31 oldalon részletesen tárgyalja a témakör tudnivalóit, továbbá tartalmazza a szükséges formanyomtatványokat (az első szemlelehez kitöltendő kérdőívek, a szemlélt kiértékelő jegyzőkönyv, a WPK Tanúsítvány és a Hegesztési Tanúsítvány formanyomtatványai).

A WPK – az adott cég méreteinek és gyártmányspektrumának függvényében 20–30 oldal terjedelmű legyen. Ebben célszerű a tennivalókat – feladatokat és személyekre bontva – mátrix formában rögzíteni.

2. A Tanúsítás lebonyolításának folyamata

A WPK Kézikönyv birtokában, továbbá az említett szabványokban rögzített feltételek teljesülése után lehet kérelmezni egy kiválasztott GSI-SLV Intézménynél a tanúsítást, illetőleg az első szemle lefolytatását. Ez az alábbi formanyomtatványok kitöltésével (és az SLV számára történő elküldésével) jár:

– Auftrag (Megrendelés) EN 1090-1	(3 oldal)
– Checkliste (Kérdőív) WPK	(7 oldal)
– Anlage B – Bemessung (Méretezés)	(3 oldal)
– Anlage K – Korrosionsschutz (Korrózióvédelem)	(4 oldal)
– Anlage M – Montage (Szerelés)	(3 oldal)
– Anlage S – Schweißen (Hegesztés)	(6 oldal)
– Anlage U – Untervergabe (Alvállalkozásba adás)	(2 oldal)
– Anlage V – Änderungen von Voraussetzungen (A feltételek változása)	(1 oldal)

A fentiek közül természetesen csak azokat kell alkalmazni, amelyek az üzemben előfordulnak.

Nem hivatalos információim szerint, a tanúsítás folyamata – a fentiekben leírt előfeltételek megfelelő teljesítése esetén – a korábbi gyakorlattól nem fog lényegesen eltérni, azaz egy nap alatt lebonyolódik és a két Tanúsítvány költségei csak mintegy 15 %-os növekedéssel fognak jární.

Összegzés

A fentiek a címben jelzett témaköréről rendkívül tömör áttekintést nyújtanak, elsősorban a magukat továbbra is tanúsíttatni kívánó (azaz német megrendelőknél szállító) cégek számára, de rájuk kívül a szakma többi művelőjének is. A „Cunami” jó fél év múlva ugyanis rájuk fog zúdulni, tehát szükséges az erre való felkészülést kellő időben elkezdeni!

*Dr. Domanovszky Sándor,
Széchenyi Díjas aranydiplomás mérnök,
nemzetközi hegesztőmérnök (IWE)

CÉGEK LISTÁJA AKIK HITTEK A KÖZÖS EGYÜTT- MŰKÖDÉSBEN:

ROYAL DUTCH SHELL

KELLOGS BROWN AND ROOT, USA

NORSK HYDRO, NORWEGIA

HEEREMAC, THE NETHERLANDS

FMQ, SAUDI ARABIA

QUALITY INTERNATIONAL, UAE

CCIC, QATAR

SUEDROHRBAU, SAUDI ARABIA

STORK MEC, BELGIUM

BOUCHAMAOU INDUSTRIES, TUNISIA

EXXON MOBIL, USA

OILSERV, NIGERIA

GENERAL ELECTRIC, USA

TEKFEN, TURKEY & OMAN

SINOPEC, SAUDI ARABIA

GALFAR E&C, OMAN

ARAMCO SERVICES, SAUDI ARABIA

CANADOIL ASIA, THAILAND

VAM, MCE GROUP, AUSTRIA

OA O LUKOIL, RUSSIA

LARSEN & TOUBRO LTD, INDIA

NIS-NAFTAGAS, SERBIA

PETROJET, EGYPT

KEVIEPSZER KFT., HUNGARY

KV ZRT., HUNGARY

PETROFAC, UAE

ENI-SNAM, SAUDI ARABIA

BIN QURAYA EST., SAUDI ARABIA

MEEDCO, SAUDI ARABIA

ÉS MÉG SOKAN MÁSONK...

MAGNATECH

INTERNATIONAL BV

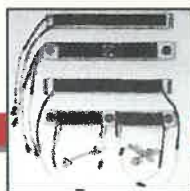
WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

- AUTOMATA CSŐHEGESZTŐ RENDSZEREK MINDEN MEGOLDÁSRA
- 4"-TŐL FELFELÉ
- BELSŐ ÉS KÜLSŐ CSŐHEGESZTÉS



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 képvisellete, 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>

Jurányi Attila*, Gyura László**

Védőgázok hatása a hegesztett kötések mechanikai tulajdonságaira

Ahhoz, hogy az acélszerkezet-gyártásban a hazai és a nemzetközi piacon kialakult verseny egyre nehezedő nyomását el lehessen viselni, a hegesztett szerkezetek gyártóinak is fokozni kell a termelékenységet és optimalizálni a gyártási folyamatot. Természetesen ki kell elégíteni a megnövekedett minőségi követelményeket úgy, hogy közben fajlagosan csökken egy adott tömegű acétermék megmunkálására fordítható összeg. Ezért természetes elvárás a vállalatok vezetői részéről például a hegesztés közvetlen és közvetett költségeinek minimalizálása is.

A kísérleteink helyszínénél választott Weinberg '93 Építő Kft. ipari és kereskedelmi jellegű csarnoképületek építésével és acélszerkezetek gyártásával foglalkozik. Az elmúlt két évben nagyszabású üzem- és technológiafejlesztést hajtott végre. A létesítményt az elmúlt években kibővítette, így mára 5500 négyzetméter gyártófelületen egy teljesen új technológiát helyezett üzembe. Modern CNC gépsoron történik az anyagok megmunkálása, az alkatrészek gyártása. Ez az újítás lehetővé teszi a magasabb minőségű, műszakilag igényesebb munkák megvalósítását is.

A technológia fejlesztések során kiépítésre került egy központi gázellátó rendszer is. Ez a rendszer alkalmas háromkomponensű védőgáz-keverékek előállítására. A tervek között szerepel a jelenleg is alkalmazott kétkomponensű (18% CO₂ / 82% Ar tartalmú) gázkeverékről háromkomponensű védőgázra történő átállás. A hegesztési szakemberek körében azonban megoszloak a vélemények az oxigént tartalmazó védőgázok alkalmazhatóságát illetően.

A „Hegesztéstechnika” folyóirat ez évi első számában megjelent a háromkomponensű gázok bevezetésével kapcsolatos írás, amely összefoglalta az alkalmazás technológiai és gazdaságossági előnyeit és hátrányait, de nem vizsgálta a védőgáz összetételének a kötések mechanikai tulajdonságaira gyakorolt hatását [1]. Az argon mellett oxigént (is) tartalmazó védőgázok használata esetében elsősorban a mechanikai tulajdonságok romlásával és az ötvözőelemek „kiégésével” kapcsolatban fenntartások vannak. Az alábbi cikk összefoglalja azoknak a vizsgálatoknak az eredményeit, amelyek a háromkomponensű, oxigéntartalmú védőgáz keverékekkel készített hegesztett kötések mechanikai tulajdonságait elemezték [2],

valamint szorosan kapcsolódva az [1] szakirodalomhoz, kiegészíti az abban közölt ismereteket.

A védőgáz-összetétel és a varratfém mechanikai tulajdonságai közötti kapcsolat

A védőgázok több szempontból is befolyásolják a hegesztés minőségét. Többek között hatással vannak az anyagátmenet módjára, a varratalakra, a beolvadás mélységére, a hegesztési sebességre és a kötés mechanikai tulajdonságaira is. A gyengén ötvözött szerkezeti acélok hegesztésekor az ún. aktív, oxidáló komponensek (CO₂, O₂) hatására – a hegeszthetőség miatt amúgy is alacsonyan tartott – ötvözőelemek kiéghetnek, melynek következtében elsősorban a varrat szívóssága és szilárdsága is csökkenhet. További probléma lehet a varrat felületén kialakuló oxid-, ill. salakréteg fokozódó megjelenése. A hegesztőív aktív komponens hiányában azonban instabilan és nyugtalanul ég, ez nagyobb porozitásveszélyt és hibás var-

ratot eredményez (szegélybeégés, kis beolvadási mélység, egyenetlen varratdudor, fröcskölés stb.). Az optimális összetétel a legtöbb gázforgalmazó a CO₂ tartalmú kétkomponensű keverékeknél egyöntetűen a 18/82% – korábban 20/80% – (CO₂/Ar) arányban határozza meg. Kevésbé kiforrott ez az arány az oxigént (két, ill. három komponens esetén egyaránt) tartalmazó védőgázoknál.

Korábbi szakirodalmakból vett vizsgálatok egyöntetűen igazolták, hogy az aktív komponenseknek meghatározó szerepe van a mechanikai tulajdonságok alakulásában. Az 1. táblázat adatai tisztán mutatják, hogy egy G3Si1 minőségű hegesztőhuzalból más-más gázatmoszférában készített varratfém vegyi összetétele nem egyezik a kiinduló hegesztőanyagéval (az ötvözők mennyisége csökken, kiég), tehát annak szívóssága, szilárdsága és nyúlása az alkalmazott védőgáztól erősen függ [3].

A magas szén-dioxid- és/vagy oxigéntartalom mind a folyáshatár, mind az ütőmunka értékeket, ezáltal az átmeneti hőmérsékletet rontja. A táblázatból is látszik – amit a későbbiekben ismertetett vizsgálatok is igazoltak –, hogy a relatív kis mennyiségű oxigén és szén-dioxid együttes alkalmazása a varratfém szilárdságát csökkenti ugyan, de a szívósságot nem rontja a „klasszikusnak” mondható „18/82”-es védőgáz eredményeihez képest. A szilárdság csökkenése a kötés szempontjából ke-

Védőgáz	R _m N/mm ²	R _e N/mm ²	A ₅ %	Hegőmledék vizsgálat %	Hegőmledék vizsgálat %	Hegőmledék vizsgálat %	Ütőmunka, J 4 próbatesten mért átlag +20 °C ± 0 °C – 20 °C – 30 °C – 40 °C – 50 °C	Hegőmledék O ₂ -tartalma tömeg%
CORGON® 1 91 % Ar, 5 % CO ₂ 4 % O ₂	610	472	28.1	0.06	1.32	0.67	138 124 87 83 58 48	0.031
CORGON® 10 90 % Ar, 10 % CO ₂	640	544	25.7	0.09	1.43	0.72	130 88 64 55 60 41	0.029
CORGON® 18 82 % Ar, 18 % CO ₂	620	522	26.8	0.09	1.37	0.70	144 120 86 62 50 40	0.0305
CORGON® 25 75 % Ar, 25 % CO ₂	601	505	29.3	0.09	1.30	0.65	124 97 76 61 51 41	0.034
CORGON® S 12 88 % Ar, 12 % O ₂	581	510	27.5	0.06	1.20	0.60	138 126 87 67 46 40	0.0355
100 % CO ₂	594	437	27.8	0.10	1.21	0.62	84 54 48 35 28 22	0.062
Huzalelektroda EN 440 – G3Si1				0.115	1.53	0.98		

1. táblázat. A varratfém mechanikai tulajdonságainak és vegyi összetételének változása az alkalmazott védőgáz függvényében. (A védőgáz márkanevek a Linde AG korábbi jelölésrendszere szerint) [3]

vésbé veszélyes, hiszen a felhasznált alapanyagok folyáshatára általában lényegesen kisebb (pl. 235, 355 MPa), mint a választott hegesztőanyagé.

A villamos paraméterek és a védőgáz tulajdonságainak összefüggései

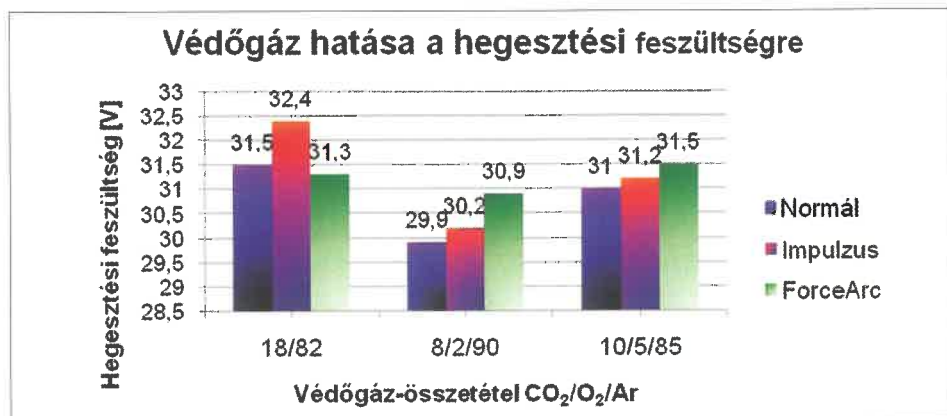
A védőgázok összetételének változtatása a stabil ív létrehozásának érdekében általában – azonos huzalelőtolási sebesség mellett – ívfeszültség változást igényel. Az alacsony ionizációs potenciálú gázok megkönnyítik az ívgyújtást és stabilizálják az ívet, míg a magas ionizációs potenciállal rendelkező gázok hatása éppen ellentétes. Az aktív komponensek ionizációs potenciálja ugyan nem túl magas, de a jó hővezetésük miatt az ívtől sugárirányban távol eső pontok hőmérséklete magasabb, míg a "középen lévő pontoké" alacsonyabb. Emiatt a stabil ív létrehozása céljából a több aktív komponenst (elsősorban szén-dioxidot) tartalmazó gázkeverékek feszültségigénye magasabb. Az argon bázisú, aktív komponensként oxigént tartalmazó kevert gázoknál a szükséges ívfeszültséget az ív stabilizálásának érdekében csökkenteni kell. Ellenkező esetben a túl magas ívfeszültség „lágú”, hosszú ívet eredményez, melynek következtében az ív instabil lesz, és a kevert gázok előnyei nem vagy csak részben realizálhatók.

Impulzus ívű hegesztésnél különösen ügyelni kell a védőgáz megválasztására. A szén-dioxid-tartalmú védőgázoknál a szén-dioxid disszociációja során keletkezett térfogat növekedés a leolvadó cseppekre olyan erőhatást vált ki, amely a szabályozott anyagátmenetet megakadályozza. Ilyen technológia alkalmazása esetén tehát nem előnyös a magas szén-dioxid-tartalmú gázok használata. A gyakorlatban ehhez a technológiához maximum 8–15% szén-dioxid-tartalmú kevert gázt alkalmaznak. Az említett disszociáció az oka annak, hogy 100% szén-dioxid védőgázzal, normál üzemmódban, gyakorlatilag rövidzárlatmentes hegesztést, úgynevezett finomcseppes anyagátmenetet a gyakorlatban megvalósítani nem lehet. [4], [5]

A végrehajtott kísérletek és azok körülményei

A kísérletekhez az EWM Phoenix 421 Basic Puls forceArc típusú inverteres áramforrást, valamint két különböző összetételű háromkomponensű védő-

1. kép.
A kísérletekhez használt berendezés tompa és sarokvarratos kötések készítéséhez



1. ábra. Az ívfeszültség átlagértékeinek változása az üzemmód és az alkalmazott védőgáz függvényében

gázt (8/2/90% CO₂/O₂/Ar, ill. 10/5/85% CO₂/O₂/Ar), és a jelenleg is használt „18/82”-es keveréket választottuk. A feladat végrehajtása során hegesztéseket végeztünk a háromféle gázkeverékkel, háromféle anyagátviteli módban. A majdani kísérleti eredmények egyenértékű összehasonlíthatósága érdekében ugyanazt az áramforrást, valamint a hegesztési sebesség, a pisztolytartás és szabad huzalhossz állandó értéken tartása érdekében egy ún. „WeldyCar” hegesztő kocsit alkalmaztunk. A tompavarratos kötések elkészítéséhez 15 mm-es vastagságú lemezeket használtunk ugyanazon anyagminőségből. Az alapanyagul választott anyagminőség S355J2+N volt. Hegesztő anyagként az ESAB gyártmányú OK AristoRod 12.63 típusú, 1,2 mm átmérőjű huzalelektrodát választottuk. A mechanikai vizsgálatokhoz 1000 mm hosszúságú tompavarratokat készítettünk, a munkadarabokat plazmavágóval daraboltuk fel, majd az élek előkészítését gyökmaróval végeztük el, oldalanként 30 fokos élettörést alkalmazva. A próbatetek kialakítása során próbáltunk arra törekedni, hogy a gyökvarratokat egy lépésben sikerüljön elkészítenünk. Ez azt jelenti, hogy a hegesztési paramétereket úgy kellett meghatározni, hogy a gyök-sor teljesen átolvadjon, és ne kelljen gyökutánhegesztést alkalmazni.

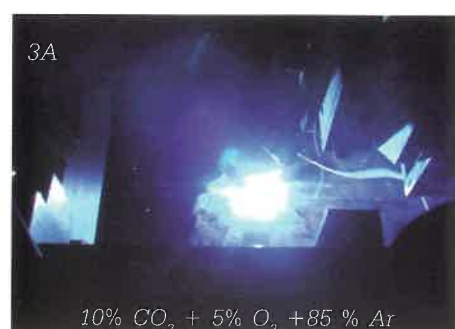
A munkák során a gépesítés lehetőségére megteremtette az összes

próbatetek hegesztési körülményeinek állandóságát. A hegesztőkészülékek biztosították a munkadarabok pontos pozícióban való tartását. A varratok vízszintes hegesztési pozícióban történő hegesztéséhez egy egyszerű készüléket készítettünk. A cél az volt, hogy a hegesztőpisztolyt a varratvályú közepe fölött semleges helyzetben tudjuk vezetni. Ezért a „WeldyCar”-t egy függőleges falon vezettük, amely egy úgynevezett vezetősínre volt ráhelyezve (1. kép).

A 2-es és 3-as képen megfigyelhető a varratok megjelenése, valamint a hegesztési folyamat során képződő füst mennyisége és a fröcskölés mértéke azonos anyagátviteli módban (normál szóró ív), különböző gázkeverékek használata esetén.

A kísérletek eredményeinek összehasonlíthatósága érdekében a hegesztéseket azonos huzalelőtolási sebességgel (gyöksornál: 8,5 m/min, töltő-, takaró soroknál 10 m/min) végeztük el. Mindez a hegesztőáramban az egyes daraboknál közel azonos értékeket eredményezett, a hegesztési feszültségeket pedig a gáztól és az üzemmódtól függően az ívstabilitás fenntartása szerint állítottuk be (1. ábra). A cél az 1 kJ/mm körüli szakaszenergiához (fajlagos hőbevitelhez) tartozó optimális paraméterek meghatározása volt. A szakaszenergia értékét mindezek alapján azonos hegesztési sebességgel (40 cm/min) mellett +/- 8–10 % el-

KUTATÁS – FEJLESZTÉS



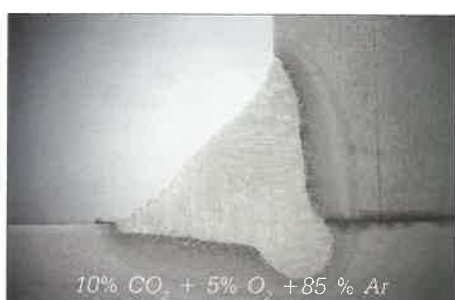
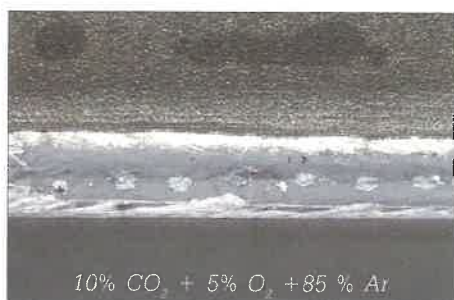
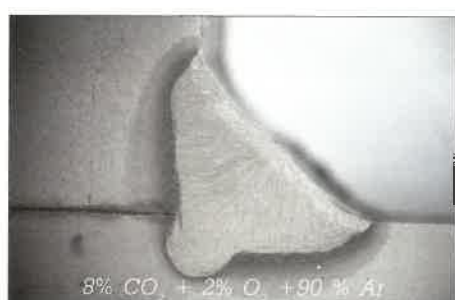
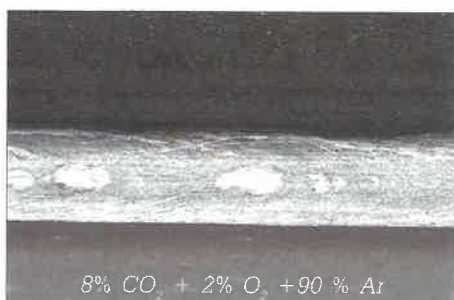
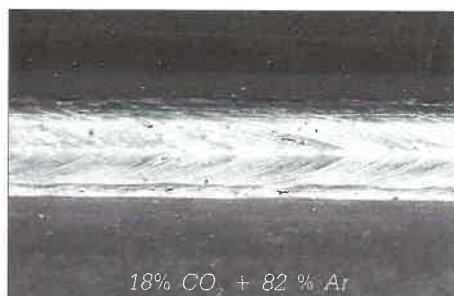
2, 3. kép. A különböző védőgázok hatása a varrat külalakjára, valamint a hegesztési folyamatra

téréssel tudtuk tartani a hegesztés folyamán, minden kötés esetén.

A beolvadás jellege és a varratok esztétikájának ellenőrzéséhez mindhárom üzemmódban, mindhárom gázzal egysoros sarokvarratos kötések ($a=4$ mm) is készítettünk 10 mm vastagságú lemezeken PA pozícióban. A 4. kép felvételei jól mutatják az oxigéntartalom növelésével együtt járó felületi oxidréteg növekedést, a varrat mellett található fémszemcsék (fröcskölés) csökkenését, valamint a határozottan „ujjszerű”, kicsit keskenyebb beolvadási profil megjelenését. (A másik két üzemmódban is teljesen hasonló eredményt kaptunk.)

Az alkalmazott védőgáz-keverékek technológiai sajátosságai, a kísérleti hegesztés során összegyűlt tapasztalatok

Az ömledék viselkedést tekintve a hegesztés folyamán számos olyan dolgot tapasztaltunk, amelyet célszerűnek tartunk megosztani az olvasóval. Már 2% oxigén jelenléte a védőgázban megváltoztatta az ömledék tulajdonságait, híg folyósabbá vált, javult a résáthidaló képessége, és mind a tompa-, mind pedig a sarokvarratok készítése közben jobban terült a megolvadt fém (megjegyezzük, hogy mindez pozícióhegesztésnél hátrány lehet). Ez egyenletesebb varratfelszínt és kisebb varratdudort eredményezett. Azonban azt is megfigyeltük, hogy főleg a tompavarratok elkészítése so-



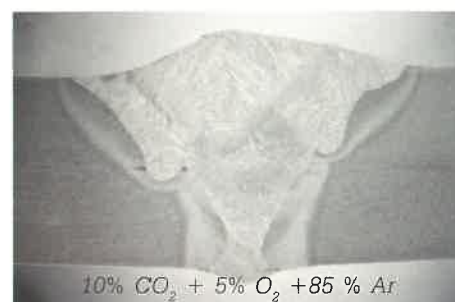
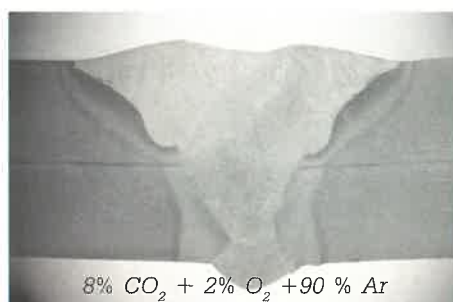
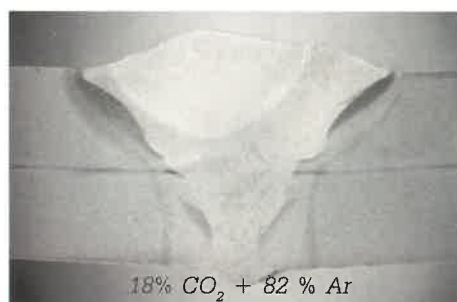
4. kép. Sarokvarratok képe és makroszkopikus csiszolata a kísérletben résztvevő három gáz során, normál üzemmódban

rán, a töltősorok szemmel láthatóan domborúbbak lettek a „10/5/85”-ös védőgáz alkalmazása közben.

A hegesztési kísérletek folyamán a „8/2/90”-es gázkeverék használatakor

tapasztaltuk a legkisebb mennyiségű fröcskölést. Az elkészült varratok utómunkálatokat, például tisztítást, szemcseeltávolítást gyakorlatilag nem igényeltek. Még az ívgyújtás környé-

KUTATÁS – FEJLESZTÉS



5. kép. A normál üzemmódhoz tartozó makroszkópikus csiszolatok



6. kép. A keresztirányú szakítóvizsgálatok próbatestei a vizsgálat után



KV= 64 J



KV= 120 J

8. kép. Az ütdmunka-vizsgálatok próbatestei

kén keletkezett apró fémszemcséket is le lehetett söpörni egy drótkéfével. A „10/5/85”-ös gázkeverék használata esetén is minimális fröcskölés-képződést tapasztaltunk.

A folyamat során képződő hegesztési füst mennyiségét illetően megállapítottuk, hogy a két magasabb szén-dioxid-tartalmú gázkeverék használata jelentősebb mennyiségű füstképződéssel járt. A legkisebb mennyiségű füstöt a „8/2/90”-es gázkeverék produkálta.

Tapasztalataink szerint a védőgázkeverékben már egy minimális mennyiségű oxigén jelenléte is pozitív hatással van az ív stabilitására. A hegesztési kísérleteink során az oxigént is tartalmazó gázzal lényegesen stabilabb paraméterekkel tudtunk hegeszteni. Az ívgyújtást követően rövidebb idő alatt létrejött a stabil ívhossz, és hegesztés közben is kevésbé ingadoztak a paraméterek. A legjobb

tapasztalataink ebből a szempontból is a „8/2/90”-es gázkeverék alkalmazása folyamán voltak. Ebben az esetben „látható és hallható” volt a különbség.

A mechanikai vizsgálatok eredményei

A tompavarratos hegesztett kötések tulajdonságainak és megfelelőségének ellenőrzését az MSZ EN 15614-1:2004 szabvány eljárásvizsgálatai alapján végeztük el. Az elkészített kötések maradéktalanul megfeleltek mind a roncsolásmentes (szemrevételezés, ultrahang) mind pedig a roncsolásos anyagvizsgálatokon. A szabványnak megfelelően a roncsolásos vizsgálatok közül makroszkópius vizsgálatokat, keménységmérést, keresztirányú szakító-, és hajlítóvizsgálatot, valamint ütdmunka vizsgálatokat végeztünk. A következőkben, elsősorban a nagy terjedelem miatt, a vizsgálatokról csak



7. kép. Keresztirányú hajlítóvizsgálatok próbatestei a vizsgálat után

néhány jellegzetes képet, és a vizsgálatok végeredményeit mutatjuk be.

Az 5. képen a tompavarratos kötések makroszkópikus csiszolatai láthatók nem szabályozott anyagátviteli mód esetén. A védőgázok egy anyagátviteli módon belül csekély mértékben befolyásolják a több sorból és rétegből felépített hegesztett kötés megjelenését. Ha sorok mentén vizsgáljuk meg a csiszolatokat, akkor nagyon hasonló varratfelépítéseket látunk. A varratok egymásba olvadásában azonban felfedezhetők a gázkeverékek jellemző beolvadási alakjai, az eredmény viszont nem olyan látványos, mint az egysoros sarkovarratok esetében (lásd korábban 4. kép). A felvételeken továbbá megfigyelhető, hogy a gyöksor és az első töltősor nyakrészén („homokóra alak”) a beolvadás szélessége változik.

A keresztirányú szakító-, és hajlítóvizsgálatnak minden darab megfelelt (6., 7. kép). A szakítás során a törés mindenesetben az alapanyagban következett be, amely igazolta a varratfém alapanyaghoz képest nagyobb szilárdságát. Kísérleteink alátámasztják mindazt, amit már korábban említettünk, vagyis az aktív gázkomponens miatti varratfém esetleges szilárdság csökkenése a kötés szempontjából a hegesztőanyag nagyobb szilárdsága miatt nem lehet kritikus. A varratfém szilárdságának változását közvetlenül a belőle kimunkált próbatesteken végzett vizsgálatokkal lehetne kimutatni, mivel azonban az említett szabvány

ilyen vizsgálatokat nem kér, ezeket mi sem végeztük el.

A szakító-, és hajlító vizsgálatokhoz hasonlóan a keménységmérések sem mutattak szignifikáns különbséget az egyes darabok között. A varratfém keménysége 230–250 HV érték között, a hőhatásövezet keménysége 280–300 HV között változott.

Amint azt a cikk elején már említettük, a legjelentősebb különbséget a varratok szívósságában tapasztaltuk. Az ütőmunka vizsgálatot -20°C -on végeztük Charpy-féle VWT bemetszésű próbatesteken (a próbatest bemetszése az említett szabvány szerint a varratfémnél). A 8. kép felvételein két szélsőértéket láthatunk, az egyik leggyengébb és az egyik legjobb ütőmunka eredményt adó próbatest töretfelületét. A képeken jól látható a szívós és rideg töretfelületek aránya.

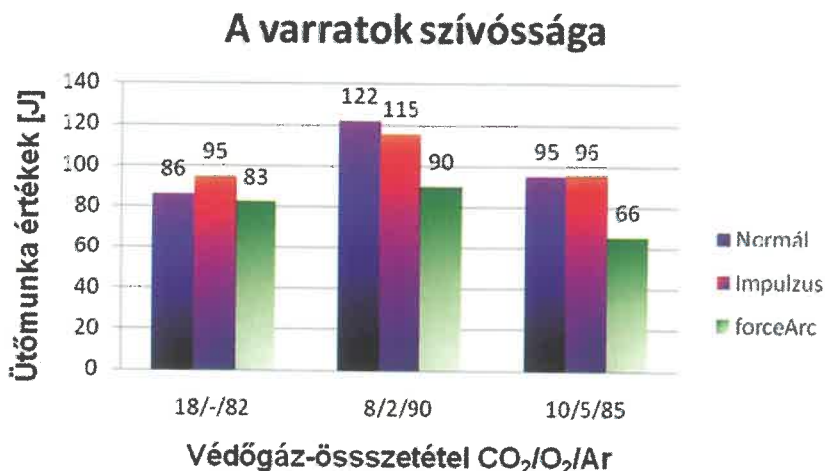
A 2. ábrán a vizsgálatok révén kapott ütőmunkák átlagértékét ábrázoltuk, a hegesztés során alkalmazott védőgáz típusok és anyagátviteli módok függvényében.

A 2. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a középső oszlop csoportban ábrázolt szívóssági mérőszámok értékei jóval magasabbak, mint a másik két gázkeverékkel készített kötések mérési eredményei. A 3. ábrán az összes szívóssági mérőszámból kiértékeljük az adott ütőmunka értékek szórásait is.

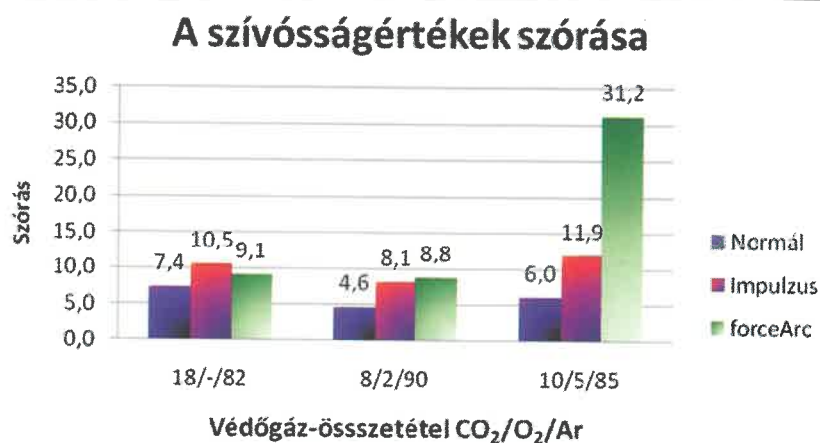
A 2., 3. ábrák jól szemléltetik, hogy a legmagasabb ütőmunka értékekhez a legkisebb szórásértékek tartoznak, tehát a 8 % CO_2 + 2 % O_2 + 90 % Ar tartalmú védőgáz-keverékkel készített kötések a szívóssági vizsgálatok során a legmagasabb és legmegbízhatóbb eredményeket adták.

Összefoglalás

A hegesztési kísérletek során a 8% CO_2 + 2% O_2 + 90% Ar összetételű védőgázzal készített kötések vizsgálati, összevetve a másik két sorozattal (10% CO_2 + 5% O_2 + 85% Ar, ill. 18% CO_2 + 82% Ar) sok tekintetben kiegyensúlyozottabb és jobb eredményeket adtak. Technológiai sajátosságait nézve a legalacsonyabb ívfeszültségi értékekkel a legesztétikusabb varratfelületet szinte fröcskölés-mentesen és a legkisebb mértékű füst- és salakképződés mellett produkálta. Jó résáthidaló képességgel rendelkezik, az ömledék kellően nedvesít. Technológiai tulajdonságaival és a hegesztési folyamatra gyakorolt pozitív hatásaival, valamint a másik két védőgázhoz ké-



2. ábra. Az ütőmunka értékének változása az üzemmód és az alkalmazott védőgáz függvényében



3. ábra. Az ütőmunka értékének szórása

pest kiemelkedő szívóssági értékeivel meggyőző eredményeket mutatott.

Bízunk abban, hogy kísérleteink és vizsgálataink – a már említett [1] irodalom eredményeit kiegészítve és támogatva – hozzájárulnak ahhoz, hogy az oxigéntartalmú háromkomponensű védőgázok szerkezeti acélhoz történő alkalmazása a jövőben terjedni fog. Az aktív komponensek bizonyos határérték alatti tartásával az ilyen keverékek használatának számos előnye lehet, mind gazdaságossági, mind műszaki szempontból. Nem indokoltak azok a „félelmek”, miszerint az ilyen védőgázokkal készített kötések mechanikai tulajdonságai rosszak lennének. A védőgázok tudatos és átgondolt alkalmazása nagy segítséget nyújthat a gazdaságosabb és jobb minőségű hegesztett kötések elkészítésében.

Ezúton mondunk köszönetet a Miskolci Egyetem Mechanikai Technológia Tanszékének, ahol a roncsolásos vizsgálatok nagy részét elvégezhetjük.

Irodalomjegyzék:

- [1] Vajas A., Orosz Cs., Gyura L.: Háromkomponensű védőgázok alkalmazásának gyakorlati tapasztalatai, Hegesztéstechnika, XXII. évf. 2011/1.
- [2] Jurányi A.: A szívósság és a hegesztési munkarend kapcsolata – hegesztőszakmérnöki diplomaterv, Miskolci Egyetem, 2011
- [3] Hegesztési védőgázok, Fejlesztés – Tanácsadás – Alkalmazás, szakmai kiadvány –Linde AG, 2002
- [4] Komócsin M.: Védőgázok a hegesztéshez, I. II: rész, Hegesztéstechnika III. évf. 1992/1., 1992/2.
- [5] Gyura L.: A védőgázok hatása a fogyóelektródás hegesztések technológiájára, Hegesztéstechnika IX. évf. 1998/3.

Jurányi Attila,
okl. hegesztőszakmérnök (E/IWE)
Weinberg '93 Építő Kft.
Gyura László,
okl. hegesztőszakmérnök (E/IWE)
Linde Gáz Magyarország Zrt.

THE LINDE GROUP

Linde



Bevezető akció!
Linde MMA 130, 170 és Linde DC TIG 185
hegesztőgépek
20%-os árkedvezményre

Linde kézi ívhegesztő gépek

A Linde a hegesztési eszköz palettáját versenyképes árfekvésű és megbízható minőségű kézi ívhegesztő gépek termékcsaládjával bővítette. A Mach-Tech 2011 kiállításon nagy sikerrel bemutatott Linde MMA 130 és 170, valamint a Linde DC TIG 185 típusú hegesztőgépeinket most piaci bevezető akciónk keretében – a készlet erejéig – 20%-os árkedvezménnyel megvásárolhatja.

LINDE MMA 130 és 170

Az inverter-technikán alapuló bevontelektrodás kézi ívhegesztő gépek (MMA) alkalmasak érintéses gyújtással, a pisztolyba történő közvetlen gáz hozzávezetéssel AWI hegesztésre is. A „W”-elektroda sérülésének elkerülését a „LIFT-ARC” funkció biztosítja, amely a gyújtáskor kis áramerősségre indulva fokozatosan emelve éri el a beállított értéket.

LINDE DC TIG 185

- A berendezés a bevontelektrodás kézi ívhegesztésre is alkalmas.
- Az áramforrás magas bekapcsolási idő mellett biztosítja a megnevezésében szereplő hegesztőáramot (60%-nál 200 A).
- Speciális nagyfrekvenciás gyújtással alakul ki a hegesztő ív.
- Impulzusteknológia megvalósításának lehetősége egy kis (kb. 2-3 Hz), illetve egy nagyobb frekvenciával (kb. 200 Hz).

Bővebb információért forduljon munkatársainkhoz vagy keresse fel a www.hegesztesieszkoz.hu web áruházunkat, ahol a hegesztőgépek mellett egyéb hegesztési eszközöket és hegesztési hozaganyagokat is vásárolhat.

E-mail: info@hegesztesieszkoz.hu

Linde Gáz Magyarország Zrt. Alkalmazástechnikai központ
1097 Budapest, Illatos út 17., Tel.: (1) 347 4747
www.lindegas.hu, linde-gas@hu.linde-gas.com

BUSINESS
Superbrands
3x
100 100 100

Szabvány	Cím	Készülék	Létesítés
MSZ EN 60974-1:2006	1. rész: Hegesztő-áramforrások (IEC 60974-1:2005)	X	
MSZ EN 60974-2:2008	2. rész: Folyadékos hűtőrendszerek (IEC 60974-2:2007)	X	
MSZ EN 60974-3:2008	3. rész: Ívgyújtó és ívstabilizáló eszközök (IEC 60974-3:2007)	X	
MSZ EN 60974-4:2007	4. rész: Működés közbeni ellenőrzés és vizsgálat (IEC 60974-4:2006)*		X
MSZ EN 60974-5:2008	5. rész: Huzalelőtolók (IEC 60974-5:2007)	X	
MSZ EN 60974-6:2003	6. rész: Korlátozott bekapcsolási idejű, kézi ívhegesztés áramforrásai (IEC 60974-6:2003)	X	
MSZ EN 60974-7:2006	7. rész: Égők (IEC 60974-7:2005)	X	
MSZ EN 60974-8:2009	8. rész: A hegesztő és a plazmavágó rendszerek gázvezérlője (IEC 60974-8:2004)	X	
MSZ EN 60974-9:2010	9. rész: Ívhegesztő áramforrások telepítése és használata (IEC 60974-9:2010)	X	X
MSZ EN 60974-10:2008	10. rész: Elektromágneses összeférhetőségi (EMC) követelmények (IEC 60974-10:2007)	X	X
MSZ EN 60974-11:2005	11. rész: Elektródafogók (IEC 60974-11:2004)	X	
MSZ EN 60974-12:2005	12. rész: A hegesztőkábelek csatlakozószerelvényei (IEC 60974-12:2005)	X	

Táblázat. MSZ EN 60974 (Hegesztő berendezések) szabványsorozat tagjai

* Helyesen: Használatban lévő áramforrások ellenőrzése és vizsgálata

tetődő, hogy a felhasználónak, azaz a hegesztő felszerelés létesítőjének ettől függetlenül értékelnie kell annak kockázatait.

A készülékek megfelelése

Ívhegesztő felszerelések és berendezések megfelelését a vonatkozó jogszabályok szerinti „gyártói megfelelési nyilatkozat” igazolja, amely a termék műszaki dokumentációjának tényadatain alapszik, és a következőket kell tartalmaznia [12]:

- a gyártó vagy a gyártó EU-ban letelepedett meghatalmazott képviselőjének nevét és címét,
- a termék leírását,
- hivatkozást az alkalmazott, harmonizált európai szabványokra,
- hivatkozást azokra az irányelvekre, amelyeknek való megfeleléséről nyilatkoznak,
- a gyártó vagy meghatalmazott képviselője nevében aláíró, kötelezettség vállalására felhatalmazott személy azonosíthatóságát."

Ívhegesztéshez használt készülékek esetén a megfelelési nyilatkozat *jelölés* a vonatkozó Európai Irányelvekre és a velük harmonizált európai szabványokra való hivatkozásra épül. A táblázatban összefoglaltuk az MSZ EN 60974-es szabványsorozat jelenlegi állapotát. Megjelöltük, hogy mely szabványok tartalmazzák a készülék kialakításával és vizsgálatával, illetve a létesítéssel kapcsolatos követelményeket.

Az MSZ EN 60974-es szabványsorozat megfelelő tagjai megfogalmazzák az e munkaeszközökkel szemben támasztott biztonsági és teljesítmény követelményeket. A hivatkozott szab-

ványok folyamatos fejlesztés tárgyai, ezért mindig meg kell győződni az alkalmazott szabvány érvényességéről.

Ezzel kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy a műszaki-biztonsági felülvizsgálat számára fontos MSZ EN 60974-4 2. kiadása még nem jelent meg Magyarországon. Az IEC 60974-4:2010 alapján készülő szabvány a következő eltéréseket fogja tartalmazni a (magyarul éppen a közelmúltban megjelent) 1. kiadáshoz képest:

- módosul a szabvány címe;
- a gyártói utasítás betartásának kötelezővé tétele;
- a plazmavágó áramforrások üresjárási feszültségét nem kell mérni;
- egyszerűsített eljárás az üresjárási feszültség csökkentő készülékek ellenőrzésére;
- a tápfeszültséget meg kell mérni a vizsgálat során, és meg kell adni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

A létesítés megfelelése

Ívhegesztő berendezések vagy felszerelések létesítése során is teljesülnie kell a villamos biztonságra vonatkozó követelményeknek, beleértve az EMC Irányelvből eredőket is. Ez hegesztőberendezések esetén a gyártó, illetve az üzembe helyezést végző vállalkozó, hegesztő felszerelések esetén pedig (a gyártó használati utasításában foglaltak betartása mellett) a felhasználó (munkáltató) felelőssége. A megfelelés értékeléséhez jó támpontot nyújt az MSZ EN 60974-9 és -10 (lásd a táblázatban).

Felhívjuk a figyelmet a létesítés során elkövetett gyakori hibára, amely közvetlenül veszélyezteti a villamos hálózat védővezetkeit. Ez akkor kö-

vetkezik be, ha a hegesztő áramkör hibás kialakításakor ellenőrizetlen áramutak (kóboráramok) alakulnak ki. Veszélyezteteti a védővezetők állapotát a hegesztő áramkör indokolatlan vagy szakszerűtlen földelése (amely gyakran technológiai okokból szükséges, pl. érzékeny elektronikus elemeket tartalmazó plazmavágó berendezéseknél). Fontos szabály, hogy az ilyen földeléseket a védőföld vezető rendszertől elválasztva kell létesíteni. Az MSZ EN 60974-9 szabványban megtalálhatók a fenti veszélyek közben tartására szolgáló megoldások.

Különleges felkészültséget igényel egyes összetett hegesztő berendezések létesítésekor az EMC megfelelés vizsgálat és minősítése.

„Veszélyesnek nem minősülő munkaeszköz esetében – ha annak biztonsága függhet a szerelés körülményeitől – a szerelést követően és az üzemeltetés megkezdését megelőzően, valamint – ha a munkaeszközön az új munkahelyen történő felállítását megelőzően végeztek szerelési munkát – a használatba vétel előtt a biztonságos szerelésről, az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos működés feltételeiről és körülményeiről a megbízott személy ellenőrző felülvizsgálat keretében kell meggyőződni” [4]. A veszélyes munkaeszközök használatba vételét megelőző ellenőrzés módjáról a vonatkozó jogszabály intézkedik (esetünkben [6]).

Időszakos ellenőrző felülvizsgálat

A jogszabály [4] megköveteli a munkaeszközök időszakos ellenőrzését is, melynek gyakoriságát és tartalmát nem veszélyes munkaeszközökre nézve

a munkáltatónak kell meghatároznia. Veszélyes munkaeszközök időszakos ellenőrzését (biztonsági felülvizsgálatát) a vonatkozó jogszabály szerint kell végezni [6].

A jogszabály [4] az időszakos ellenőrzés körébe sorolja az érintésvédelmi felülvizsgálatot is, amely értelemszerűen kiterjed a hálózathoz csatlakoztatott villamos készülékekre is. Ez – funkcióját tekintve – bizonyos mértékig azonos célt szolgál, mint a [6]-ban megkövetelt időszakos biztonsági felülvizsgálat (melynek tartalmi követelményét az MSZ EN 60974-4 szabvány alapján célszerű meghatározni). Az 1. ábra arra tesz kísérletet, hogy a hegesztő berendezésekre és felszerelésekre vonatkozó felülvizsgálati követelményeket összefoglalja.

Érintésvédelmi felülvizsgálat

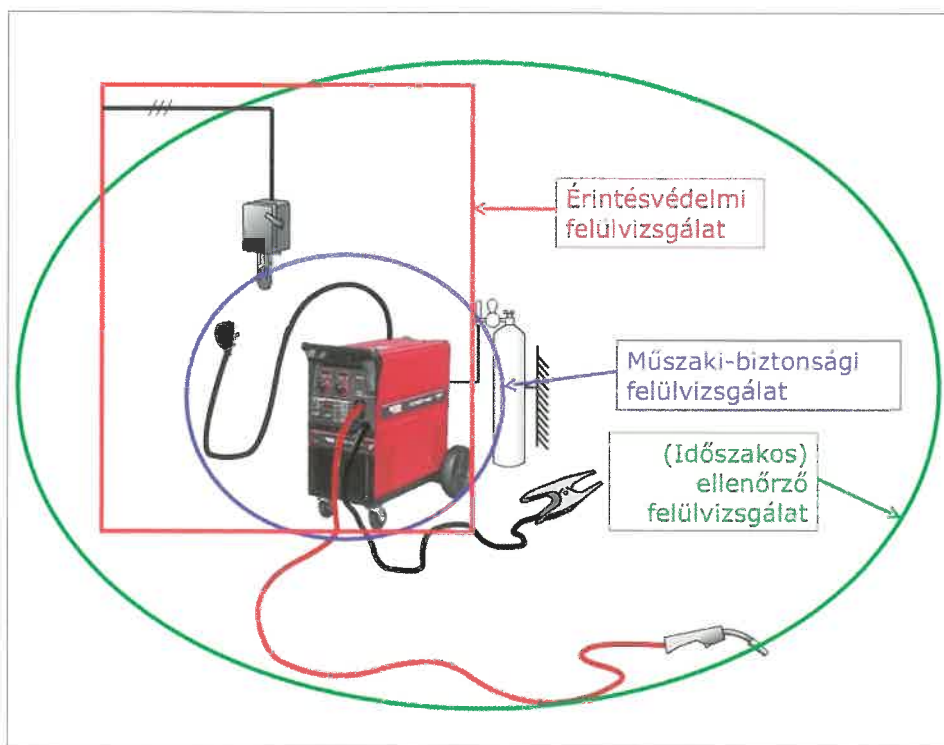
[4] szerint 3 évenként szabványossági felülvizsgálat szükséges: közvetlenül a táphálózathoz csatlakoztatott fogyasztó készülékekre terjed ki (pl. áramforrás, különálló folyadékhűtő), de nem terjed ki a hegesztő áramkör elemeire, valamint azokra a készülékekre, amelyek nem közvetlenül a hálózatról kapják a tápellátást (pl. huzalelőtolók, beépített folyadékhűtők, ívgyújtó és stabilizáló készülékek, pisztolyok, égők stb.). Rendeltetése annak ellenőrzése, hogy a létesítmény (beleértve a táphálózatot is) érintésvédelme megfelelő-e.

Időszakos ellenőrző felülvizsgálat

Gyakoriságát és tartalmát a munkáltató saját hatáskörében írja elő és végezteti el [4]. Rendeltetése annak ellenőrzése, hogy a felszerelés vagy berendezés összeszerelése megfelelő-e, illetve hogy az adott körülmények között szükséges biztonsági funkciók működőképesek-e (ami értelemszerűen magában foglalja annak ellenőrzését, hogy az arra kötelezett készülékek műszaki-biztonsági felülvizsgálata érvényes-e).

Műszaki- biztonsági felülvizsgálat

A [6]-ban megkövetelt időszakos biztonsági felülvizsgálat, amelynek gyakorisága a készülék fajtájától függően 1 és 3 év között változik (áramforrásokra általában 1 év). Rendeltetése annak ellenőrzése, hogy a készülék adott állapota kielégíti-e a kialakítására és működésére vonatkozó biztonsági követelményeket. Fontos, hogy ezt az ellenőrzést a készülék javítása után, soron kívül is elvégezzék.



3. ábra. Ívhegesztő felszerelés kötelező felülvizsgálatai

A jelenlegi szabályozás nyitva hagyja az érintésvédelmi és műszaki-biztonsági felülvizsgálat átfedését, ami számos félreértés alapja. A készülő új Hegesztési Biztonsági Szabályzat feladata ezt (is) megoldani.

Irodalom

- [1] A Tanács irányelve (1989. június 12.) a munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségvédelmének javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről (89/391/EGK)
- [2] 1993. évi XCIII. Törvény a munkavédelemről
- [3] A Tanács irányelve (1989. november 30.) a munkavállalók által a munkájuk során használt munkaeszközök biztonsági és egészségvédelmi minimumkövetelményeiről (második egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében) (89/655/EGK)
- [4] 22/2005. (XII. 21.) FMM rendelettel módosított 14/2004. (IV. 19.) FMM rendelet A munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről
- [5] Bujnóczi Tibor: Munkaeszközök biztonságtechnikája OMKT Kft. Budapest, 2007.
- [6] 143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról
- [7] Az Európai Parlament és a Tanács

2006/95/EK Irányelve (2006. december 12.) a meghatározott feszültség-határon belüli használatra tervezett elektromos berendezésekre vonatkozó tagállami jogszabályok összehangolásáról

- [8] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2004/108/EK IRÁNYELVE (2004. december 15.) az elektromágneses összeférhetőségre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről és a 89/336/EGK irányelv hatályaon kívül helyezéséről
- [9] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2002/95/EK IRÁNYELVE (2003. január 27.) egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikus berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról (valamint módosításai)
- [10] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2002/96/EK IRÁNYELVE (2003. január 27.) az elektromos és elektronikus berendezések hulladékaikról
- [11] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2006/42/EK IRÁNYELVE (2006. május 17.) a gépekről és a 95/16/EK irányelv módosításáról
- [12] CE-jelölés ipari termékeken. 3. füzet. Villamos termékek biztonsági követelményei (LVD). ITDH Kht. Euro Info Központ. Budapest, 2005.

Kristóf Csaba,
GTE Hegesztés Munkavédelme
Szakbizottság



WELDOTHERM®

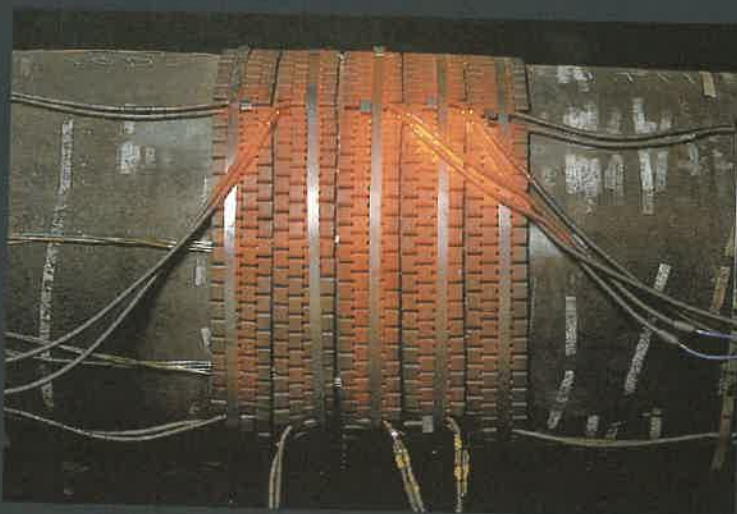
G.M.B.H. ESSEN

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 TECHNOLOGIA

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MÚLTVAL PÁROSÍTVA = 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

KAPCSOLD BE!! INDÍTSD EL!! HEGESSZ!

Itt a Migatronik új generációja a Sigma² A jövő itt kezdődik!

- Három inverteres áramforrás (300, 400, 500A), beépített, különálló vagy akár dupla huzaladagoló egységgel, MIG/MAG, MMA hegesztéshez, MIG keményforrasztáshoz, gyökfaragáshoz.
- Négy vezérlőpanel az alap verziótól az impulzus verzióig.
- Jelenleg több mint 160 hegesztőprogram! A fejlesztések SD-kártyával folyamatosan frissíthetők.
- Számítalan opció, mint pld. az IGC® (intelligens gázszabályzó), melynek segítségével akár 50% gáz megtakarítható!
- Manuális vagy robothegesztés, a Sigma minden szinten kommunikál.

A Sigma család néhány tagja. Figyelje meg a funkciók és lehetőségek listát! A gépben lévő opciók extra felszerelések lehetnek.



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: info@migatronik.hu
www.migatronik.hu

MIGATRONIC

Füst- és pormentes hegesztő munkahelyek helyi elszívó/szűrő berendezésekkel

EMGÉ-V
Légszűrőtechnikai Kft.

Alkalmazási területek:

- Ív- és lánghegesztés
- Láng-, plazma- és lézervágás
- Forgácsolás
- Homok- és szemcseszórás
- Füstelszívás
- Vegyszer porok és gőzök elszívása, leválasztása



Kérje segítségünket munka és környezetvédelmi problémáinak megoldásában!
Állapotfelmérés, Tanácsadás, Tervezés, Kulcsrakész kivitelezés

EMGÉ-V Légszűrőtechnikai Kft.
Tel.: (1) 436 9304 Fax: (1) 436 9303

1031 Budapest, Vizimolnár u. 48.
E-mail: emge-v@emge-v.hu

<http://www.emge-v.hu>

- Szállézeres és diszklézeres megoldások. Felhasználói igényekre, a gyártási rendszerbe optimalizált lézerberendezés.

Az olasz PRIMA INDUSTRIE fejlesztései:

- Két gép egyben koncepció. Extrém vágási sebességet, maximális vágási minőséget céloz meg. A nagyon könnyű vágófejet párhuzamos kinematikával és direktajtásokkal mozgatják. A főtengely mozgások mellett van egy lokális nagyon gyors tengelymozgás, amely 6 g gyorsulást tesz lehetővé. Ezzel átlépték az 1000 furat/perc teljesítményt.

Az olasz SALVAGNINI fejlesztései:

- Elsők között jelent meg az új fiber lézerrel az L1Xe típusú berendezéseiben.
- Két új gépcsaládot L3 és L5 fejlesztettek ki direkt a fiber lézer sugárforrásra.
- Új „compas” koncepcióval egy teljesen új technikát alkalmaznak a vágófej pozicionálásra és gyors mozgására.
- Fiber lézer vágási technológiák kioldozásában élen járnak.



8. ábra LaserMat védelmi rendszere

A német Messer Cutting Systeme fejlesztési irányai:

- Elsők között jelent meg a piacon Fiberblade 1, 2 kW illetve 2,4 kW teljesítményű fiber lézerrel.
- Fiber lézer vágási technológiák kioldozásában a versenytársak többsége előtt járnak.
- Három technológia egy gépben. A teljes termikus vágást lefedő fiber lézer, plazma, autogén vágófejjel rendelkező kombi berendezések fejlesztése.
- Global Control vezérlés és szoftver fejlesztés a termikus gépek vezérlésére
- Lézeres leélezési technológiák fejlesztése.

Ez utóbbi két gyártó 2009-ben jelentkezett először fiber lézerforrással üzemelő vágógéppel a nemzetközi vásárokon. Mindkét gyártó az IPG fiber sugárforrásait használja berendezéseiben. Az IPG az elmúlt 10 évben jelentős erőfeszítéseket tett a fiber lézerek kutatásában és fejlesztésében. Ennek köszönhetően több mint 400 szabadalommal jelenleg piacvezető a különböző teljesítményű jelölésre, vágásra, hegesztésre használt ipari lézer sugárforrások előállításában. A fiber



9. ábra Ferde vágás lézersugárral

lézerek a lézeralkalmazások világpiacán a 2005 évben 7,3%-ról 2009-ben 14% nőtt és a fiber lézerek térhódítása tovább folytatódik napjainkban. Ez érzékelhető volt a 2010 EUROBLECH kiállításon is ahol 22 gyártó mutatta be a saját fiber lézervágó berendezés változatát.

Érdekességek a Magyarországon üzemelő berendezések és alkalmazások közül

Lézersugaras vágás

Magyarországon legnépszerűbb géptípus a TRUMPF L3030 több generációt megélt modellje különböző teljesítményű rezonátorokkal (1,8–5 kW), amelyből több mint 90 darab található. (2. ábra).

Az egyik legerősebb és a leggyorsabb beállítással rendelkező berendezés egy Bystronic Byspeed 6 kW lézervágó, amely automata adagolóval (3. ábra.), 1500×3000 mm méretű váltóasztallal rendelkezik. A legnagyobb vágható lemez méret: szénacél: 25 mm; rozsdamentes acél: 25 mm; AlMg3: 15 mm. (Forrás: PER-KOR Kft.)

A berendezés érdekessége, hogy a jelenlegi legkorszerűbb automata fejcsereológival és fúvóka beállítóval szerelték fel. A tárházban négy különbözően beállított fej elhelyezésére, és a nekik megfelelő fúvókák behelyezésére van lehetőség. A soron következő program betöltésekor a rendszer ellenőrzi a vágandó lemez vastagságát és ha ez eltér az előzőben megmunkálttól, akkor kevesebb mint 40 másodperc alatt automatikusan elvégzi a fejcsereét (4. ábra) és fúvóka beállítást (5. ábra). Ezzel lényegesen lecsökkentve a külön-



10. ábra. ESAB ALFA REX lézervágó berendezés



11. ábra. Omega típusú lézersugaras hegesztőfej és a hegesztések

böző vastagságú lemezek cseréjekor szükséges átszereléseket és beállításokat, amelyek esetenként 5–10 percet is igényelnek.

Az egyik leggyorsabb és legpontosabb Magyarországon működő lézerberendezés az AMADA LC-F1-es 4 kW, 6. ábra. A nagy pozicionálási és vágási sebességet lineáris hajtások és nagyteljesítményű processzorok alkalmazásával érik el. A 64-szer gyorsabb mérésciklusoknak és a gyors vezérléstechnikának köszönhetően nagyobb a pozicionálási ($\pm 0,01$ mm/500mm) és ismétlési ($\pm 0,001$ mm) pontosság, jobb a vágásminőség. A gép egy másik különlegessége, hogy a vágófejben elhelyezett szenzorok felügyelik a teljes vágási folyamatot. Egy másik jellegzetessége a berendezésnek, hogy az oldalfalak nyithatósága illetve eltolhatósága maximális hozzáférést biztosít a munkatér minden pontjához.

A legnagyobb lézerberendezés Magyarországon az ACÉLFORMA Kft.-nél található. Ez egy Messer gyártmányú LaserMat típusú, 4 kW sugárteljesítményű gép. Asztalmérete 3.200×24.000 mm. (7. ábra.). A nagy asztalméretű berendezésnél a sugárforrás úgynevezett utazó rezonátor, amelyet a robosztus keresztgerenda mögött helyeztek el, így biztosítva egy rövid sugárutat a rezonátortól a vágófejig.

A berendezés egy másik érdekessége a különleges kialakítású biztonsági rendszer (8. ábra). Az operátort egy a védelmi rendszeren belül elhelyezett CCD kamera segíti a vágás folyamatos felügyeletében. A berendezés speciális vágófeje lehetővé teszi nemcsak a lemezre merőleges vágást, hanem

a különböző dőlésszögű leélezések, ferde vágások kivitelezését is (9. ábra). Az egyenes vágások esetében a maximális lemezvastagság 20 mm, míg a ferde vágásoknál 12 mm szerkezeti acéloknaál.

A Magyarországon telepített lézerek közül a második legnagyobb berendezés egy ESAB ALPHAREX típusú lézervágó, amely 3.000×18.000 mm asztalmérettel és 4 kW TFL TRUMPF rezonátorral 20 mm szerkezeti acélok és 12 mm rozsdamentes acél illetve alumínium ötvözetek vágását teszi lehetővé. (Forrás: DGA Kft.)

Ennél a berendezésnél a védőburkolat a lemez teljes szélességében biztosítja az operátorok védelmét. A vágási folyamat felügyeletére belső kamerás rendszert alkalmaznak, amely képét egy külön LCD monitoron láthatja a kezelő személy.

Az ALPHAREX berendezés univerzális jellegét erősíti, hogy minden lézeralkalmazáshoz azonos kialakítással rendelkezik. Ez a berendezés jelenleg jelölés és vágási feladatokat lát el,



12. ábra. Két lézersugaras hegesztő gyártósor

de ugyanazzal a fejjel elvégezhető lézersugaras hegesztési feladatok is. A berendezés érdekessége, hogy a lézersugár manipulálása a hagyományosnak mondható lencserendszer helyett vízzel hűtött adaptív, illetve fix fókuszáló tükrök segítségével történik, amely között egy ZnSe ablakot helyeztek el. Az optika karbantartását az operátorok könnyen elvégezhetik ami hosszabb üzemeltetési időt biztosít a berendezésnek.

Lézersugaras hegesztés

A lézersugaras hegesztés egyik legújabb Magyarországi alkalmazását az ANDRITZ Kft.-nél találjuk, ahol különböző ausztenites 304, 304L, 316, 316L, 317L és duplex LDX2101, 2205, 2304 anyagú 1,2–1,5 mm vastag, 6–10 m lemezekből készült hőcserélők hegesztésére használják a lézersugarat (11. ábra). A gyártósoron 4 db. Rofin Sinar 3 kW Slab szén-dioxid lézer szolgáltatja a hegesztéshez szükséges energiát (12. ábra). A hegesztéseket 4 darab Omega típusú hegesztő fej-



13. ábra. Hegesztett kötések



14. ábra. Hőcserélő egység



15/a. ábra. Salvagnini L3 fiber lézer

jel hajtják végre. A berendezés az alapanyagot szakaszosan mozgatja a megmunkálási területre, ahol elvégzik a hegesztéseket majd az anyagmozgató rendszer tovább lépteti a lemezeket. Az átlapoló lemezeket először az éleik mentén összehegesztik majd meghatározott helyeken a lemezmérettől függően akár több száz gyűrűformájú vagy ovális hegesztéssel összehegesztik. Az így elkészült darabokat hidraulikus készülékekben nyomás alá helyezik és „felfújják”. (13. ábra). Ezt követően a lemezeket kötegekbe rakják összeszerelik és a papírgyártásnál használt úgynevezett „black liqueur” szárítására használt hőcserélő egységeket állítanak össze belőle. A végtermékek különböző nagyságú és méretű hőcserélő egységek (14. ábra).

A hegesztés 2 m/min hegesztési sebességgel történik. A két hegesztőfej egyszerre végzi a lemezek széleinek összehegesztését majd összehangoltan a gyűrű illetve ovális hegesztéseket. Az ausztenites anyagokhoz 80% argon

+20 % hélium védőgáz illetve gyökvédelemre 90% nitrogén +10% hidrogén keveréket használnak. A duplex acélok hegesztéséhez védőgázként és gyökvédelemre is 100% nitrogént alkalmaznak.

Az első fiber lézerek Magyarországon

Ez év június havában telepítésre kerültek az új fiber sugárforrással üzemelő lézervágó berendezések Magyarországon. Az első Salvagnini L3, 3 kW fiber lézer a VARINOX Kft.-nél állt munkába. Ez a berendezés 1500×3000 váltóasztalos munkaterületen 3 kW IPG sugárforrással működik (15/a. ábra). A munkaterületet úgy alakították ki, hogy a váltóasztal mellett cső illetve zártszelvények vágására is van lehetőség.

A berendezés érdekessége, hogy a munkaterület hossz tengelyében közepén elhelyezett tartókonzolon történik a vágófej előre hátra mozgatása, míg az oldal irányú mozgást két irányba kinyúló tartókon oldották meg. Ez az

úgynevezett „repülőgép” típusú szerkezet struktúrában gyakorlatilag két hajtómotorral oldják meg az X, Y irányú mozgatást. (15/b. ábra.).

A vezérlés egyszerű, kevés gombot tartalmaz. Az összes információ illetve beállítás a nagyméretű képernyőn történik, amelyen nyomon követhetők az aktuális vágási paraméterek értékei mellett a fej vágás közbeni helyzete is (16. ábra.).

A fiber lézer 1070–1080 nm hullámhosszúságú 4-es biztonsági osztályú sugarat bocsájt ki. Ez szigorú védelmi intézkedéseket követel meg, ezért a fiber lézerek teljes beburkolják, hogy munka közben még a szórt sugárzás se kerüljön a munkatérre kívülre. A Salvagnini esetében a munkafolyamatokat speciális biztonsági ablakokon keresztül felügyelheti az operátor.

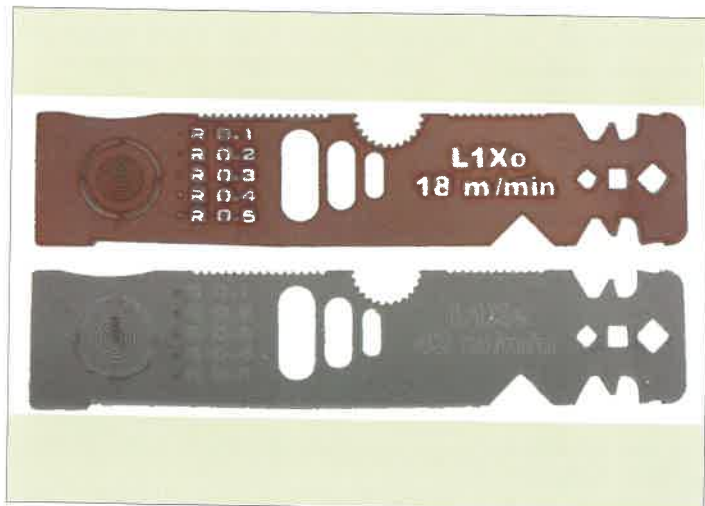
A fiber lézer rendkívül jó sugárminőség és a kis nyalábátmérőnek köszönhetően nagyon precíz és nagy sebességgel történő megmunkálásokat tesz lehetővé. Ezt mutatja be a 17. ábra, ahol vörösréz (18 m/min) és bevonatos szerkezeti acéllemezek (42 m/min) látható, milyen vágási sebességekre és pontosságra képes az új lézer. A szén-dioxid lézerekhez képest a vágási sebessége szerkezeti acélokhoz 4–6 mm anyagvastagságig nagyobb, míg 6–10 mm anyagvastagságig közel egyenlő, e felett kisebb. Ugyanakkor a berendezés teljes hatáskörök nagyobb mint 25%. Az összehasonlító tesztergős eredményei azt igazolják, hogy minimum 50%-kal kevesebb energiával vághatók ki a darabok mint az azonos teljesítményű szén-dioxid lézerek esetében. A megmunkálható legnagyobb lemezvastagságok: szénacél: 20



15/b. ábra A fiber lézer vágófej tartókonzol



16. ábra. Vezérlőpult



17. ábra. 0,8 mm-es vörösréz és bevonatos lemezből készült vágási minták



18. ábra. MicroStep 4001.20L fiber lézer sugárforrással és hűtővel



19. ábra. Fiber lézer fej és a megfigyelő rendszer



20. ábra. MicroStep vezérlőpult

mm; rozsdamentes 12 mm, alumínium (AlMg3) 8 mm, réz és sárgaréz esetén 5 mm.

Az első MicroStep fiber lézert a MIRELTA Kft.-nél telepítették le. Ez a berendezés 2000×4000 mm váltóasztalal rendelkezik. Sugárteljesítménye 3 kW és szintén IPG sugárforrásból nyeri energiáját a jelöléshez illetve vágáshoz. A 18. ábrán látható, hogy a 3 kW fiber sugárforrás és a hűtőegység lényegesen kisebb helyet foglal el, mint egy hasonló vágási teljesítményre képes szén-dioxid lézer rezonátor és hűtőegysége.

A berendezés kialakítása a klaszikus vonalat képviseli, alacsony masszív kétoldali hajtással mozgatott keresztportálon található a fejszállító kocsi. A masszív kivitelű fejszállító kocsin oldal található a kamera, amelyen keresztül figyelemmel kísérhető a vágási folyamat. (19. ábra.) A kamera által közvetített kép a vezérlőpult képernyőjén jelenik meg az egyéb vágási paramétereket illetve a fej helyzetét jelző felületen. (20. ábra.)

A MicroStep vezérlése egyike a legkorszerűbb CNC vezérléseknek. Könnyen kezelhető érintőképernyős vezérlés, amely a technológiai adatbázison kívül számos szerszám adatot is tartalmaz. Ezzel a vezérléssel több szerszám és technológia (plazma és lézer) működtetését teszi lehetővé. A rögzített vezérlőt egy kézi vezérlő panel egészíti ki, amely maximális rugalmasságot biztosít a kezelőnek.

Az azonos sugárforrás feltételezi, hogy azonos teljesítményre is képesek a lézer berendezések. Ez azonban több tényezőtől függ. Nagyon fontos, hogy mennyire sikerült megtalálni az összhangot a vezérlés, a szoftver, a gép konstrukciója, hajtásai és egyéb befolyásoló tényezők között. Akár-

csak a Forma 1-ben azonos erőforrással rendelkező gépek különböző teljesítményekre képesek. Ez itt is érvényes. A vágások tekintetében a vastag anyagoknál jelentkező látványos különbségek a vágási felület minőségében illetve a vágási sebességekben. A fiber lézerek esetében a vastag szerkezeti acéllemezek közel háromszor jobban nyelik el a fiber lézersugár energiáját (rövidebb hullámhossz miatt) mint a szén-dioxid lézert. Ezért jelentős túlmelegedéssel kell számolni. Ezt a problémát a gyártók különböző módszerekkel próbálják megoldani, hogy melyiknek hogyan sikerül azt majd a gyakorlat dönti el. Minden esetre a lehetőség most már adott. Magyarországon is gyűjthetjük a tapasztalatokat az új lézerekkel kapcsolatban.

Összefoglalás

A cikk első felében megemlékezünk az 50 éves lézersugárról, illetve azokról, akik elindították a lézer sikertörténetét. Ezt követően egy rövid áttekintést kapunk a Magyarországi helyzetről, az elmúlt tizenöt évben az ipari lézerek elterjedéséről, területi eloszlásáról, alkalmazási területeiről. Bemutatásra kerültek a napjainkban használt lézerek sajátosságai. Különböző szempontok alapján összehasonlítjuk a napjainkban alkalmazott lézereket felhasználásuk, teljesítményük, hatásokuk szerint.

A cikk második felében bemutatásra kerül a piaci helyzet a telepített lézerberendezések gyártóinak szemszögéből. A gyártók fejlesztéseiből kaptunk egy válogatást. Ezt követően a Magyarországon üzembe helyezett berendezések közül mutatunk be a teljesség igénye nélkül néhány érdekesebb gépet, illetve egy gyártósort

továbbá a legújabb telepítésű fiber lézereket.

A történet folytatódik, hiszen a lézerek fejlődése töretlen és a legújabb fejlesztések, amint a cikkből is kiderült hamarosan Magyarországon is megjelennek. Ezekről igyekszünk a jövőben is hírt adni és az újdonságokról tájékoztatni a szakembereket.

Felhasznált irodalom

1. <http://www.salvagnini-group.com>
2. <http://www.microstep.eu>
3. http://www.rp-photonics.com/thin_disk_lasers.html
4. <http://www.ipgphotonics.com/>
5. <http://www.trumpf-laser.com/>
6. http://www.bystronic.com/cutting_and_bending/com/en/products/laser/index.php
7. <http://www.lvdgroup.com/en/laser-cutting-machine.aspx>
8. http://www.messer-cw.de/schneidesysteme_en/produkte_anwendungen/verfahren/laser/index.php
9. <http://www.amada.com/site/default.asp?format=html&page=lasers.htm>
10. <http://laser.bzaka.hu/>
11. Dr. Mohácsi Gábor, Gyura László: Ipari vágó lézerek hazánkban és tekintés az EU-ba Országos Hegesztési Tanácskozás, Budapest, 2002.
12. Halász Gábor: Hegesztés lézerrel, MM Műszaki Magazin 2006/4
13. Hatékonyság és technológia a fókuszban: Hibrid Lézeres Hegesztés Hegesztés Technika 2008/2
14. Halász Gábor: Lézer hibrid hegesztés, aktualitások és trendek Hegesztés Technika 2009/2
15. Búza Zsuzsa - Ipari lézerek munka közben, MM Műszaki Magazin 2009/4.
16. Csata Barna: Lézer hibrid hegesztési eljárás alkalmazási lehetőségei az automatizálás területén. Előadás 25 Jubileumi Hegesztési Konferencia 2010. május 19-21.
17. Kreisz István: Szállézeres ipari alkalmazásai. Előadás Mach-Tech Lézer-technológiai szimpózium 2011.
18. Dr. Búza Gábor: Lézer volt van és lesz. Előadás Mach-Tech Lézertechológiai szimpózium 2011.

Szerkesztette: Halász Gábor
Messer Hungarogáz Kft.
hegesztés-vágás szaktanácsadó

Megjegyzés: A cikkben található képek, ahol a forrás nincs megjelölve a szerkesztő saját felvételei.

MAGNATECH

INTERNATIONAL BV

WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

Az Ön
„Teljes körű”
partnere az
AUTOMATA
HEGESZ-
TÉSBEN

Helyi képviselő | Magnatech International B.V., Branch office:
Solymár 2083 | Gorkij u. 9/b. | **Tel.** és **Fax:** +36 26 362 140
Mobil: +36 20 433 7646 | verebadrienn@t-online.hu

Magnatech

6

Magnatech

5

Magnatech

4

Magnatech

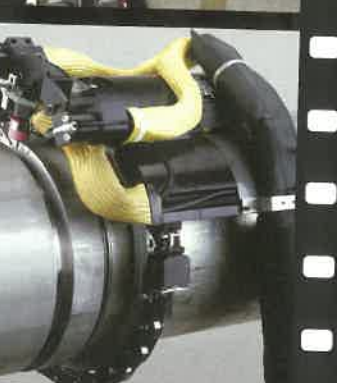
3

Magnatech

2

Magnatech

1



szakértő
kereskedelem

Speedglas

Olcso'bb a szem vilagana!



Speedglas 9100V
listaár: 95.500,- HUF + ÁFA
helyett
akciós ár:
59.990,- HUF + ÁFA



Speedglas 100V
listaár: 45.500,- HUF + ÁFA
helyett
akciós ár:
29.990,- HUF + ÁFA



Speedglas 9100X
listaár: 113.000,- HUF + ÁFA
helyett
akciós ár:
69.990,- HUF + ÁFA



Speedglas 100V design
listaár: 55.000,- HUF + ÁFA
helyett
akciós ár:
34.990,- HUF + ÁFA

10 éve a magyar hegesztési piac
corweld Speedglas Adflo KEM

**Az eredeti
felismerhető...**

**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.**

... már a dobozáról is!

**Vegyen eredeti
hegesztőpisztolyt!
Kérjen információt!**



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.

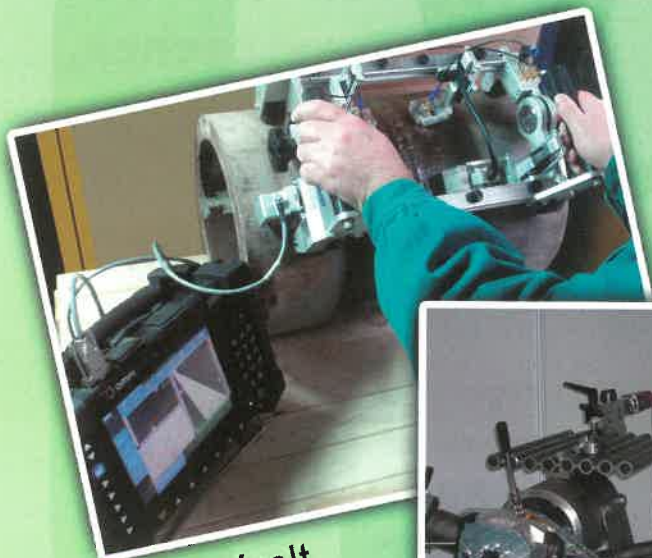
Tel.: (22) 504 170 Tel/fax: (22) 301 751

2330 **Dunaharaszti**, Alsónémedi út 65.

Tel./fax: (24) 492 128

Független anyagvizsgáló laboratórium

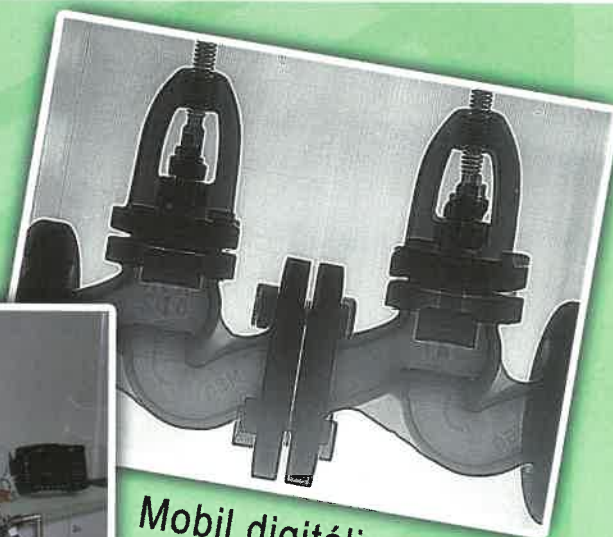
MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.



Fázis-vezérelt
ultrahangos vizsgálat

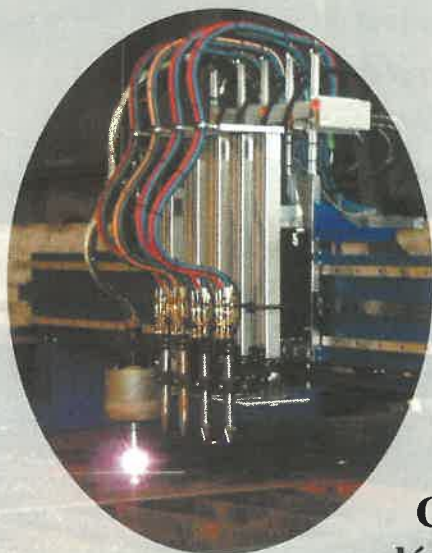


Csővégmegmunkálók



Mobil digitális radiográfiai
vizsgálat

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



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

ifj. Benus Ferenc*

A hegesztés gyakorlati oktatásának virtuális környezetbe történő helyezésének lehetőségei

A XXI. század komoly változásokat hozott az élet minden területén. Az ipari fejlődés gyorsabb ütemét tekintve elmondható, hogy a számítógépek elterjedésével az informatika robbanásszerű fejlődésével a digitális technológiák ipari alkalmazásainak sokszínűségével és lehetőségeivel ütemet tartani nem egyszerű feladat különösképpen ebben a rohanó világban...

Magyarországon már 2006 óta alkalmaznak oktatási intézmények virtuális mozgásgyakorló eszközt a hegesztő képzésben. (1. ábra) A legelterjedtebb egy francia-magyar fejlesztésű virtuális valóság szimulációt alkalmazó oktatási rendszer, melyet hegesztők képzésének segítésére fejlesztettek ki. A szimulációs technológia viszont még nem fedte le az oktató kézi ívhegesztési eljárások mindegyikét, csak az egy kézzel végezhető – röviden egykezes – hegesztéseket. Az ipar igényeinek fejlődését az oktatásnak is dinamikusan kell lekövetnie ahhoz, hogy naprakész szakképzésről beszélhessünk, azaz ideje volt elgondolkodni az AVI hegesztés oktatási szimulációján. (2. ábra)

A DIGINEXT-nél (CS Group, ami a világ legnagyobb tradíciókkal rendelkező VR fejlesztő cégcsoportja) egy magyar hegesztés oktatási intézménnyel együttműködésben elkezdődött „a kétkezes” eljárás virtuális oktatásának kutatása.

A munka elindult már 2009-ben – mind Magyarországon, mind Franciaországban – melynek eredménye a CS WAVE PROTRAINER TIG modulja, ami először a világon a MACH-TECH 2011 Nemzetközi Hegesztéstechnikai Szakkiállításán került bemutatásra, ahol a fejlesztést a szakmai zsűri a kiállítás nagydíjával jutalmazta. (3. ábra)

Több irányvonalon indult el a továbbfejlesztés (kell-e a 3D-ös virtuális valóság, vagy hatékony-

nyabb a már elterjedt és bevált síkképernyős szimuláció kibővítése egy újabb eljárással...?)

A választ a már több 10 éve virtuális valóságot alkalmazó játékipar (SEGA, NINTENDO, PLAYSTATION...) és a repülőgép-pilóta oktató szimulátorok fejlesztési iránya mutatja meg a legmeggyőzőbben:

Vajon miért nem fejleszt egyetlen gyártó sem 3D szemüveg segítségével létrehozható 100% virtuális valóság irányába?

Ezek megértéséhez az egyes VR technológiák működésének mélyebb szintű ismerete szükséges, amelyeket a következőképpen lehetne egyszerűen, érthetően megfogalmazni:

- A 100% 3D-ös virtuális valóság működtetéséhez speciális eszközre, egy 3D-ös szemüvegre van szükség.

Ez azt jelenti, hogy minden felhasználónak speciális szemüveget kell használnia, amin keresztül valósul meg a 3D-ös látvány, viszont amilyen meggyőző és attraktív az első látásra, oly komoly hátrányai is lehetnek a megoldás hosszútávra tervezett alkalmazásának.

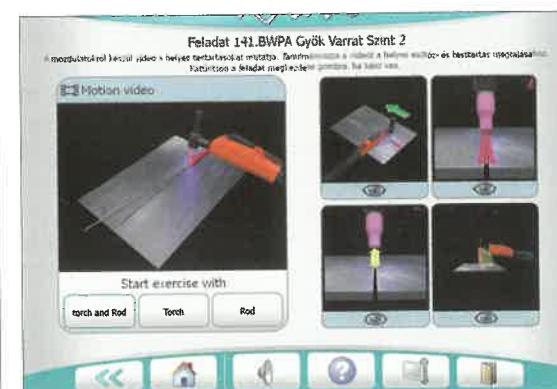
- szemüveges felhasználók számára nehézkes a tökéletes képalkotás beállítása

- a nem szemüveges (tökéletesen látó) felhasználók körében a tartós használat hatására bekövetkezhet látásromlás, aminek rizikóját egyik gyártó sem vállalta fel. Az eszköz használata által bekövetkezett esetleges egészségkárosulás után ez a folyamat természetes módszerrel visszafordíthatatlan... (lásd: szemüveget viselni kényszerülők)

További problémákat vet fel a 100% 3D-ös virtuális valóság képzésben történő alkalmazása, mivel a szemüveget hegesztés oktatása esetén hegesztőpajzsba integrálják:



1. ábra. hegesztőképzés a tradicionális és egy új virtuális módszerrel



2. ábra. Az új szoftver már kezeli a legfontosabb három kézi ívhegesztési eljárást.



3. ábra. A fejlesztés elismerésének legfontosabb bizonyítéka a Nagydíj

- Az eszköz használata mind az iskolarendszer szerinti oktatásban, mind a felnőttképzésben továbbra is oktatói felügyeletet igényel.
- Minden felhasználónak ugyanazt a hegesztőpajzsot kellene használni, aminek káros mentálhigiéniai következményei lehetnek.
- A felhasználónak a feladatok helyesen történő elvégzése érdekében túl közeli pontra kell fókuszálnia. Azaz nem csak néz, hanem folyamatosan koncentrálni is, és ez nagy valószínűséggel a tökéletes látás romlásához vezethet hosszú távon.
- A 100% 3D a mozgáskoordináció gyors és hatékony elsajátítását alapvetően nem segíti elő – sok esetben nehezebb, mint a valóságban – hanem a várható látvány megismerését és megfigyelését teszi előtérbe, így élvezhető valósághű vizualizáció fejleszthető az eszköz alkalmazásával.
- A szemüveg könnyen sérülhet, karcosodhat a használat során (lásd normál szemüveg): cseréje nagyon drága, amelyet egy oktatási intézmény lehet, hogy nem tud megfinanszírozni.

Az egyes szimulációk abban is különbözhetnek egymástól, hogy másféle mozgáskövető rendszert használnak a felhasználó valódi mozdulatainak digitalizálásához és a mozgás képernyőre, vagy 3D-es szemüvegbe történő továbbításához. Ez is nagyon fontos különbségeket takarhat:

- Milyen szinten érzékeny a szimuláció az előforduló környezeti hatásokra?

– Milyen megbízható a mozgáskövető rendszer működése és élettartama, aminek esetleges meghibásodása miatti cseréje újabb komoly költséget jelenthet az oktatási intézménynek, hiszen a legnagyobb hányadát teszi ki a szimulációs eszköz árának...

Azt gondolom érdemes megvizsgálni az oktató számára fontos elemzéseket elvégző szoftver meglétét és egyértelmű alkalmazhatóságát a képzés irányításának szempontjából, valamint a tanulók számára fontos valódi eszközök súlyával azonos eszközök meglétét is, mert az esetleges különbözőségek lassítani fogják a virtuális környezetben zajló tanulási folyamat és a valóság azonnali szinkronizációját. (4. ábra)

Az is kulcsfontosságú kérdés lehet oktatási szempontból, hogy a felhasználó koncentrációs készségét hogyan lehet mérhetővé tenni és az oktató számára ennek fejlődésének mértékét is egyszerűen megtudja-e mutatni a szoftver. (5. ábra)

Továbbá érdemes figyelmet fordítani – főleg a nem egyértelműen profitorientált oktatási intézményeknek – hogy a szoftverek működtetéséhez szükséges licencek örökérvényűek-e, vagy évente külön fizetni kell érte. Ebben a tekintetben is komoly eltérések lehetnek az egyes szimulációk között...

Fontos tehát, hogy igényeinknek megfelelően döntsük el, melyik szimulációt válasszuk, viszont ehhez egyértelműen tisztáznunk kell, hogy mit szeretnénk:

1. Pontos mozgáskoordinációt megtanítani mindenki számára érthető módon a lehető leghatékonyabban... (virtuális mozgásgyakorló oktatási rendszer),
2. vagy valósághű vizualizációt mutatni annak érdekében, hogy a felhasználó a hegesztés során előforduló veszélyeket, helyes gépbeállítást, különböző hegesztő anyagok, védőgázok viselkedését és használatának különbözőségeit megismerhesse anélkül, hogy egyetlen hegesztőgé-



4. ábra. Az AVI-eljárás mozgáskoordinációját oktató virtuális alkalmazás



5. ábra. A képzés irányítását és az eredmények analizálását végző szoftverek

pet be kellene kapcsolni 100% virtuális valóság segítségével... (hegesztő szimulátor).

Ezen szempontok figyelembe vételével természetesen a már meglévő virtuális oktatási rendszer, továbbfejlesztése mellett döntött a fejlesztő cég. Ennek kézzel fogható eredménye lett az új AVI eljárás oktatásához szükséges szoftverek és eszközök megvalósítása. (4. ábra)

*Ifj. Benus Ferenc
MÁTRA Hegesztéstechnikai
és Szakképzési Kft.



MÁTRAI Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.

<http://virtualwelding.eu>

<http://matraheg.hu>



+GF+ RS hántolók

Csőpalást oxidrétegének eltávolításához

Alkalmazható:

- 40 – 315 mm átmérőknél
- PE, PP, PE-Xa csövekhez
- csőpalást bármely szakaszán
- karmantyúhoz, megfúróhoz

Előnyei:

- minimális helyszükséglet
- kiváló minőségű, egyenletes hántolás
- működő csöveken is alkalmazható



RS hántolók

- a tökéletes elektrofúziós hegesztéshez

FGF

Kereskedelmi és Képviselési Bt.
1145 Budapest, Korong utca 32.
Tel.: 1/467-7001; Fax: 1/467-7007
info@fgf.hu www.fgf.hu

Akik a +GF+ RS mellett döntöttek:



Fővárosi Gázművek Rt.

e-on

GDF SVEZ

SBI plazmahegesztő berendezések



Plazmaívhegesztés

- nagy energiasűrűség
- mély beolvadás, keskeny hőhatásövezet
- nagy hegesztési sebesség
- magas folyamatbiztonság
- nincs fröcskölés
- rendkívül stabil ív
- könnyen automatizálható
- számos jármű-, hadi-, repülőgépipari felhasználás

Plazma-ponthegesztés

- csak egyoldali hozzáférés igényel
- kézi / gépi pisztolyok
- koncentrált hőbevitel
- fröcskölésmentes



SBI GmbH
A-2020 Hollabrunn
Kaplanstraße 12.

Tel.: +43 2952 341 39
Fax: +43 2952 341 3910
e-mail: office@sbi.at
web: www.sbi.at



Hegpont Kft.
H-1239 Budapest
Grassalkovich út 255.

Tel.: +36 1 287 3966
Fax: +36 1 2859 200
Mobil: +36 30 431 9401
web: www.hegpoint.hu

Nemesacélok passziválása, kondicionálása és felújítása

Értéket növelni – értéket megőrizni

Polinox-Protect

A kifejlesztett új eljárás nemesacél-felületek vegyi kezelésére szolgál. Alkalmazása a műszaki, gazdasági és környezetvédelmi előnyök korábban nem ismert kombinációját nyújtja: jelentősen és tartósan javítja a nemesacél-felületek korrózióállóságát. Egyidejűleg jelentősen növeli a magas hőmérsékletű futtatási színek elleni védelmet is. Megszünteti az olyan ferrites szennyeződések, mint a normál acél, rozsdamentes és korrózióálló termékek kopása, és bizonyos mértékben a hegesztési varratok futtatási színeit és revésedését. Ezek, bár a kezelés után nem mentesek a futtatási színektől a hőkezelt zónában, mégis az alapanyaghoz hasonló korrózióállóságot mutatnak.

A passziválás erősítő minden, legalább 15%-os krómtartalmú nemesacél-fajta kezelésére alkalmas. Az alkalmazásával az esetlegesen jutányosabb árú alapanyagok magasabb értékű ötvözetek tulajdonságaival ruházhatók fel. Mindenféle felületre alkalmazható a struktúra és a megjelenés megváltoztatása nélkül, azzal együtt, hogy egy vonzó, enyhén ezüstös tónust kölcsönöz a felületnek. Az alkalmazása egyszerű, költséghatékony, biztonságos és környezetbarát. Sokféle veszélyes, a környezetre ártalmas felületkezelési eljárást helyettesíthet.

Nem veszélyes anyag és biológiailag lebontható. Nem fejleszt káros gőzöket

vagy szagokat, és az öblítővízbe nem juttat nehézfémeket. Az alkalmazása történhet üzem közben, illetve helyreállítás és karbantartás céljából. A korrózióállóság növelése mellett használható a korróziótermékek tisztítására és megszüntetésére, és megakadályozza vagy lelassítja a további korróziót. Fémleválasztás nem történik, ezért veszélytelenül alkalmazható minden felületi finisnél (pl. szálcsiszolt, szemcseszórt, stb.).

A felületek és a korrózió

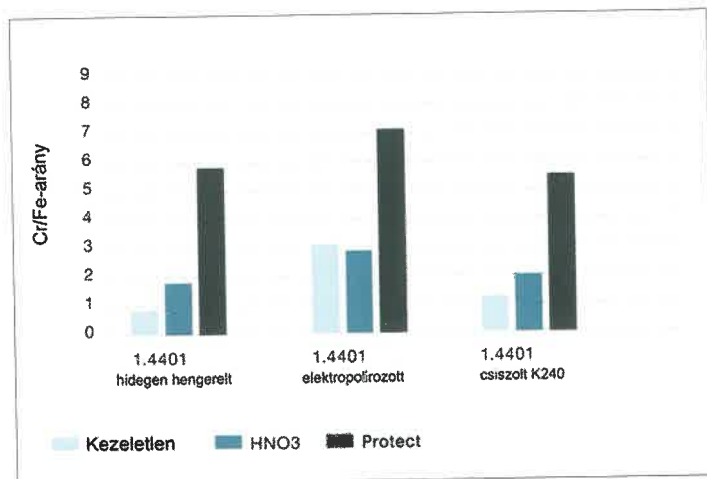
A nemesacél értékét messzemenően meghatározza a korrózióállósága, és dekoratív alkalmazások esetén a kinézet attraktivitása és tartóssága is. Azt a tényt gyakran figyelmen kívül hagyják, hogy ezeket a tulajdonságokat nemcsak az ötvöztetés, hanem a felületi minőség is erősen meghatározza. Az a vélekedés, hogy a nemesacél alapvetően nem rozsdásodik vagy korrodál, és az alkalmazása ezért nem igényel további megfontolásokat, már sok költséges és kellemetlen meglepetést okozott. A nemesacél korróziója gyakran nem látható rozsdá formájában jelenik meg. A különböző, nemesacélra jellemző korróziós formák észrevétlenül és gyorsan hatnak rejtett módon. A károsodásokat legtöbbször túl későn vesszük észre.

Egy felújítás a korábban rendelkezésre álló eszközökkel nem volt lehetséges, vagy csak igen költséges

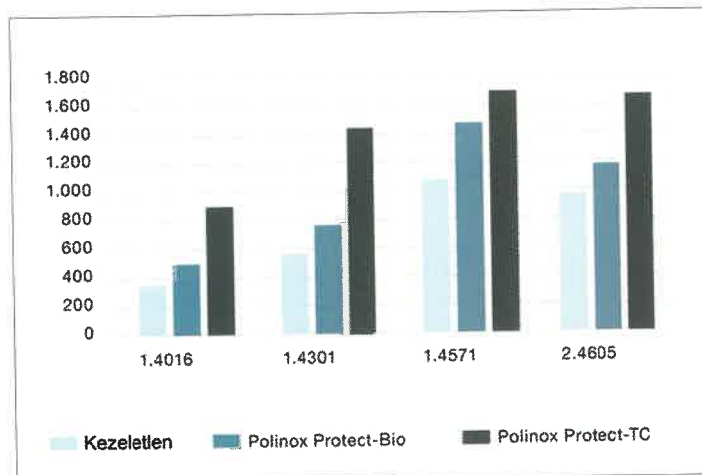
módon, és a korrózióállóságot általában nem javította. A károsodott részek új, nagyobb értékűre történő cseréje maradt legtöbbször az egyetlen megoldás. A mechanikus, vegyi és elektrokémiai eljárások sávszélessége a nemesacél-felületek kezelésére nem sokkal kisebb, mint az ötvözeteké. Közös a tulajdonság, hogy karakterisztikus felületi minőséget hoznak létre, és különféle képpen hatnak a korrózióállóságra. Eddig hiányzott egy olyan eljárás, amely a nemesacél-felületeknek a felületi kiképzéstől függetlenül ugyanolyan nagymértékű korrózióállóságot kölcsönöz. A termék ezt az űrt tölti ki. Egy passziválás erősítő kezelés újszerű állapotban, vagy a karbantartás keretein belül lehetőséget ad a nemesacél-felületek olyan feltételek közé helyezésére hosszú távon, amelyek nem volnának tartósan lehetségesek az ötvöztetés vagy a felület kiképzése alapján, mint például közúti közlekedési vagy tengeri környezetben.

A passzív réteg erősítése. A „Poligrat-Effektus”

Mint ismeretes, a nemesacél korrózióállósága nem az acél saját jellemzője, hanem a krómoxid passzív réteg hibamentes kialakulásán múlik. Ez az úgynevezett passzív réteg vastagon és teljes mértékben beborítja a felületet, és védi az alatta lévő nemesacélt a korróziótól. Amíg a nemesacél



1. ábra: Króm-vas arány



2. ábra: Lyukkorrózió-potenciál



3. ábra. Rolls Royce RR02, részben passzívált nemesacélból készült karosszériával



4. ábra: Rolls-Royce RR02 motorháztető a passzíválófürdő felett

nem korrodálódik, az acéllal történő minden érintkezés kizárólag a passzív réteggel, és nem a fémfelülettel történő érintkezés. Ebből következően nem a fém, hanem messzemenően a passzív réteg tulajdonságai határozzák meg a nemesacél-felület viselkedését. A passzíválás erősítő kifejlesztésénél a gyártó nem a szokásos módon az ötvözet szövetszerkezetéből és struktúrájából indult ki, hanem abból a megfontolásból, hogy az ötvözet csak az "alap", amelyen a passzív réteg "kialakul", és az csak közvetetten befolyásolja a passzív réteg tulajdonságait. Következésképpen a gyártó a passzív réteg jobbá tételével foglalkozott, amelynek struktúrája és hatásmechanizmusa meglepően kevésbé ismert. A felismerések azt mutatták, hogy a passzív rétegek vegyi összetétele és kristályszerkezete az ötvözetből függetlenül jelentős mértékben meghatározza a védőhatást, és ezek vegyi és fizikai eljárásokkal közvetlenül befolyásolhatók. Ezen felismerés alkalmazása vezetett a technológia kifejlesztéséhez.

Az eljárás nem hoz létre új passzív rétegeket, hanem a meglévő passzív réteg hatását javítja, amelynek létezése a módszer alkalmazásának előfeltétele. A passzív réteg funkciójának javítása vegyileg kezeléssel, fizikailag pedig egy speciális hőkezeléssel történik. A hőkezelés optimális hőmérséklete és időtartama az ötvözetből és a szövetszerkezettől függ.

A vegyi és hőkezelés kombinációja a hatásmechanizmussal egészül ki. A kombinált thermokémiai kezelési eljárás neve „TC”.

A kezelés növeli a króm-vas arányt (Cr/Fe-arány) a passzív rétegekben, mechanikusan megmunkált vagy maratott felületeken, 0,8–1,0 értékről 6,0–8,0 értékre a kezelési eljárás paramétereitől függően (1. ábra). Ez jelentősen növeli az ellenállást a korrózió olyan formái ellen, mint a zárványkorrózió, lyukkorrózió, rés-korrózió, futtatási színek és feszültségrepedés-korrózió (2. ábra).

A technológia alkalmazása

A passzíválás erősítő egy speciális szerves anyag vizes oldatán alapul. Az alkalmazása egyszerű, egyáltalán nem veszélyes emberre vagy a környezetre nézve, és merítés, dörzsölés vagy permetezés útján történik 2-4 órás hatóidővel. Végül a felületeket vízzel le kell öblíteni, és levegőn meg kell szárítani. A eljárás alkalmazása általában nem tartozik semmilyen hivatalos szabályozás hatálya alá. Az öblítővíz speciális kezelésére általában nincs szükség, kivéve a pH-érték esetleg szükséges korrekcióját, mivel a termék szerves savakat is tartalmaz.

Hegesztési varratok kezelése

A termék elvon vasat az egyes meglévő passzív rétegekből. A vas általában

különböző oxidációs szinten áll oxidokkal megkötve. Ez a mechanizmus nem korlátozódik a passzív rétegekre, hanem egyező mértékben hatással van a revére és a futtatási színekre is. A revék az ötvözetből függően akár 80% vasoxidot is tartalmazhatnak, amelyek nem korrózióállóak, ezért el kell ezeket távolítani, általában maratással. A maratás során a revéket és más oxidokat vegyi úton feloldják, és eltávolítják a legfelső réteggel együtt. A fémtiszta felületen azután új, homogén passzív réteg képződik. Az eljárás szelektív módon eltávolítja a vasat a korrózióért felelős vasoxidokból is a revéből és a futtatási színekből. A kezelés után a hegesztési varratok és hőkezelt zónák környezetében a felületek a többi felülethez hasonló korrózióállóságot mutatnak. Csupán a hőkezelt zóna legnagyobb oxidációs fokú és ellenálló képességű oxidjait nem távolítja el teljesen, hanem ezek elszíneződés formájában megmaradnak. Ezek azonban nem korlátozzák a korrózióállóságot. Az alkalmazások sokféleségéhez járul hozzá az a lehetőség, hogy a passzíválás erősítő kezeléssel felváltható a korábbi maratási eljárás az összes problémájával együtt. Az alkalmazás során a maratáshoz hasonlóan be kell tartani a hatáshoz szükséges időtartamot. A hosszabb idő nincs hátrányos hatással. A tesztek megmutatták, hogy ez a kezelési eljárás sikeresen alkalmazható ferrites krómacélokra, pl. 1.4016, de molibdén

TECHNOLÓGIA – GYÁRTÁS

tartalommal rendelkező és molibdén nélküli ausztenites krómnikkel-acélokra is, pl. 1.4571 és 1.4301.

Esettanulmányok

Autóipar

A Rolls-Royce RR 02-es kabriója (3. ábra) különleges kiadásban készül, amelynek egyes karosszériaelemei, mint például a hűtőrács és a motorháztető, 1.4301 minőségű nemesacélból készülnek. A konstrukciót tekintve az alkatrészek hátulján különösen sok a rés. A felületeket a látható részeken mechanikusan csiszolják illetve polírozzák. A mechanikus előállítás után minden munkadarabot ezzel az eljárással fürdőben passziválnak (4. ábra). A passziválás erősítő kezelés további védőréteg nélkül kölcsönöz kiváló ellenálló képességet az utcai forgalomban fellépő szórt só által

okozott korrózió és a réskorrózió ellen. Passzivált felületű járművek már évek óta közlekednek sikeresen világszerte.

Vegy- és gyógyszeripar

Egy gyógyszeripari termelő berendezés 1.4435 anyagból készült, köszörült felületekkel rendelkező reaktorai a fiziológiai konyhasóoldattal történő üzem során az egész felületen kidomborodó lyukkorróziót mutatnak. Ezzel a kezeléssel, amelyet évente egyszer a karbantartás során ismételték, a lyukkorrózió tartósan megállítható volt annyira, hogy már több, mint három éve nem volt szükség további intézkedésekre.

Kültéri berendezések

Az Atlanti-óceán partján található korlátot köszörült csövekből, 1.4301 anyagból készítették, és ki van téve

a hullámverés keltette aeroszolkeltésének. A korlát rövid időn belül jelentős korróziót szenvedett el, amely az ismételt tisztítások ellenére pár héten belül mindig újra megjelent. A több, mint egy évvel ezelőtt ezzel az eljárással történt tisztítás és helyreállítás után a mai napig nem lépett fel újabb korrózió.

Az eljárással kapcsolatos további részletekkel kapcsolatban vegye fel a kapcsolatot magyarországi munkatársainkkal a megadott elérhetőségeinken!

Cégcsoportunk magyarországi tagja: WODRING KFT

2170 Aszód, Céhmaster u. 8.

Tel: 0628-553-060,

Fax: 0628-553-061,

Email: info@poligrat.hu,

URL: www.poligrat.hu

Siegfried Pießlinger-Schweiger;
Poligrat GmbH

VILÁGÚJDONSÁG

SOYER Magyarország Kft.
8000 Székesfehérvár Sereg u. 1-5.

Tel.: 22/504-427
Fax.: 22/504-428

www.soyer.hu
info@soyer.hu



A leggazdaságosabb megoldás az emberi hibák kizárására Gyártást támogató LED KIJELZŐ



Az új BMS-9 újra forradalmasítani fogja a csaphegesztési technológiát. Most először válik lehetővé, hogy a kezelő az üzemi állapotot, egy, a forgalmi lámpák elvén működő LED segítségével gyorsan felismerhesse. Ha a csaphegesztő berendezés üzemkész, a LED zölden világít, amennyiben valamilyen zavar áll fenn, a LED pirosan világít. **A körvü LED kijelzőnek köszönhetően az üzemi állapot bármilyen szögből leolvasható.** Ez nagymértékben megkönnyíti a kezelő munkáját, és ezzel tovább javítja a termelékenységet és a létrehozott hegesztések minőségét.

A PS-9 hegesztőpisztolyhoz tartozó vadonatúj fejlesztésű csaptartó használatával egyszerűbbé válik a hegesztés. (Szabadalmi szám: DE 102010 001 629.2). A hagyományos csaptartókkal ellentétben, az új típusú befogópatronnál **nem szükséges** a csapkilógást egyesével beállítani és a csaptartót a különböző hosszúságú (6-40mm) csapokhoz igazítani. Így használatával nemcsak időt takarít meg, de egyben kizárja a csaptartó rossz beállításból eredő hibákat.



High-Tech-Inverter BMK-12i Soyer pehelysúlyú csaphegesztő berendezés

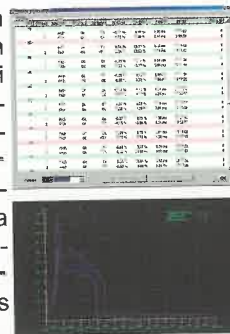
BMK-12i a következő előnyökkel bír:

- 6.8 kg súly, ideális mobilis alkalmazásra
- új inverter technológia
- könnyű kezelés
- hegesztési áram 800 A
- tökéletes csaphegesztési eredmény M12 méretig
- magas teljesítmény, kompakt felépítés
- integrált védőgázos üzemmód
- minimális energiaszükséglet



Új fejlesztésű - minőségellenőrző Externet szoftver

A minőségellenőrző rendszer már nem csak a CNC-rendszerek kiváltsága, hanem a továbbfejlesztett változata már a kézi pozicionálású berendezésekhez is elérhető. **A digitális kijelzésen kívül, amennyiben a hegesztési eredmény nem 100%-os, a berendezés nem engedi a következő hegesztési folyamatot, vagyis csak a rossz eredmény törlése után enged továbblépni.** A szoftver segítségével **nyomon követhetővé válnak** olyan fontos mérhető paraméterek, mint a hegesztőáram, a hegesztési feszültség és idő, csap elemelése, bemelegítési mélysége. Ezáltal lehetővé válik a hagyományos csaphegesztők teljesítőképességének - minőség-felügyelet nélküli -, olcsó átalakítása, a **DIN EN ISO 9000 szabványnak** megfelelően. A hegesztési eredmények számítógépre menthetőek, ami azonnali nyomon követést, dokumentálást, későbbi hegesztési eredmények dátumhoz kötött visszakeresését biztosítja.



Farkas Zoltán*

Hegesztési felület előkészítésének hatása a műanyag csővezetékek kötési minőségére elektrofúziós hegesztéskor

A hegeszthető műanyag csőrendszerek elektrofúziós technológiával történő összehegesztése széles körben elterjedt és jól bevált technológia a víz- és gáz közművek, valamint az ipar számos területén. A piacon immár több mint 4 évtizede egyre szélesebb körben felhasznált elektrofúziós idomrendszerek számos területen és körülmény esetén bizonyították létjogosultságukat.

Az elektrofúziós csőkapcsolat műanyagok folyamatos fejlődésével és alkalmazásuk térhódításával ma már nemcsak a részben kristályos polietilén (PE80/PE100) csövek esetében megoldott, hanem további anyagok esetében is lehetővé vált. Ma már polipropilén (PP), térhálós polietilén (PE-Xa) és Poliamid (PA12) anyagok elektrofúziós hegesztésére is léteznek megoldások a különböző gyártók kínálatában d20-d315mm átmérotartományban – illetve a PE anyag tekintetében d1000 mm átmérő feletti méreteket is.

A csőrendszerek tényleges rendszerparamétereire, élettartamára nagymértékben befolyást gyakorol a kialakított hegesztett kapcsolat minősége, mely alapvetően függ a hegesztő személyétől, képzettségétől és az általa a hegesztés előkészítése és létrehozása során használt szakszerszámoktól. A cső külső felületén levő oxid rétegnek előírt mértékű eltávolítása valamennyi anyag hegesztése esetében előírás. Ez nem

hagyható figyelmen kívül az előkészítés során, és alapvetően meghatározza a kötés homogenitását, szilárdságát és így a teljes csőrendszer minőségét, élettartamát.

A kiváló kötéshez a műanyag hegesztés technológia alapanyagfüggő ismerete, a gyártói előírások pontos betartása, a hegesztő berendezések és szerszámok megléte, helyes alkalmazása, kifogástalan állapota szükséges. Hegesztést csak felelős minősített hegesztő végezhet, mivel a minőség számos műszaki, anyagtechnológiai, környezeti és személyi feltétel függvénye. Az összefüggést az 1. ábra mutatja.

Az elektrofúziós hegesztés nagy előnye, hogy a gyártók idomválasztékán keresztül számos csőkötési lehetőség adódik. A hegesztés automatizált, vagyis az idomfüggő hegesztési paramétereket (feszültség, hevítési és hűlési idő) a hegesztőgéphez egy adathordozóról lehet beolvasni, melyet ezután a hegesztőgép az aktuális környezeti hőmérsékletnek megfelelően a szükséges mértékben korrigál, egyúttal ellenőrzi az idom típusát, megfelelőségét, figyelemmel kíséri a hegesztési folyamat valamennyi releváns paraméterét. Ezekre a paraméterekre a hegesztőnek nincs ráhatása. A minőséget az elektrofúziós hegesztés elkészítése során végzett technológiai lépések helyes sorozatával lehet létrehozni. A folyamat a cső darabolásával kezdődik, és befejeződik a hűlési idővel.

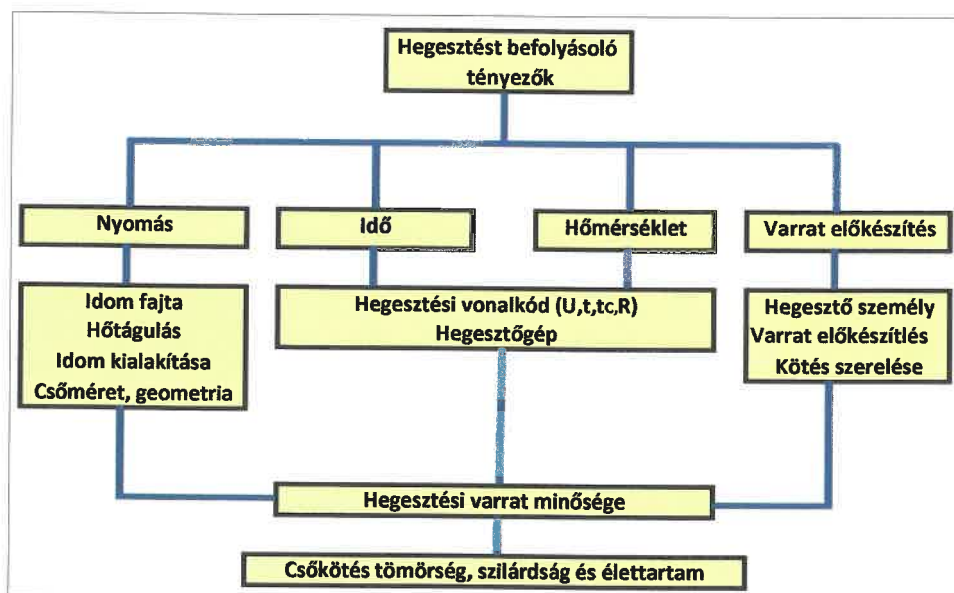
Elektrofúziós csőhegesztéskor az idomba egyedileg integrált fűtőszál spirálnak a gyártó által előírt mértékű és idejű hevítése hozza létre az adott műanyag optimális hegesztéséhez szükséges Hőmérséklet (T), Idő (t), Nyomás (P) hármas állapotot a cső/idompaláston a kötési felület környezetében. Az elkészített kötés szempontjából két paraméter együttes megléte meghatározó: a *kötés tömörsége* (megfelelő homogén, szivárgásmentes hézagzárás) és a *kötés szilárdsága* (a kialakult molekuláris kapcsolat „erőssége”).

Elektrofúziós hegesztés során a laza túréssal előszerelt cső-idom kapcsolat hézagzárása (2. ábra) jellemzően végbemegy, amennyiben az idomot a méretazonos csőre helyesen felhelyezik és a hegesztési ciklus teljesen lefut, még akkor is, ha az oxidréteg eltávolítására csak részlegesen vagy egyáltalán nem került sor. Az így kialakított, nem megfelelő mértékben hántholt cső idom kapcsolat nyomáspróbája megtévesztő lehet, hiszen adott esetben szivárgás nem tapasztalható.

A csőkötések nyomáspróbája elsősorban a kötések pillanatnyi tömörségének ellenőrzésére szolgál; a kötés szilárdságának vizsgálatára csak részlegesen alkalmas, a várható élettartamra semmilyen információt nem szolgáltat. Mindemellett a leggyakrabban használt csőrendszer vizsgálati mód. A kötési szilárdság vizsgálata alapvetően roncsolásos módon lehetséges.

Egy nem kellőképpen előkészített kötés szilárdsága a csőpaláston levő oxidréteg jelenléte miatt nem lesz megfelelő. A tervezett élettartam során a kötés a környezeti és üzemi paraméterek hatására bármikor meghibásodhat (szivárgás vagy a kötés elválása). A hibás kötés jellemzően nem javítható, ki kell vágni a csőhálózatból. Ilyenkor a hegesztett kötés a kötési zónában, az oxidréteg mentén sima felületen elválik, anyagszakadás nem látható. (3. ábra)

A csőrendszerek anyagaként használt műanyagok nem UV állók önmagukban, az UV állóságot adalékanyagokkal javítják, pl. finom korommal, mely hatására az oxidréteg a felület csupán kb.0,1-0,15mm vastagságban alakul ki, a további réteg vastagságban az alapanyag szűz marad. Az UV stabilitás a nem fekete csövek esetében kisebb, más módon, vagy egy-



1. ábra. Hegesztés minőségét befolyásoló tényezők

TECHNOLÓGIA – GYÁRTÁS



2. ábra. Elektrofúziós csőkötés metszete: tökéletes hézagzárás



3. ábra. Hántolás nélkül hegesztett kötés nyomáspróba után



6. ábra. Rotációs hántoló szerszám

(DVS 2207-1 alapján)

Mérettartomány mm	Minimális hántolási vastagság mm	Megengedhető minimális csőméret mm	Maximális hántolási vastagság mm
D20-25	0,2	d névl. - 0,4	0,2
D32-63	0,2	d névl. - 0,5	0,25
D75-225	0,2	d névl. - 0,6	0,3
d>D225	0,2	d névl. - 0,7	0,35

4. ábra. A DVS 2207-1 alapján adódó maximális hántolási vastagságok

Csőanyag	PE 80	PE 100	PE-Xa	PP-R	PP-H	PA 12
MRS (MPa)	8	10	9,5	8	10	18
Nyomásfokozat bar SDR11 (T=20 °C, 50 év, c=1,25)	12,5	16	12,5	x	x	x
Nyomásfokozat bar SDR11 (T=20 °C, 50 év, c=2)	5	10	8		10	18
Elektrofúziós idom alapanyaga	PE 100	PE 100	PE 100	PP-R/PP-H	PP-R/PP-H	PA 12
Idomméret tartomány (mm)	d20 - d>1000	d20 - d>1000	d20-315	d20-315	d20-315	d<160
Rotációs hántolás*	javasolt	erősen javasolt/ előírt**	előírt	előírt	előírt	előírt

* idomgyártók által; tekintettel az anyag keménységre, kötés jóságra, nyomásfokozatra

** különböző gyártók előírásai

5. ábra. Elektrofúziósan hegeszthető műanyagcsövek rendszerparaméterei, és a csőhántolásra vonatkozó előírás

általán nem jut érvényre, itt az oxidréteg vastagság nagyobb is lehet.

Külső környezeti hatásoknak kitéve a műanyagok tulajdonságai megváltozhatnak. Az alapvető hatást a foto-oxidáció okozza, amelyet az ultra viola sugárzás tartományán belül sugárzó változó hullámhosszú sugarak okoznak, de egyéb tényezők is szerepet játszanak. Az oxidáció egy, a felületen végbemenő változás, mely a teljes alapanyagot nem feltétlenül változtatja meg. Az oxidréteg szabad szemmel nem látható a csövön, bár egyes anyagokon a szín halványulása megfigyelhető. Mivel hegesztéskor nem ismert a cső előlétele, UV besugárzás mértéke, a hegesztőnek a cső külső palástján levő anyagréteget hántolással mindenképpen el kell távolítania. A tapasztalatok azt mutatják, hogy pl. közműrendszerek esetén minimális 0.2 mm hántolási vastagság elegendő. A hántolás maximális mértéke a DVS2207-1 előírása alapján adódik. (4. ábra.) A hántolás előírt mód-

ját a fellelt adatok alapján az 5. ábrán foglaljuk össze.

A táblázatból jól látható, hogy a rotációs hántolás egyre több anyag esetében gyártói előírás. Ennek oka anyagokként más, de összefüggésbe hozható az anyag keménységével, (PE100, PP, PA) a hegeszthetőséggel, az UV állóság mértékével, (PP) a megnövekedett nyomásfokozattal (PE100, PA), a szükséges „jó minőségű hegesztett kötés”, mint kitűzött céllal.

A hegesztés személy egyik, talán legfontosabb feladata a hegesztés előkészületi műveletei során, tiszta, oxidmentes sima felület kialakítása a leendő hegesztés felületén. Az oxidréteg, gyors, gazdaságos, és személy független, reprodukálható eltávolítására leginkább rotációs hántoló szerszámok alkalmasak. (6. ábra.) A hántolástól eltérő módon, pl. csiszolás, reszelés – az oxidréteg eltávolítása nem lehetséges. A hántolást közvetlenül a hegesztés előtt kell elvégezni. Az elektrofúziós idomokat nem lehet hántolni, ezért ezeket csak

közvetlen felhasználás előtt szabad a csomagolásból eltávolítani.

Polietilén csöveken végzett átfogó vizsgálatok (1) igazolták, hogy a már működő gáz hálózatból kivágott csődarabon hántolás nélkül hegesztett, vagy elégtelen mértékben 0.05-0.1mm vastagságba hántolt csöveken a kötésből kivágott próbadarabok (Strip Bend Test) törése a hegesztési zónában sorra rideg törés volt. Azonos csövön rotációs szerszám használatával első osztályú hegesztések adódtak valamennyi próbadarab esetében, a törési képek azonos vizsgálati feltételek mellett az anyag szakadását mutatták a fűtőszálas zónában. A különböző kötési szilárdság az eltérő mértékű oxidréteg eltávolításával magyarázható.

Elektrofúziós csőhegesztés során, egy olyan technológiai művelet is, mint az oxidréteg eltávolítása a teljes élettartamra vetítve alapvetően meghatározó fontosságú.

Felhasznált irodalom

- [1] Klaus Reiche és más szerzők: Factors affecting weld quality in resistance welded polyethylene. 3R International, (39) 8/2000, s484-490.
- [2] Friedhelm Keller: Fusion of polyethylene: Quality aspects regarding fusion joint preparation. 3R International, 4/2001, s204-208.
- [3] DVS 2207-1
- [4] Utility Technical Handbook - GEORG FISCHER RLS A.G.
- [5] Andreas Dowe, Dr. Christian Baron, Reinhard Buessing: New VESTAMID® (Polyamide 12) grades to manufacture products with large geometrical dimensions for oil and gas applications
- [6] Klaus Reiche: Schweissen von PE-X – Rohren mit PE 100 Elektroschweiss-Komponenten. Kölner – Rohrleitungstage 28.-29.10.2003

*Farkas Zoltán
FGF Kereskedelmi és Képviseleti Bt.
Közműrendszerek üzletág



Hegesztési zsebkönyv

Ismét kapható a hegesztők, a hegesztő technikusok, technológusok és mérnökök körében méltán népszerű Hegesztési zsebkönyv.

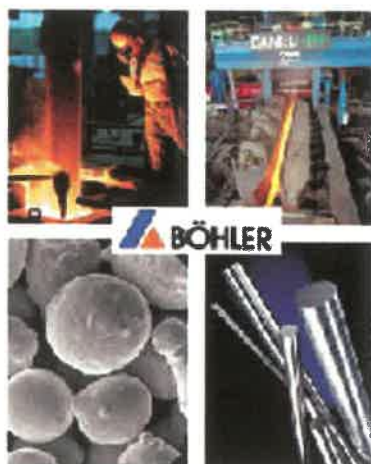
A kötet Gáti József szerkesztésében, ismert szerzői kollektíva Béres Lajos, Gáti József, Gremesberger Géza, Komócsin Mihály és Kovács Mihály műve.

A zsebkönyv szerzői munkájuk során arra törekedtek, hogy minél több szakmai eredményt, tapasztalatot dolgozzanak fel és tegyenek közzé. A szerzők őszintén remélték, hogy erőfeszítéseik sikeresnek bizonyulnak.

Ezt az élet bizonyította és a Hegesztési zsebkönyv a gyakorlati és elméleti szakemberek, az oktatók és a képzéseken résztvevők számára mindennapos munkaeszközzé vált.

A könyv megvásárolható a Lira és Lant könyvesbolt hálózatában, a BOOKS.hu internetes könyvtárházban <http://books.hu>, vagy közvetlenül a kiadótól COKOM Kft. cokom@chello.hu

KOMÓCSIN MIHÁLY
GÉPIPARI ANYAGISMERET



Gépipari anyagismeret

Újabb, átdolgozott, 6. kiadásban jelent meg Komócsin Mihály *Gépipari anyagismeret* c. könyve. A korábbi 5. kiadáshoz képest az egyes fejezetek bővültek és aktualizálódtak.

„A legújabb információk rendelkezésre állása és az általános műszaki szemlélet folyamatos megújulására igen nagy szükség van. A könyv nyelvezete érthető, a felépítése, a szerkezete azt a teljességre törekvést igazolja, amely segíti a megértést.

Ezt jól igazolja, a könyvben tárgyalt témák sokfélesége, azok szakmai mélysége, részletessége.

A téma feldolgozása, az információközlés stílusa a könyvet alkalmassá teszi arra, hogy tanárok alkalmazzák, illetve a hallgatók készüljenek fel a gyakorlati életre.

A könyv alkalmas a gyakorlati ipari – különösen szerkezetgyártó – szakemberek számára eligazítást adni, mivel az anyagismeret az egyik lényeges alapja az elvárt minőségű ipari termékek előállításának.” Írta recenziójában Dr. Gremesberger Géza.

A könyv megvásárolható a Lira és Lant könyvesbolt hálózatában, a BOOKS.hu internetes könyvtárházban <http://books.hu>, vagy közvetlenül a kiadótól COKOM Kft. cokom@chello.hu

Hegesztés és rokon technológiák (Kézikönyv)



megvalósításhoz is használható magyar műszaki szakkönyvek álljanak rendelkezésre.

Különösen fontos ez az olyan, rendkívül sokrétűen alkalmazott, összetett és kritikus technológiák esetében, mint a hegesztés és rokon technológiái.

Ezen a területen tűzte célul a versenyképesség növelését és a vállalkozói kultúra fejlesztésének elősegítését a Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) által, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, valamint több vállalat, vállalkozás támogatásával elkészített (2007-ben kiadott) szakma-specifikus kiadvány, a Hegesztés és rokon technológiák c. kézikönyv.

A kézikönyv fejezetei:

- A hegesztés elméleti alapjai
- Fémek hegesztése, hegesztési eljárások, berendezések, hegesztőanyagok
- A hegesztett fém szerkezetek anyagai és hegesztésük

- Fémek termikus és vízsugaras vágása
- Fém szerkezetek hegesztésénél ébredő feszültségek és alakváltozások
- Hegesztett szerkezetek kialakítása
- Fémek hegesztett kötéseivel szemben támasztott követelmények, a hegesztett kötések vizsgálata
- Hegesztett fém szerkezetek gyártásának tervezése és szerelése
- Nemfém anyagok hegesztése
- A hegesztés technológiai költségeinek meghatározása. A gazdaságosság mérése
- Forrasztás
- Munka és egészségvédelem, biztonságos hegesztés és vágás
- Szabványok

A GTE kiadói tevékenységével, a Műegyetemi Kiadó nyomdái, műszaki szerkesztésével, 37 szerző munkásságával létrejött a szokásosnál nagyobb (A4-es oldalméretű), 905 oldal terjedelmű kiadvány.

Ez mind a tudományos szakmai alaposág, mind az európai követelményrendszer, mind pedig az ipari gyakorlat területén megfelelő színvonalú. Alkalmas arra, hogy a hegesztést és rokon technológiáit alkalmazó vállalatoknak, mikro-, kis- és középvállalkozásoknak, valamint az oktatási intézményeknek hathatós segítséget nyújtson tevékenységükhöz, elősegítve ezáltal az Európai Unió versenyében a szakterület helytállását.

A kiadvány megvásárolható a Műegyetemi Könyvesboltban (Cím: 1111 Budapest, Goldmann György tér 3. V2 épület, fsz. 2. Tel: 463-2309, ill. megrendelhető levélben, vagy a megrendelés@kiado.bme.hu e-mail címen. Dr. Szunyogh László, főszerkesztő

A kézikönyv újabb kiadását megkönnyítené a szponzorok támogatása.

Az Európai Unióhoz való csatlakozással meghatározó jelentőségű, hogy a magyar gazdaság, különösen a mikro-, kis- és középvállalkozások kiélezett versenyhelyzetre történő felkészítését elősegítő, korszerű, tudományos alapokon és az európai követelmények ismeretén nyugvó, ugyanakkor a gyakorlati

Dr. Gremsperger Géza

Magas (400–500 mm) gerincű melegen hengerelt I szelvény hegesztése

Ez az összeállítás, a lentebb közölt irodalom [2–7] célirányos, rövid áttekintése, esettanulmány, és szorosan kapcsolódik a [1]-nél jelzett cikkhez. Célja, hogy bemutassa a címben jelzett szelvények hegesztéssel történő feldolgozása során fellépő problémákat és a hegesztőmérnök által követendő problémamegoldás példaszerű gondolkodásmódját, amelynek eredménye, hogy a hegesztett acélszerkezet az üzemi igénybevételnek megfeleljen.

Ipari igény, hogy egyre nagyobb nyomó és különösen húzó igénybevételnek kitett acélszerkezeteket gyártsanak. Ez tette szükségessé többek között, hogy magas gerincű melegen hengerelt szelvényű I tartókat alkalmazzanak.

A nyomó igénybevétel általában nem okozott problémát, azonban a húzó feszültségeket keltő terhelés, ami már gyártáskor is felléphet és az egyidejűleg jelen levő jelentékeny nagyságú visszamaradó húzó feszültségek hatására a szelvényben repedések, törések keletkezhetnek.

A korábbi gyártás során nyert üzemi tapasztalatok szerint a terheletlen szerkezet alapanyagában, a hegesztett kötésben és a hőhatásövezetben különböző méretű repedések keletkeztek, különösen, ha húzás lépett fel. A repedések közül néhány a teljes keresztmetszeten is keresztülhaladt.

Az USA-ból származó üzemi gyártási tapasztalatok a nyugalmi, terheletlen állapotban levő hegesztett kötések környezetében is fellépő repedésképződésre, tönkremenetelre hívják fel a figyelmet. A károk meghatározásához a hengerlés körülményeit célszerű először megismerni.

Az ötvözetlen szerkezeti acélból készült magas (400–500 mm) gerincű melegen hengerelt I szelvényekben hengerlés után visszamaradt, szennyezőkben dúsult rész a szelvény középső területére kiterjedő keresztmetszetben van jelen. Ezt mutatja be az 1. ábra.

A dúsulásnak a hegesztett kötés teherviselő képességére gyakorolt hatása főleg negatív. Ez a jelenség szükségessé tette, hogy a hegesztés hatását komplex módon vizsgálják.

Nevezetesen azt, hogy milyen módon lehet, vagy lehet-e az egyes acélszerkezeti elemeket hegesztéssel (megfelelő hegesztéstechnológia alkalmazásával) úgy egymáshoz kapcsolni, hogy az üzemi igénybevételkor károsodás ne lépjen fel, vagy célszerűbb erre a célra inkább a szegecselést, illetve a nagyszilárdságú csavarkötést alkalmazni.

A nagy keresztmetszetű (az amerikai irodalomban JUMBO-nak is hívott) szelvény „mag” részében levő dúsulás a hegesztett kötés terhelhetőségét hátrányosan befolyásolhatja – különösen, ha ehhez még a hegesztés hőfolyamata és a gátolt alakváltozás következtében a hegesztett kötést terhelő visszamaradó (saját)feszültségek is fellépnek.

Az irodalmi hivatkozásban [2–7] említett dolgozatok kiemelten foglalkoznak azzal a trenddel, hogy felgyorsult az 1. ábrán bemutatott, magas gerincű (kb. 400–500 mm) és nagy (kb. 70–100 mm) vastagságú övekkel készülő melegen hengerelt

– általában szerkezeti acél – I szelvények gyakorlati alkalmazása.

Célszerű megismerni, hogy a hegesztéstechnológia milyen körülmények között alkalmazható húzó és nyomó, külső és belső (pl. visszamaradó feszültség) terhelés esetében hegesztett kivitelű acélszerkezetek előállításához, ha a gyártásban magas (400 – 500 mm) gerincű melegen hengerelt I szelvényeket alkalmaznak.

A szelvényválasztékot és a felhasználásra utaló előírásokat az American Institute of Steel Construction (AISC) előírása, az AISC Steel Construction Manual (pl. a kilencedik kiadása) részletesen tartalmazza.

Az USA-ban a gyakorlatban megismert jelenségek tehát közvetlen kapcsolatban vannak az [1]-ben tárgyalt problémával.

Mi tehát a probléma?

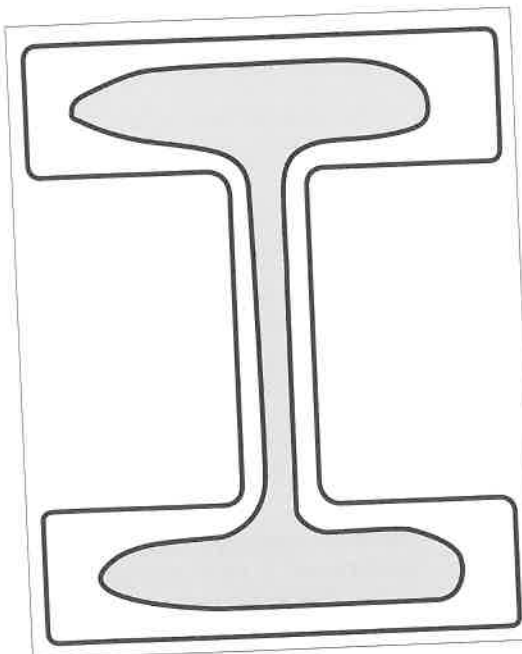
Tapasztalat szerint a jelenség az extrém méretű szelvények terheletlen állapotában többnyire már szereléskor bekövetkező repedése, és/vagy törése.

A gyártási feladat a „különleges” méretű szelvények (övek és a gerinc) között olyan hegesztett kötések készíteni, amelyek sem a szerkezet gyártása alatt, sem a meghatározott üzemi élettartam alatt és az előírt üzemi terhelés és formái következtében nem szenvednek tönkremenetelt.

A vizsgálat komplex kérdéskör és érinti mind a metallurgiát, mind a konstrukciós kialakítást.

A szelvényrepedés néhány oka

- a szelvény középső részében nagy a különböző vegyi összetevők (ötvözők) dúsulása (lásd 1. ábrát),
- a varrat előkészítéshez alkalmazott termikus darabolást (oxy-acetilén lángvágást) követő gyors lehűlés miatt a vágott felület keménysége növekszik esetleg mikro repedések is keletkezhetnek,
- az ömlesztő hegesztést kísérő hőhatás következtében nagyok a zsugorodási (visszamaradó- főleg húzó) feszültségek,



1. ábra. [2] Magas gerincű melegen hengerelt I szelvény. A sötét terület az I szelvény keresztmetszetében a nem kívánt dúsulás lehetséges kiterjedését jelzi.

SAJTÓKÖZLEMÉNYEK

- jelentős mértékben gátolt az alakváltozás,
- azok a jelen levő feszültségek, amelyek iránya és nagysága repedéseket vagy repedés-jellegű változásokat képes előidézni,
- töréssel szemben kicsi az anyag ellenállása,
- a szelvény többnyire hideg egyengető véghengerlése a „külső” felület keményedését, az alakváltozási képesség bizonyos mértékű csökkenését okozhatja.

Technológiai javaslatok a repedések elkerülésére

- a hegesztett kötés mérete – a vonatkozó tervezési előírások betartásával – a lehető legkisebb legyen,
- olyan gyökvarrat alakot választani, hogy készítéséhez a lehető legkevesebb hegesztőanyagot (kg/m) kelljen felhasználni, (az AWS D1.1. – előírás az egyes kódolt szelvényekre és varratfajtákra, valamint a teljes átolvasztás esetére tartalmaz varratalakra – geometriára – vonatkozó előírásokat),
- az adott gyökvarrat típushoz olyan varratméreteket választani, hogy a lehető legkevesebb hegesztőanyag legyen szükséges (pl. a kötés leélezési szögének a megengedhető minimális értékűre választásával), stb.,
- az illesztési rés méretét ellenőrizni, (ez is befolyásolja a felhasználandó hegesztőanyag mennyiségét),
- a varrat előkészítést ellenőrizni,
- ne legyen „túlméretes” varratforma/alak – (megválasztása tervezési feladat),
- ne legyen „túlméretes” varratdudor – (kivitelezési feladat),
- adott varratfajta és méret esetében a lehető legkevesebb varratsorral készüjön a hegesztett kötés,
- kétoldali kötésnél, ha köszörülni szükséges, akkor a lehető legkisebb mélységre köszörülni azért, hogy a feltöltéshez minél kevesebb hegesztőanyagra legyen szükség,
- az előírásokat kielégítő, legkisebb szilárdságú hegesztőanyagot használni,
- esetenkénti döntéssel a „szokásosnál” nagyobb előmelegítési hőmérsékletet alkalmazni és nagyobb varratfogatot hevíteni,
- úgy hegesztetni, hogy csak egyszer hevüljön fel az anyag – azaz a varratok hibátlanok legyenek, és ne legyen szükséges a hegesztéssel történő javítás, mert ez újabb – nem

- kívánatos – hőhatással terheli az alapanyagot,
- hegesztés után feszültségcsökkentő hőkezelést alkalmazni,
- hegesztés után a varrat kalapálásával csökkenteni a visszamaradó feszültségeket,
- az utoljára hegesztett fedővarratok helyét meghatározni (pl. a gerincen levő kivágástól minél távolabb legyen és az öv „külső oldalán”),
- kisebb egységeket gyártani, majd ezeket egyesíteni,
- legelőször azokat az elemeket hegesztetni, amelyek zsugorodása a legnagyobb, majd ezeket kövessék a kisebb zsugorodásúak,
- a legmerevebb elemeket először hegesztetni és a rugalmasabbakat a gyártás későbbi fázisában,
- a különböző hegesztett kötések elkészítési sorrendjét úgy megválasztani, hogy az elemek zsugorodás alatti elmozdulása egy viszonylag fix központi hely felé irányuljon, (pl. nem célszerű, ha mind a két elem hegesztés előtti rögzítése merev, tehát jobb, ha az egyik elmozdulhat),
- egyes kötések esetében – ha lehetséges – a zsugorodást másik oldalon kompenzálni, pl. az öveket felváltva (átfordítással) hegesztetni, stb.,
- a szorosan illesztett (pl. forgácsolással készült) darabok között legyen kisméretű (kb. 1,5 – 3,0 mm) hézag, ami elősegítheti a zsugorodáskor az elmozdulást,
- hegesztés előtt célszerű előalakítani az egyes darabokat, majd hegesztés alatt és után ezek alakváltozása ellenőrzés irányú lesz, – „kiegyenesednek”, kevesebb egyengetés szükséges,
- a gerincen készített megfelelő (minél nagyobb) méretű kivágás (lásd 2. ábrát), biztosítja, hogy a különböző varratoktól eredő feszültségek korlátozottak lesznek,
- több, egymáshoz egy csomópontban kapcsolódó (keresztvezető, halmozódó stb.) hegesztett kötés esetében célszerű ezek szétválasztása egy (csatló) csomólemmezre helyezése,
- a beérkező anyagok alapos minőségi átvétele, vizsgálata,
- a vágott (főleg termikus vágással készült) felületek roncsolásmentes (pl. vizuális, folyadék behatolásos stb.) vizsgálata, esetleg keménységmérés,
- előmelegítés termikus vágás (pl. lángvágás) előtt,
- mechanikus darabolás választása (a termikus vágásból eredő repedések, felkeményedések elkerülésére),

- varrat előkészítés helyén a termikus vágással készült felületeken és a felületköszörülés után roncsolásmentes vizsgálat,
- furatokat fúrni és nem lyukasztani, vagy sajtolással tágitani,
- intézkedések valamennyi hegesztés okozta repedés elkerülésére,
- erősen gátolt hegesztett kötések megszakítás nélküli, folyamatos elkészítése,
- az alapanyagra meghatározni a minimális törésmechanikai értékeket (pl. ütőmunka – szívósság – értéket – erre vonatkozó információt tartalmazhat a tervezésre, illetve a gyártásra vonatkozó előírás is, pl. ilyen AISC Steel Construction Manual),
- a hegesztőanyagra meghatározni a minimális törésmechanikai értékeket (ütőmunka – szívósság – értéket),
- célszerű ismerni a hőhatásövezet szívósságát,
- tudomásul kell venni és számolni kell azzal, hogy az acél nem izotróp,
- az acélból készült szerkezeti elemekben ismerni kell a potenciálisan kis szívósságú helyeket, ilyenek pl. a nagy gerincmagasságú melegen hengerelt I tartók középső „mag” része, ezeknél a szelvényegyengető („finom alakadó”) hideghengerlés miatt képlékenységi csökkenés és a bemetszés-érzékenység növekedése lehetséges, továbbá ilyenek lehetnek a hidegen alakított „cső” szelvények sarkai, stb.,
- célra alkalmas előírások, szabványok alkalmazása.

A fenti szempontok közül mindig az érvényeseket célszerű kiválasztani.

A varrat előkészítése

Az övek hegesztett kötései elkészítéséhez szükséges gerincen kivágásokat készíteni (ezek geometriai alakja, mérete többnyire a már hivatkozott tervezési előírás szerinti legyen).

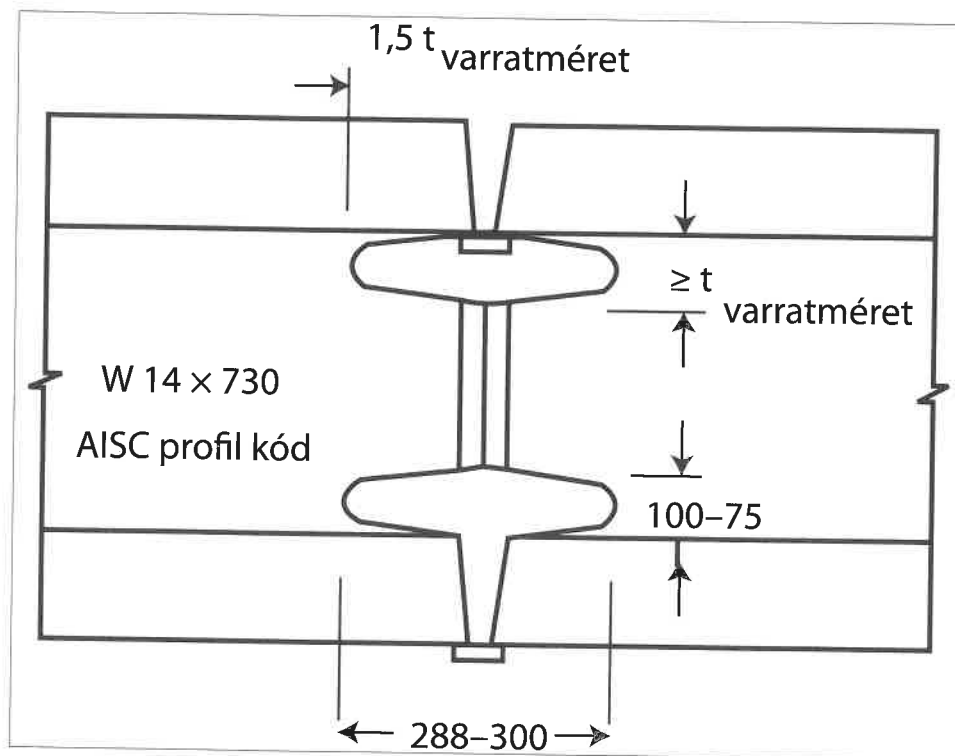
A varrat előkészítése egy adott szelvényre a 2. ábrán látható.

A magas gerincű melegen hengerelt I szelvények hegesztése

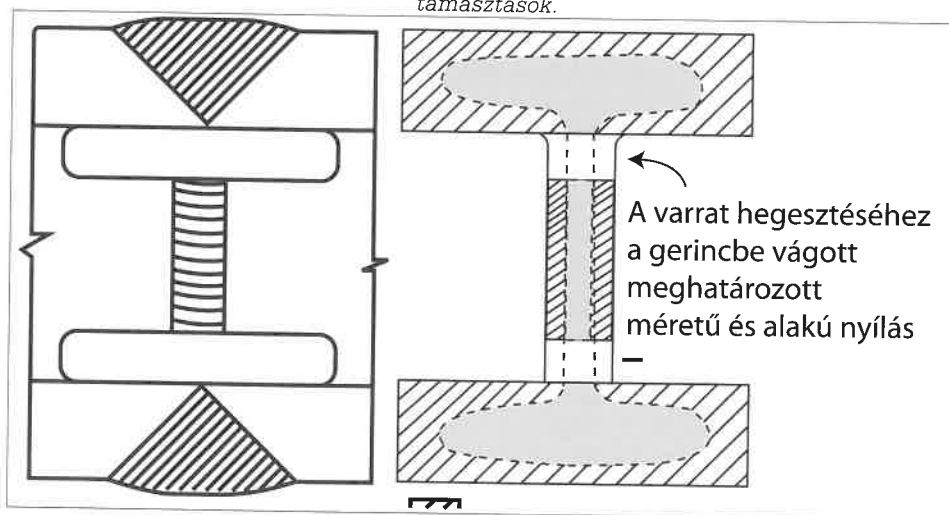
A két lehetséges eset:

- I) a keresztmetszet teljes átolvasztása – ilyen esetben a középső „nem kívánatos” magrészt is átolvad, (lásd a 3. ábrát)

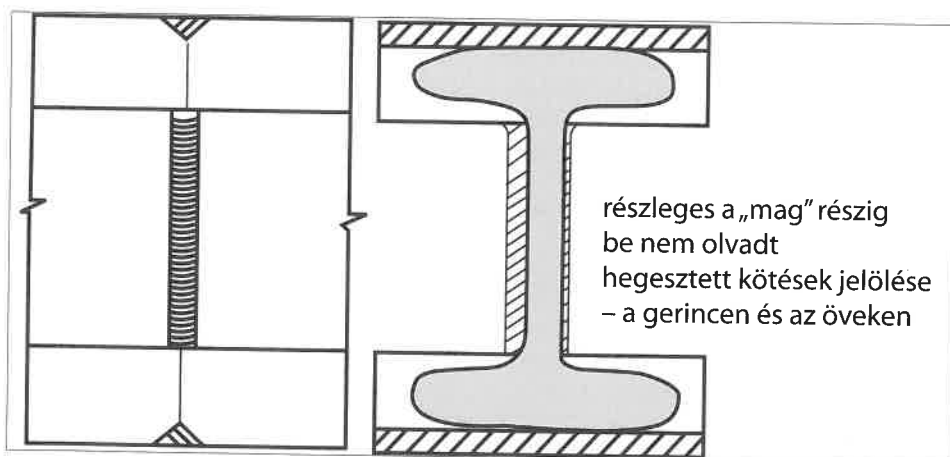
SAJTÓKÖZLEMÉNYEK



2. ábra. [2] A adott típusú – minta – melegen hengerelt nagy gerincmagasságú I tartó gerincén vágott hegesztési nyílások alakja és mérete, valamint a hegfűrdő meg-támasztások.



3. ábra. [2] Hegesztéskor a teljes I szelvényre kiterjedő átolvasztás



4. ábra [2] Részleges átolvasztású hegesztett kötések. (A varratok nincsenek kapcsolatban az I szelvény középső „mag” részében levő „szennyezőkkel”.)

II) a keresztmetszet részleges olvasztása – ilyen esetben a középső „nem kívánatos” magrész nem olvad meg. (lásd a 4. ábrát)

Ez az összeállítás rámutat, és a figyelmet felhívja arra, hogy a hegesztés bonyolult, és az alkalmazás több indikátorral is jellemezhető technológiai eljárás, illetve művelet. Ajánlatos az irodalmi hivatkozásokat a vonatkozó ajánlásokat, előírásokat részletesen megismerni.

Az ahogyan ezt problémát kezelték egyben mint a hasonló feladatok megoldásához. Tehát általánosítással mint módszer is javasolható – a fentiekhez hasonló részletes, alapos megfontolások, hegesztési próbák, vizsgálatok elvégzésére. Optimum-keresés, majd ennek birtokában az alkalmazás, mivel ezek mind részei a gyártás technológiailag helyes előkészítésének és végrehajtásának.

Irodalom:

- [1] Dr. Mohácsi Gábor: Lemez központi dűsülés – MHE-HEGESZTÉSTECHNIKA 2011.évi. 2. szám, p. 27–30.
- [2] Duane K. Miller, PE: The challenge of Welding Jumbo Shapes – Part I: – The American Institute of Steel Construction (AISC) Specification Welding Innovation – The James F Lincoln Arc Welding Foundation – No. 1., 1993. p. 6–8.
- [3] Omer W. Blodgett, PE: The challenge of Welding Jumbo Shapes – Part II.: Increasing Ductility of connection. Welding Innovation – The James F Lincoln Arc Welding Foundation – No. 1., 1993. p. 9–12.
- [4] Duane K. Miller, PE: The challenge of Welding Jumbo Shapes – Part III: Case study. Welding Innovation – The James F Lincoln Arc Welding Foundation – No.1., 1993., p 13–14.
- [5] Duane K. Miller, PE: Special Problems of Welding Jumbo Shapes 2010. October. 23. www.frepd.com.
- [6] Duane K. Miller, PE: The Challenge of Welding Jumbo shapes. 2001. April-05. www.frepd.com.
- [7] Duane K. Miller, PE: Steel Design Guide – A primer for Engineers (2010. April- NASCC. The Steel Conference – fabrication; MSC-modern steel construction). www.modernsteel.com

Összeállította: Dr. Gremesberger Géza

EUROPLAST projekt aktualitásai

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

A 2011. május 18-án szervezett „Oktasd az oktatót” szimpózium eredményeképpen két vállalkozás elhatározta, hogy megszervezi a termékalapú műanyaghegesztői tanfolyamot. A két szervezetnek a Dunagáz Zrt-nek és az Iposz-Vörsas Oktató központnak már itt is megköszönjük hozzáállásukat és vállalkozói kedvüket.

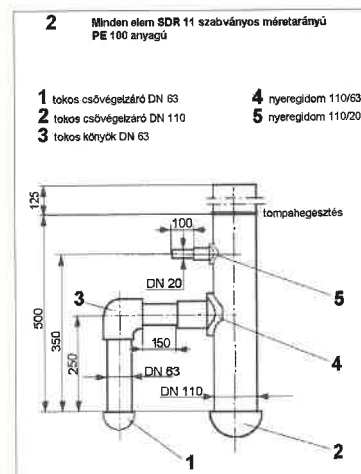
A tervezett tanfolyamok pontos időpontjait szeptemberben meghatározzák meg. Érdekes részt venni rajtuk, mert a tanfolyam zárásaként az MSZ EN 13067 szerinti minősítések megszerzésére is lehetőség nyílik, amelyet az

MHTE mint a projekt magyarországi témavezetője illetve az oktatóhely nyújt.

Érdekes megismerkedni azzal a piacképes termékkel, melyek előállításával egyidőben szerzik meg a tanfolyami résztvevők a szakmai ismereteket. A mellékelt képen egy PE100 anyagú gyártmány látható.

Ennek a piacképes terméknek a teljes gyártási folyamatában vesznek részt a jelöltek, a gyártmány rajzainak gyárthatósági ellenőrzésén túl, az anyagok kivételezésében, raktározásában.

Megismerkednek a darabolásokkal, az előkészítési, az összeállítási, a hegesztési és ellenőrzési



műveletekkel és el is sajátítják azokat. Továbbá az esetleges javítási műveleteket, a dokumentálásokat és ellenőrzéseket, valamint a termék felszabadításának műveleti elemeit is megismerhetik és válhatnak ezek szakembereivé.

Gayer Béla



ACCESSWELD-projekt Az ifjúság megnyerése a hegesztési szakma számára

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

Az elmúlt negyedévben az AccessWeld projekt kidolgozása az előre meghatározott programnak megfelelően haladt. A program kidolgozásának kezdeti szakaszában többnyire a munka megszervezése áll a tevékenységek középpontjában. Ez gyakorlatilag felkészülést jelent a későbbi tevékenységek eredményes elvégzéséhez.

Az egyik legfontosabb feladat a projekt kezdeti fázisában az információk és az adatok kölcsönös cseréje és megismerése. Továbbá a projekt szélesebb körben történő megismertetéséhez szükséges első lépések megtétele. Olyan tervek kidolgozása, amelyek alkalmasak arra, hogy érdeklődőket vonzzon az egyes programokra.

Erre az időszakra esett a következő és az azt követő Lengyel Hegesztési Intézet által rendezett személyes találkozó – azaz konzorciumi tárgyalás – előkészítése is.

Az AccessWeld projekt megismertetését szolgálta a közösen kidolgozott ismertető elkészítése. A magyar nyelvű változatot

a MAC-TECH 2011. évi kiállításán az MHTE standját meglátogató (kb. 2500 érdeklődő) megkaphatta.

Az AccessWeld projekt megismertetését a szórólapok jól szolgálják, de még ennél is fontosabb eseményre került sor.

Az MHTE két – székesfehérvári és kiskunfélegyházi – iskolából hegesztő tanulókat hívott meg a MACH-TECH kiállításra. Ott az AccessWeld projekt rövid ismertetése után Dr. Szabó Béla igazgató úr és Gayer Béla igazgatóhelyettes úr a kísérő tanároknak, a tanulóknak a hegesztésre, annak szeretetére, sajátosságaira vonatkozó kérdéseket tettek fel. A diákok igen aktívak voltak, így érdekes beszélgetés alakulhatott ki.

A beszélgetést folyamatosan filmezték. A felvételt Dr. Szabó Béla igazgató úr által szerkesztett változatát a Gliwiceben tartott AccessWeld konzorciumi ülés résztvevői nagy tetszéssel fogadták, és rövidesen a projekt facebookján és a projekt honlapján is látható lesz.

A közös és sikeres egy délelőtti korlátozódó program eredményeként az egyes intézmé-

nyek között olyan együttműködés alakul ki, amely a projekt futamideje alatt biztosítja a kölcsönös alkotó eszmecserét.

A program végeztével a tanulók a MACH-TECH Hegesztési Kiállítást is megtekintették.

Az AccessWeld projekt két oszlopon nyugszik. Az egyik egy olyan pedagógiai módszer kidolgozása (részben a svéd mintát követve) amely arról szól, hogy milyen módon célszerű a 14–18 éves korosztállyal a hegesztést, mint életre szóló szakmai hivatást megismertetni és a fiatalokat ennek megnyerni. A cél, hogy érdeklődésüket a projekt felkeltse. Ennek eléréséhez a kapcsolódó állami iskolarendszer képviselőivel, illetve a kereskedelmi és iparkamarákkal is szoros kapcsolatba kell lépni.

A másik oszlop egy számítógépes játék, amely tárgya a hegesztés. A cél a játék keretein belül a hegesztés alapjainak szakszerű megismertetése és a szakmai érdekességeinek és szépségeinek – játékos – bemutatása.

Elkészült a projekt ismertetési programja, a szórólap, valamint a gliwicei ülés programjának internet hálózaton történt on-line előzetes egyeztetéssel pontosított változata. Ez utóbbi, mint tárgyalási alap, jelentős mértékben hozzájárult ahhoz, hogy a személyes részvételű egyeztetés hatékony legyen.

folytatás a következő oldalon

INFORMÁCIÓ AZ EU PÁLYÁZATOKRÓL

folytatás az előző oldalról

Ezt már az is jelzi, hogy másfél nap elegendő volt a soron következő feladatok meghatározásához, és ezzel párhuzamosan a cselekvési program aktualizálásához.

A konzorciumi ülés egyik eredménye, hogy a számítógépes játék tematikája elkészült.

A másik eredmény, hogy a 14–18 éves szakiskolába járó tanulókra vonatkozó információs pedagógiai és módszertani anyag általános

szempontjai is kialakultak. Minden országból a résztvevők a saját honi szokásaikat figyelembe véve készítik el az első változatot, amit majd együttesen is értékelnek.

Dr. Gremesberger Géza

A Done-It project aktualitásai

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

A Done-IT elnevezésű projekt idén indult el az MHTÉ részvételével. Egy olyan új értékelési modell kifejlesztése a cél, amely által a képzésen résztvevők dolgozatainak eredményei egy aktív, kreatív és együttműködő tanulási folyamattá alakíthatóak át az azonnali visszajelzés /feedback/ használatával:

Ez azt jelenti, hogy a hallgató ellenőrző visszajelzést kap a tanár vezetésével: miért helyes ez a bizonyos válasz és miért helytelen a többi.

A visszajelzés /feedback/ alapos megvitatása a tanulók által (a válaszok megjelennek ugyan, de a tanulók nem tudják melyek a he-

lyes/helytelen válaszok), így ez újabb beszélgetést kezdeményez.

A projekt során az elsődleges célcsoportok a:

- Gépipari oktatást biztosítók
- Szakképzést és tréninget biztosítók
- Felsőoktatási intézmények
- Középiskolák

A projekt megvalósításának módszere a mobil Smartphone, vagy Ipad tanuló értékelő rendszer alkalmazása. Ez olyan új eszközt biztosít a tanár számára, amellyel ellenőrzést adhat vagy alapos visszaigazolást küldhet egyénenként vagy tanulócsoporthoz, közvetlenül a számonkérés után. Ez egy kulcsfontosságú

tényező, amely készségeket fejleszt, aktív és együttműködő tanulás keretében. A tanulók, amikor még emlékeznek a dolgozatok kérdéseire, meg fogják tanulni, hogy a helyes válasz miért helyes és miért helytelen a többi. Ezért a mobil technológia új értékelési kritériumot biztosít az oktatás és a továbbképzés számára.

Az elmúlt időszakban megvizsgálták a konzorciumi tagok, így az MHTÉ is, hogy a jelenlegi oktatási és számonkérési rendszer hogyan működik, milyen elemekből tevődik össze. Felállítottunk néhány lehetséges modellt, ami a jelenlegi eljárásrendet tükrözi, és alapja lesz az új mobil technológiára épülő feleltetési rendszernek. Fontos, hogy a lehető legtöbbet megtudjunk a működő rendszerek sajátosságairól, szabályos és szokásokból adódó eljárásairól. Az új rendszer kötöttségei révén nem lesz képes azonnali változtatásokra, így lehetőleg egy letisztult és világos képet kell adni a vizsgáztatás menetéről és az azzal szembeni elvárásokról.

A projekt következő időszakában az esetek feldolgozásával ezt a keretrendszert kell meghatározni és a partnerekkel egyeztetve végleges formába önteni.

Márkus Gábor



Az Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara
- a 2011. júliusában megszerzett akkreditációja alapján -

Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)
képzést indít



Nemzetközi (vagy Európai) Hegesztőtechnológus (IWT / EWT) diplomával rendelkező,
a bemeneteli feltételeknek megfelelő mérnökök részére.

A képzést 2011. október 6. és december 2. között, csütörtök délután és pénteki napokon,
az Egyetem Népszínház utcai épületében, összesen 115 órában tartjuk.

A képzésben résztvevő és sikeres vizsgát tevő hegesztőtechnológusok
nemzetközi hegesztőmérnöki (IWE) képesítést szereznek.

További információk a www.bgk.uni-obuda.hu honlapon találhatók.

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Bocskai István Szakképző Iskola	Hajdúszoboszló	Harsányi István	52/557-232
Csonka János Műszaki Szakközépiskola és Szakiskola	Budapest	Ács Sándor	1/403-26-77/34
Diósgyőr-Vasgyári Szakképző Iskola és Kollégium	Miskolc	Simon József	46/532-358
Eötvös József Szakképző Iskola és Speciális Szakiskola	Berettyóújfalu	Daróczi Tibor	54/402-394
Faller Jenő Szakképző Iskola	Várpalota	Hujber István	88/582-520
Fekete István Szakközépiskola és Kollégium	Ádánd	Skerlec Tamás	84/358-041
Fellner Jakab Általános Iskola, Szakközépiskola és Szakiskola	Tatabánya	Csordás László	34/514-610
FMÖ Eötvös József Szakképző Iskolája és Kollégiuma	Seregélyes	Végh László	70/314-49-16
Ganz Ábrahám és Munkácsy Mihály Szakközépiskola és Szakiskola	Zalaegerszeg	Ferencz László	92/313-785
Kecskeméti Főiskola GAMF Kar	Kecskemét	Dr. Danyi József	76/516-300
KEMŐ Géza fejedelem Ipari Szakmunkásképző Iskolája	Esztergom	Mihalik János	33/510-006
MÁV Zrt. Regionális Oktatási Központ	Dombóvár	Szabó István	74/466-833/6624
MÁV Vasjármű Járműjavító és Gyártó Kft.	Szombathely	Kiss József	94/521-800
Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola	Debrecen	Csontó Béla	52/311-220
FVM DASzK, Szakképző Iskola – Középiskola, Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Vép	Varga Árpád	94/543-200
FVM ASzK Szakképző Iskola – Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Pétervására	Zagyva István	36/568-300
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
Pálóczi Horváth István Szakközépiskola és Kollégium	Örkény	Nyíri Lajos	29/310-015
Rázsó Imre Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Körmend	Egyed Gyula	94/594-077
Savaria TISZK Szakképzés-szervezési Kiemelkedően Közhasznú Nonprofit Kft.	Szombathely	Szentgyörgyvári Róbert	94/501-810
Szepsi Laczkó Máté Mezőgazdasági Szakképző Iskola	Sátoraljaújhely	Nagy László	47/523-340
Táncsics Mihály Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Veszprém	Varga Gyula	88/579-380
Ványai Ambrus Gimnázium, Informatikai és Közlekedésgépészeti Szakközépiskola	Túrkeve	Ozsváth László	56/361-311
Virágh Gedeon Szakközépiskola és Kollégium	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
Zsoldos Ferenc Középiskola és Szakiskola	Szentes	Pintér Etelka	63/562-335
516. sz. Ipari Szakképző Iskola és Kollégium	Dombóvár	Borbély Sándor	74/465-725

Megjegyzés: Oktatóhely = OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely

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	Gáspár Jánosné	33/513-100
IPOSZ –VÖRSAS Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/269-25-89
KÖRTE Környezettechnikai Zrt. ***	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/490-094
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/528-010
TIGÁZ Zrt.	Miskolc	Török Sándor	52/558-189

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

Közlemény Szervezetek, MSZ EN 473 szerinti vizsgálók képzésére

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	20/773-4001

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Alflex Mérnöki Kft.	Felsőzsolca	Arnóczy László	46/584-363
Andrássy Gyula Szakközépiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszaújváros	Csöke Róbert	76/542-130
Aranyi és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Aranyi János	74/416-204
BILIG és TÁRSA Kft.	Érd	Bilig János	23/361-013
BIS Hungary Kft.***	Tiszaújváros	Gerócs Péter	49/322-523
Borbély Lajos Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Salgótarján	Angyal László	32/440-233
Deák Ferenc Szakképző és Művészeti Szakközépiskola	Kazincbarcika	Hák Béla	48/512-611
Debrecen TISZK NKK Kft.	Debrecen	Maráziné Király	52/533-148
Debreceni Regionális Képző Központ	Debrecen	Ildikó	52/448-866
DKG-EAST Zrt.	Nagykanizsa	Vizi Sándor	93/313-040/70980
Dél-Pest Megyei TISZK Kht.	Cegléd	Farkas László	53/500-652
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Zsigmond István	33/513-100
Dunaújvárosi Főiskola Gépészeti Intézet	Dunaújváros	Gáspár Jánosné	25/551-134
Eötvös Loránd Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kaposvár	Bús István	82/419-246
Észak-magyarországi Regionális Képző Központ	Miskolc	Kovács Mariann	46/470-432
GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.	Győr	Robotka Róbert	96/415-864
ISD DUNAFERR Zrt. Humán Intézet	Dunaújváros	Szabó Zoltán	25/582-632
Kecskeméti TISZK Kht.	Kecskemét	Horváth Roland	76/507-458
Kópis és Társa Kft.***	Paks	Gubán Gyula	75/519-190
Kóolajvezetéképítő Zrt.***	Siófok	Döme János	84/310-310
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Nemecz Imre	1/347-4785
Lukács Sándor Mechatronikai és Gépészeti Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Győr	Gyura László	96/528-760
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Dezamics Zoltán	37/328-001
MÁV Zrt. Baross Gábor Regionális Okt. Központ Istvánbeli Tanm.	Budapest	Benus Ferenc	1/389-0776
MÁV Zrt. Baross Gábor Regionális Okt. Központ Istvánbeli Tanm.	Budapest	Kasza László	1/389-0776
NAFÉM Kft.	Vásárosnamény	Kasza László	45/470-755
Nemzetközi VEGYÉPSZER Zrt.	Berente	Szombathy Béla	48/511-211/2810
Nyír-Dinamika Ipari, Kereskedelmi és Szakképző Kft.	Nyíregyháza	Muri Tihamér	42/315-111
Nyíregyházi Főiskola Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nyíregyháza	Kocka Zsolt	42/599-462
OILTECH Kft.	Lovászi	Dr. Péter László	92/576-327
PALOTA Környezetvédelmi Kft.	Szentes	Marton Lajos	63/401-451
Pécsi Regionális Képző Központ	Pécs	Valkai Attila	72/251-399
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Bors Károly	30/280-79-50
Ruukki Tisza Zrt.	Jászberény	Mári Lajos	57/815-418
SGS Industrial Services HU Kft.	Szentkirályszabadja	Sas Illés	88/573-860
START Akadémia Hungária Kft.	Tiszaújváros	Bóka Viktor	06/30/958-0413
Széchenyi István Egyetem Anyagismereti és Járműgyártási Tanszék	Győr	Farkas Sándor	96/503-400
Székesfehérvári Regionális Képző Központ	Székesfehérvár	Varga László	22/310-308
Szily Kálmán Kéttannyelvű Műszaki Középiskola	Budapest	Gábor Zoltán	1/280-6382
SZMM Aszódai Javítóintézet	Aszód	Lódy Elemér	28/400-110
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Baross Gábor Tagintézmény	Szolnok	Tóth-Ilkó János	56/425-844
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Jendrassik György Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
SZTÁV Felnőttképző Zrt.	Budapest	Gúth Ferenc	56/425-844
TE Ganz-Röck Zrt.***	Kiskunfélegyháza	Vásárhelyi Béla	1/267-6464/131
UNIMONTEX Kft.	Ajka	Sári András	76/561-440
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Szántai László	88/311-608
		Horváth Istvánné	1/424-8030

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

Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2011. 09. 15–16.	Hajdúszoboszló Magyarország	Hegesztési felelősök XIII. Országos Konferenciája	MHtE Budapest, Fogarasi út 10–14 mhte@mhte.hu
2011.09. 25–28.	CAIMS, Queensland Australia	6 th IIW Asian Pacific International Congress	info@wtia.com.au; www.wtia.com.au
2011.09. 26–29.	Hamburg Németország	DVS Congress @ DVS Expo	DVS simone.mahlstedt@dvs-hg.de
2011.09. 28–10.01.	Leiria Portugália	International Conference on Advanced research in Virtual and Rapid Prototyping (VRAP)	vrap@ipleiria.pt; http://www.vrap.ipleiria.pt
2011.09. 28–10.01.	SIÓFOK	28 th Danubia-Adria Symposium on Advanced in Experimental Mechanics	GTE das2011@gteportal.eu
2011. 10.04.	Berlin Németország	DVS/NAS Kolloquium 2011 – Nanotechnologie Innovationspotenziale und Herausforderungen für die Fügetechnik (D)	
2011.10. 13–10. 15.	SIÓFOK	32. BALATONI (volt Csopaki) ANKÉT	GTE
2011.10. 18–10. 21.	Sao Paulo Brazilia	The first Brasil Welding Show	Sao Paulo Expo Centre Norte Brazilia
2011.10. 24–25.	Antalya Törökország	Advances in Welding Science and Technology for construction Energy and Transportation Systems	Gloria Golf Resort www.awst2011.com
2011.10. 25–27.	Stuttgart Németország	9 th Leading International trade Fair for Parts and Surface Cleaning	
2011.11 14–17.	Chicago USA	FABTECH	AWS Congress and Exhibition
2011.11. 17.	Halle Németország	DVS-Forum Schulung im DVS (D)	
2012.03. 26–30	Aachen Németország	2 nd International Conference on Electron Beam Welding(E)	
2012. 05. 21–24.	Houston USA	International Thermal Spray Conference and Exposition (ITSC 2012)	
2012.05. 24–26.	Pula Horvátország	Eurojoin 8.	
2012.07. 08–13.	AWS USA	65 th Annual Assembly és IIW – International Conference	Denver, Colorado – USA
2012. 09. 11–12.	Berlin Németország	Fügen im Luft- und Raumfahrzeugbau	
2012.09. 17–18.	Saarbrücken Németország	Congress 2012 Große Schweißtechnische Tagung	DVS (D)
2012.10. 9–12.	Bécs Ausztria	Fachmesse Schweissen – JOIN-Ex	Messe Wien
2012.10. 21–24.	Bulgária	2 nd South-East IIW Congress Welding High Tech Technology in 21 st Century	
2013.09. 12–17.	DVS Essen Németország	66 th Annual Assembly IIW – International Conference	
2014.07. 13–18.	Koreai Köztársaság	67 th Annual Assembly IIW	Kóreai Köztársaság, Jeju island
2015. 06.28–07.03	Helsinki Finnország	68 th Annual Assembly IIW	Finnország

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 kísérszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az újság vágott mérete: 215×290 mm.

A hirdetések mérete:

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

A 2010-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	Méret			
	A4	A5	A6	
Színes hirdetés				
Címlap fotó (218 mm x 168 mm)	125	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	115	–	–	eFt
Első belső borítón	110	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	105	–	–	eFt
Belíven	100	85	75	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

LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV
ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.

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)

Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III.	B. IV.	db
2011/4											
2012/1											
2012/2											
2012/3											
2012/4											

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérszín száma:

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

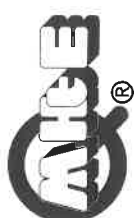
FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP



**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés**

**BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148**

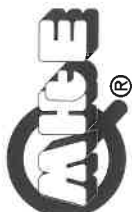
FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP



**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,
1092 Budapest, Ráday utca 31.
Telefon: 06 30 9210 478, 06 20 9370 350

Felelős vezető:
Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója
A folyóirat évente négyszer jelenik meg.
1 példány ára 2011. 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.	56	Magnatech Int.B.V. B. I., 25, 45
Böhler Kereskedelmi Kft. B. II.		Mátra Diagnosztika Kft. 52
Centrotool Kft. B. IV.		Mátrai Hegesztéstechnikai és
Cooptim Ipari Kft.	51	Szakképzési Kft. 59
Corweld Plus Kft.	19, 46	Messer Hungarogáz Kft. 2
DLT Kft.	18	Migatronik Kft. 38
ESAB	8	Nederman Magyarország Kft. 13
EMGÉ-V Kft.	38	Ozon Bt. 13
FGF Bt.	59	Qualiweld Kft. 20
Froweld Kft.	14	Soyer Magyarország Kft. 63
Géper Kft.	52	Rehm Kft. B. III.
Hegpont Kft.	60	Weldotherm Kft. 26, 37
Linde Gáz Mo. Zrt.	32	

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!**

Szerzőink figyelmébe!

**Kérjük kedves szerzőinket, hogy a megjelentetni
kívánt fényképeket ne word dokumentumba ágyazzák
küldjék el, hanem külön állományként: jpg, jpeg, tif,
eps, psd formátumban. Emailon csatolmányként, vagy
adathordozón (CD, DVD, stb.).**

**Csak így tudjuk biztosítani
a képek jó minőségét!**



»OBSERVER«

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

Az Ön partnere a hegesztésben!

REHM
Hegesztéstechnika

www.rehm.hu

Ívhegesztés

Ellenállás-hegesztés

Robottechnika

Lég- és környezettechnika

Minőségbiztosítás

Szerviz, karbantartás



ASKAYNAK

Askaynak elektródák és CO2 huzalok

A hegesztéstechnika jövője

Centrotool

www.centrotool.hu

- Kimagasló ár / minőség viszony
- Széles választék
- 65ezer tonnás kapacitású termelés
- Meghatározó tanúsítványokkal és jóváhagyásokkal rendelkezik

- Világszerte több, mint 50 országban forgalmazták
- Közel 40 éve ismerik



ABS



LRS



BV



VdTUV



TÜVRheinland



GL



DnV



Deutsche Bahn

CENTROTOOL KFT.

1102 BUDAPEST, HALOM U. 1.

Telefon: 061/262-4408

Fax: 061/260-4840

Mail: centrotool@centrotool.hu