

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXVI. ÉVFOLYAM
2015. 1. SZÁM

**MACH-TECH 12. Nemzetközi Gépgyártás-technológiai Szakkiállítás
és XI. Hegesztéstechnikai Szakkiállítás**
HUNGEXPO Budapesti Vásárcsopont 2015. május 12–15.



www.messer.hu

Háromkomponensű védőgázok
a hatékonyabb hegesztéshez

MESSER 
Gases for Life



voestalpine Böhler Welding



A Böhler Welding Group neve mostantól voestalpine Böhler Welding

Welding know-how joins steel

Csatlakozzon a kiváló emberekből álló csapathoz.

A világszerte vezető hegesztőanyag szállító Böhler Welding Group új neve voestalpine Böhler Welding – a voestalpine acélgyártó vállalat integrált része. Három márkára koncentrálna a legteljesebb körű termékportfóliót kínáljuk a leghozzáértőbb műszaki támogatással a kötőhegesztés, a javító és karbantartó hegesztés, valamint a forrasztás területén.

■ Böhler Welding ■ UTP Maintenance ■ Fontargen Brazing

www.voestalpine.com/welding

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

TARTALOM

1

MHTE Egyesületi és Személyi hírek MHTE Association and Personal News MHTE Vereinigungs-, und Persönliche Nachrichten

Végső búcsú Dr. Vízváry Dezsőtől	3
Nemzetközi Hegesztőmérnök különbözőzeti tanfolyam az Óbudai Egyetemen	5
Leajlottak a nemzetközi hegesztőmérnök és az európai hegesztőmérnök fokozat megszerzéséhez szükséges írásbeli és szóbeli vizsgák a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen	6
IIW- EWE képzés: A harmonizált kérdések kidolgozásának helyzete	7
Az IAB és a magyar ANB/ANBCC elmúlt időszakban végzett tevékenysége	9
Acélszerkezetek szerepe a fenntartható fejlődésben	10
Az MHTE néhány társ- és más intézmények folyóiratainak témái	11
Bemutakozik a HMSZK Hegesztéstechnikai Kft.	12
IWI-B Gyártásfelügyelő képzés Paks	13

2

Kutatás – Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

DR. HAJÓS SÁNDOR

200 éves a hazai hajóépítés	
A kikötői darugyártás napjainkban, képes áttekintés	17
Hungarian Shipbuilding 200 years old	
Production of harbour cranes now-days – a picture report.	17
Ungarische Schiffbau ist 200 Jahre alt	
Heutige Produktion von Hafenkranen in Bildern	17

KEMÉNY BÉLA ÉS GYURA LÁSZLÓ

Szárazjeges tisztítás hegesztő szerszámokon	29
Some practical experiences	
if using solid carbon dioxide for cleaning welding tools.	29
Empirische Erfahrungen mit Trockeneis, angewendet für Reinigung von Schweißwerkzeuge	29

DR. JÁRMAI KÁROLY

Acélszerkezetek szerepe a fenntartható fejlődésben	35
Roll of steel-structures in sustainable development	35
Rolle der Stahlkonstruktion in der aufrechterhaltenen Entwicklung	35

DR. BÁRCZAY ANDRÁS

Hegesztett fémszerkezetek gyártása és alkalmazása kapcsán megjelenő kockázatok és azok pénzügyi kezelése a biztosítás eszközével	45
Risks arising during production and application of welded structures and risk-management by financial insurance	45
Das Risiko in der Produktion und Anwendung von Stahlkonstruktionen und Risikomanagement mit finanziellen Mitteln.	45

DOBOSY ÁDÁM–DR. LUKÁCS JÁNOS

S690QL jelű acélok hegeszthetőségének és fáradással szembeni ellenállásának vizsgálata.	51
Testing of S690QL typ. steel for weldability and fatigue resistance	51
Schweißbarkeit- und Ermüdungseigenschaftenprüfung von Stahl Typ. S690QL	51

3

Sajtóközlemények Press release Pressemitteilungen

HALÁSZ GÁBOR

Korszerű háromkomponensű védőgázok bevezetésének és alkalmazásának tapasztalatai	61
Hegesztési verseny a szakma művészeinek	69

4

Könyvismertetés

Gépipari anyagismeret	73
Ivhegesztés	73
Gázhegesztés és rokon eljárások	73
Hegesztési zsebkönyv	74
Fémszerkezetek innovatív tervezése	74

5

Rendezvénytár Diary Veranstaltungskalender

78
78
78

Címlapon: Messer. Háromkomponensű védőgázok a hatékonyabb hegesztéshez.
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés szakfolyóirata
Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing
Zeitschrift der Ungarischen Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

PLYMOVENT®

clean air at work

- piacvezető
- szakértő
- állandó
- tapasztalt
- megbízható

**20 éve Magyarországon
a hegesztési füstelszívásban**

www.plymovent.hu

AC PLYMOVENT Kft.
2132 Göd Pozsonyi u. 15.
tel: 06 27 530 300 fax: 06 27 530 309
mail: informaciokeres@plymovent.hu

Végső búcsú Dr. Vízváry Dezsőtől

A kéz is erőtlén, a gondolatok kuszák, fájdalmasan hasítóak, a szív nyughatatlan....

1966. szeptembere ... Barátságunk kezdete ... Az utóbbi években, különösen nyugdíjba vonulását követően, szinte nem múlt el nap, hogy egy rövid telefonváltás ne történt volna közöttünk, vagy a skype adta lehetőséggel élve ne beszélünk volna éppen aktuális felkéréseinkről, előadásainkról, vagy ne segítettünk volna egymás hétköznapi problémáinak megoldásában, vagy közös publikációval, jogszabályi változásokkal kapcsolatban ne egyeztünk volna...

2015. január 12. hétfő. Bicske, Báder fogadó és étterem. Dezső barátom felesége halálát követően havi gyakoriságú személyes találkozásaink helyszíne. Úgy váltunk el egymástól, hogy a rutin műtétnek számító epeké kivételét követően, folytatjuk a „munkaebéddekkkel” összekötött, átmenetileg abamaradó szokásos, világot megváltó baráti beszélgetéseinket.

2015. január 14. szerda – Tatabánya, Szent Borbála Kórház - laparoscopos műtétnek indult, amely nyílt sebészi beavatkozásokkal folytatódott ... Délutánonként, esténként telefonok, remények...

2015. január 21. szerda 15:00 Akkor még nem remélt utolsó személyes beszélgetésünket és baráti kézfogásunkat követően – látva erősen megromlott állapotát, az Őt műtő főorvos elérhetlensége miatt – kérdőre vontam az elérhető nővért, hogy miért nincs az intenzíven ilyen állapotban? Telefonon rendszeresen tartottam a kapcsolatot a nagyon szimpatikus Péter fiával, aki aznap 17:00 óra körül érkezett a kórházba látogatni. Esti telefonbeszélgetésünk kiderült újabb műtétet következik. Életmentő műtét... Hajnali 2 óra 10 perckor jött a szomorú hír, hogy a műtéten ugyan túl van, az életben maradás esélye 50–50 % ... Azt követően még több műtéten esett át...

Az intenzív osztályon volt, folyamatos altatásban, és 2015. március 8. napján 18 óra 17 perckor a szív megállt, egy tartalmas földi élet – értelmetlen és megmagyarázhatatlan módon - véget ért ...

Rá igazán jellemző volt a lifelong learning, az egész életen át tartó tanulás, melyet a tudás, a készségek és kompetenciák fejlesztésének céljával folytatott.

Tudását önzetlenül, szó szerint tanári módon az oktatások, a különböző képzések, továbbképzések és átképzések során a résztvevőkkel megosztotta, a vizsgáztatások során



Dr. Vízváry Dezső

soha nem azt nézte, hogy a vizsgázó mit nem tud, mindig arra figyelt, hogy mit tud...

Ennek ékes bizonyítékai megszerzett képzettségei, jogosultságai:

- 1961–1965. Veszprémi Vegyipari Technikum Szinesfémipari Tagozat
- 1965–1968. Felsőfokú Vegyipari Gépészeti Technikum Esztergom – Kenyérmező, Okl. vegyipari gépész szaktechnikus
- 1970–1974. Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc - Okl. gépészmérnök (vegyipari gépész szak)
- 1981. Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc – Ipari Minisztérium Országos Energiagazdálkodási Hatóság, Budapest – Nyomástartó edény vizsgáló
- 1978–1981. Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc - Okl. vegyipari rendszerbiztonsági szakmérnök
- 1983. Budapesti Műszaki Egyetem, Mérnöktovábbképző Intézet – Műanyagcsövek hegesztése és ellenőrzése
- 1986. Eötvös Loránd Tudományegyetem Jogi Továbbképző Intézet, Budapest - A Bányahatóság igazgatási, jogi kérdései

- 1986. Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség, Budapest - Acetilgáz-fejlesztő berendezés és gázpalack vizsgáló
- 1982–1986. Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc - Egyetemi doktor
- 1987. OKTÁV Esztergom – Kertváros - KPE gázelosztó vezetőkékek hegesztési és szerelési munkáinak helyszíni irányítása
- 1990. OKTÁV Esztergom – Kertváros - Műanyaghegesztés minőségellenőrző
- 1992. European Federation of National Engineering Associations, FEANI Párizs - European Engineer
- 1993. Georg Fischer Piping Systems Ltd., Schaffhausen - Distribution Piping Systems, Level – I.
- 1994. Georg Fischer Piping Systems Ltd., Schaffhausen - Distribution Piping Systems, Level – II.
- 1994. Köztársasági Megbízotti Hivatal 1. sz. régió - Közigazgatási alapvizsga
- 1998. MSZT – SZTÁV – MSZ EN ISO 9001 Minőségügyi felülvizsgáló és tanúsító
- 2001. Georg Fischer Piping Systems Ltd., Schaffhausen - Pipeline Inspectors
- 2003. DUNAGÁZ Rt. Műszaki ellenőr, sajátos építményfajták, gáz- és olajipari szakterület, szénhidrogén szállítóvezetékek, gázelosztó vezetékek, propán – bután töltő telepek és tartozékai.
- 2003. Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés - Műanyaghegesztő vizsgáztató (Minősítő) Műanyaghegesztő tanúsító szakértő
- 2006. Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés - Műanyaghegesztő vizsgáztató (Minősítő)
- 2006. Magyar Bányászati Hivatal, Budapest - Nyomástartó berendezés vizsgáló szakértő
- 2014. Magyar Mérnöki Kamara által többször megadott, meghosszabbított szakértői jogosultságok: Gépipari technológiák – hegesztés, hegesztési technológia és készülékei; Gépszerkezettan – hegesztett gépészeti szerkezetek;

SZEMÉLYI HÍREK

Vegyipari és élelmiszeripari gépészet – nyomástartó edények, tartályok, csőhálózatok

Szakmai életútjához, amely 2006. szeptember elsején nyugdíjazásával ért véget, szorosan kapcsolódnak a megszerzett fenti képesítések, jogosultságok:

- 2005. 07. 01. – 2006. 08. 31.
- TIGÁZ Rt. Központ Hajdúszoboszló - Innováció és technológia fejlesztés vezető
- 2004. 10. 01. – 2005. 06. 31.
- TIGÁZ Rt. Földgáz Elosztás Diósdai Területi Egysége - Hálózatüzemeltetési vezető
- 2001. 01. 01 – 2004. 09. 30.
- MOL - GÁZ Kereskedelmi Kft. és a jogutód TIGÁZ 2 Földgáz Elosztó és Közütemi Szolgáltató Kft. – Főtechnológus
- 1998. 06. 01 – 2000. 12. 31.
- Magyar Olaj- és Gázipari Rt. Földgázkereskedelmi Üzletág, Szolgáltatásfejlesztési Osztály Osztályvezető
- 1997. 06. 01 – 1998. 05. 31.
- Magyar Bányászati Hivatal - Gázszolgáltatási főmérnök
- 1980. 01. 01 – 1997. 05. 31.
- Tatabányai Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség, illetve ennek jogutódja a Tatabányai Bányakapitányság - Bányafelügyeleti főmérnök
- 1974. 02. 08 – 1979. 12. 31.
- ÉGÁZ Vállalat Soproni Gyáregysége - A szénalapú gyártóüzem vezetője és az üzemfenntartás vezetője
- 1968. 09. 01. – 1974. 02. 07.
- Granvisus Látszerészeti Eszközök Gyára Esztergom - Technológus
- 1965. 07. 01. – 1965. 08. 31.
- Almásfüzitői Timföldgyár - Autokláv kezelő

Szakmai szervezetekben való részvétele:

- 1992-től 1995. 12. 31. - Magyar Hegesztőminősítő Testület Műanyaghegesztő Szakbizottság vezetője,
- 1996. 03. 21-től 2005. 06. 30. - Magyar Hegesztőminősítő Testület Ellenőrző- és Etikai Bizottsági tag.
- 1989-től - Magyar Mérnöki Kamarai tag
- 1991-1996. - a Magyar Mérnöki Kamara Komárom - Esztergom Megyei Csoport elnöke
- 1996-tól 2004. 02. 23-ig a Magyar Mérnöki Kamara Komárom - Esztergom Megyei Csoport Felügyelő Bizottsági tag;
- 1997. 06. 21-től 2009. 11. 14-ig; - Magyar Mérnöki Kamara Gáz- és Olajipari Tagozat Minősítő Bizottság elnöke
- 1994-től;
- Komárom-Esztergom megyei TIT tagság;
- Magyar Hegesztőminősítő Testület fém- és műanyaghegesztő tanúsító szakértő;
- Magyar Hegesztőminősítő Testület műanyaghegesztő vizsgabiztos;

- 1986. évtől - Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézete rendszeres vendégelőadó.

Publikációinak száma: mintegy 80 db. Első szakmai publikációja 1972-ben „Ultrahang alkalmazása a szemüvegkeret-gyártás technológiájában” címmel jelent meg (GTE Műszaki Tájékoztató, Esztergom).

Publikációinak jelentős része érthetően a szívéhez közel álló polietilén anyagú csövezetekhez kapcsolódik, különös tekintettel a teljesség- és a prioritások igénye nélkül

- a polietilén csövek és csövezetek rendszerkezesztését irányító felelős hegesztési szakemberek (hegesztési felelősök) képzésére;
- a polietilén csövek hegesztésére, hegesztési felelősök képzésére;
- a műanyag csövekkel épített közművezetésekre – rendszerekre;
- a 15/1998. (IKK.8.) IKM közleménnyel kiadott Műanyaghegesztő minősítő rendszer fejlesztésére;
- a műanyag hegesztett kötések hibáira, folytonosság hiányaira, eltéréseire az MSZ EN ISO/TS 17845:2005 szabvány tükrében;
- a műanyaghegesztők minősítésére az európai direktívák tükrében;
- a műanyagvezetékek csőkötéseinek vizsgálatára;
- a polietilén szerkezeti anyagú gázvezetékek erőtanú méretezésének kérdéseire különös tekintettel a tompahegesztett kötésekre;
- a polietilén anyagú műanyagcsövek tompahegesztésére;
- a tompahegesztő gépek műszaki alkalmasságának elbírálására;
- a műanyaghegesztés minőségellenőrzésére;
- keménypolietilén anyagú gázvezetékek tompahegesztéssel készült varratainak saját feszültségeire;
- keménypolietilén anyagú csövek geometriai méretpontatlanságának szilárdsági problémáira;
- keménypolietilén anyagú csövek hegeszthetőségének kérdéseire, ...

Sokoldalúságára jellemző, hogy publikációi jelentek meg szerzőként és társszerzőként is

- nyomástartó berendezésekkel és rendszerekkel,
- gázipart érintő műszaki-biztonsági szabályzatokkal,
- a mérnöki jogosultságokról szóló szabályozások problémáival és a megoldás lehetőségeivel kapcsolatos témakörökben is.

Baráti beszélgetéseink során mindig nagy szeretettel emlékezett vissza szüleiére és nagyszüleiére, akiktől szívesen idézett emlékezetében megmaradt nagy igazságokat. Most –

utólagos engedelmével - Tőle idézem, ami Rá is igaz: „Ha egy ember meghal, annyi, mintha egy könyvtár égne le.”

Szakmai elismerései

- 2012. Miskolci Egyetem – „Címzetes Egyetemi Docens”
- 2008. Magyar Mérnöki Kamara - „Zielinski Szilárd” díj
- 2005. Gépípari Alkotók Alapítvány „Dr. Kiss Lajos” díj
- 2004. KEM Mérnöki Kamara „Mikovinyi Sámuel” díj
- 1996. KEM Közgyűlés „Komárom - Esztergom megyéért”
- 1994. Kisbér Városi Polgármester: Kisbér város elismerő oklevele
- 1989. Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa: Bányász szolgálati érdemem bronz fokozat
- 1986. Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa: Kiváló munkáért elismerés
- 1986. Sopron Városi Tanács: Sopron város település fejlesztéséért emléklapok arany fokozat (Sopron város földgázszolgáltatására való átállítása)
- 1985. ÉGÁZ Vállalat: „A vállalat Érdemes dolgozója”

Színes egyéniségére jellemző, hogy a példaértékű családszereteten és szakmai iránti elkötelezettségén túl volt ideje kedvenc hobbjára, a fotózásra is, melyet művészi szintre tökéletesített, és egy – egy jó fotó kedvéért bejárta az országot.

Féltve őrzöm a 2013. és a 2014. évben saját kezűleg készített falinaptárait, melyeket a maga által készített olyan várák fotói díszítenek, amelyeket az 1960. és az 1961. években kiadott Várak (I.), Várak (II.), Várak (III.) bélyegsorozatok bélyegei képei alapján készültek. A naptárakon a várakat a bélyeg tervezője által alkotott eredeti bélyegkép formájában, vagy hasonló formában fotózott állapotában tartalmazza. Volt olyan vár, amelyet – annak megközelíthetlensége miatt – a valós hűség kedvéért, bérelt sárkányrepülőről fotózott...

Nyugdíjba vonulását követően szívesen fotózta az országjárásai során érintett, vagy kitérőkkel megközelített templomok (Szeged, Debrecen, Nyíregyháza, Budapest) ablakainak festményeit is...

2015. március 8. Eltávozott közülünk egy Ember, egy Szakember, egy Pedagógus, egy Gondolkodó, egy igaz Barát. Hiánya azóta be nem tölthető, de valahogymeg sem kerülhető. Ha Rá gondolunk, befurakszik emlékeink és gondolataink közé az a fájdalmas üresség a maga szorító érzésével, feszítésével, az örökkel való szomorúság melankóliájával.

Temetése 2015. március 14. napján Ácson, a református temetőben volt... Nyugodjon békében, Isten áldásával.

Blazsovsky László

Nemzetközi Hegesztőmérnök különbözeti tanfolyam az Óbudai Egyetemen



Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézetének Anyag- és Alakítástechnológiai Szakcsoportja 2014. október 2. és november 28. között tartotta IWE (International Welding Engineering, azaz Nemzetközi Hegesztőmérnök) különbözeti tanfolyamát, 6 saját oktatója és 6 külső szakember (meghívott előadó) bevonásával.

Erre a kiegészítő tanfolyamra azok jelentkezhetnek, akik a 302 elméleti + 60 gyakorlati tanórából álló IWT (International Welding Technologist, azaz Nemzetközi Hegesztőtechnológus) tanfolyamon

korábban már résztvettek és annak záróvizsgáján IWT oklevelet szereztek. Az IIW által jóváhagyott IAB-252r1-11 dokumentum tematikája szerint szervezett tanfolyam 112 elméleti tanórából állt, ami magában foglalta az IWE és az IWT képzésekre előírt 441 ill. 362 tanóra 79 tanórányi témakülönbözését + 33 tanórányi rendszerező összefoglalást.

Az első alkalommal a résztvevők kitöltötték az IWE I. tesztet is, hogy eleget tegyenek az előírásoknak, ugyanis az IWE képzésben is kell lennie egy szakaszlezáró tesztnek, amely szakasz (az összes óraszámot tekintve) még az IWT képzés időszaka esett. A különbözeti képzést lezáró, de a teljes (IWT + IWE különbözeti) képzés anyagát felölelő záróvizsga részei az alábbiak voltak:

- a 2014. december 12-én (pénteken) lebonyolított – 4 modulból és modulonként 23 kérdésből álló – EWF on-line (elektronikus) tesztvizsga;
- a 2014. december 17-én (szerdán) lezajlott – 4 modulból és modulonként 60 kérdésből álló – írásbeli tesztvizsga;
- a 2014. december 18-án (csütörtökön) és december 19-én (pénteken) teljesített – 4 modulból és modulonként 2 húzott tétel ismertetéséből álló – szóbeli vizsga.

A négy vizsgamodul a következő:

1. modul: Hegesztési eljárások és berendezések;
2. modul: Anyagok és viselkedésük hegesztés során;
3. modul: Méretezés és tervezés;
4. modul: Gyártás, mérnöki alkalmazások.

A tesztvizsgákon és a szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 39 fő szerzett IWE oklevelet. Az alábbi két fotó a két szóbeli vizsganap végén készült, melyeken az újdonsült Nemzetközi Hegesztőmérnökök mellett a szóbeli vizsgabizottság tagjai is láthatók.

Bagyinszky Gyula

Lezajlottak a nemzetközi hegesztőmérnök és az európai hegesztőmérnök fokozat megszerzéséhez szükséges írásbeli és szóbeli vizsgák a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszékén 2015. február 16–20 között lezajlottak a nemzetközi hegesztőmérnök (International Welding Engineer IWE) és az európai hegesztőmérnök (European Welding Engineer EWE) fokozat megszerzéséhez szükséges írásbeli és szóbeli vizsgák. A bizottság összetétele: Gayer Béla (MHTE) elnök, Farkas László és Dr. Szokol György volt. Mind az írásbeli teszteken, mind a szóbeli védésen az összes hallgató (huszonnégy fő) sikerrel vette az akadályokat, és a szóbeli napján át is vehették nemzetközi diplomáikat. A hallgatók közül huszonketten BME Hegesztő technológus szakmérnöki diplomát is készítettek, többen kiváló eredménnyel, Szabó Áron és Török Máté pedig kiemelkedő eredménnyel végeztek. Ezért **kitüntetéses** diplomát kapnak. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem okleveleit a Gépészmérnöki kar ünnepi diplomaosztóján vehetik át a hegesztőmérnök kollégák. A következő szakmérnöki képzés 2015 szeptemberében indul a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszékén.

Gratulálunk az új hegesztőmérnököknek!



Február 19.

Az első sorban balról jobbra: Kutassy Gábor, Bali László, Fülöp Géza, Fehérvári Attila, Dr. Fábíán Enikő Réka, Fülöp Balázs és Marada Zoltán, a hátsó sorban pedig balról jobbra: Drizner Viktor, Kertész Károly, Kecskés Péter, Borbás Bence, Balogh Dániel, Ambrus Gábor, Kiss István Gábor és Horváth Balázs.



Február 20.

Az első sorban balról jobbra: Nagy Tibor Mihály, Török Máté és Mizsák Béla, a hátsó sorban pedig balról jobbra: Petersz Péter, Szabó Áron, Pásku Péter, Póka László, Strausz János és Patai Boglárka.

IIW- EWE képzés: A harmonizált kérdések kidolgozásának helyzete

Az IAB A és B Bizottsága, valamint Közgyűlése (Members Meeting) 2015. február 3–5 között tartotta ülését Párizsban. A korábbi éveknél megfelelően az üléseknek fontos témája volt a harmonizált teszt-kérdések helyzete és alkalmazásának tapasztalatai. Áttekintve az előzményeket a cikk erről számol be.

Előzmények:

Mint ismeretes, korábban az EWF jelenleg az IAB a diplomák egyenértékűségének érdekében nem csak a tanterveket és a tematikákat egységesítette, hanem elhatározta, hogy a teszt-kérdéseket is egységesíti. Megjegyzem

az egységes tankönyvek/tananyagok egy további jelentős lépést jelenthetnének.

Az IAB kérdésgyűjteményének alapját az EWF tagországoktól bekért, korábban már összegyűjtött kérdései jelentették, amik folyamatosan kiegészülnek az új tagországoktól bekért kérdésekkel. A beérkezett kérdések nem arányosan oszlanak el az egyes képzési szintek, modulok és különösen nem az egyes témakörök vonatkozásában. Ezért a vizsgakérdések gyűjtését szervező IAB titkárság felkéri célzottan az egyes tagországokat, hogy az egyes témakörökhöz további kérdéseket adjon meg. Magyarország ennek a felkérésnek mindig időben eleget is tett.

A rendszer IWE szinten a 2006-os indulást követően a vizsgák a kérdéseknek kezdetben a negyede, 2010-től legalább a fele a harmonizált kérdésgyűjteményből kellett, hogy kikerüljön. 2010-től ez kiterjedt az IWT szintű, valamint az IWS, és 2013-tól IWP majd rövidesen ki fog terjedni az IW képzésekre is. Az IWSDre vonatkozó döntések még váratnak magukra.

A rendszer bevezetését követően számos országban megnőtt a sikertelen vizsgák száma, ami a rendszer bírálatához vezetett. A rendszer elvileg „önjavító”, mert minden ország minden vizsgájának minden kérdését vissza kellett volna tölteni a rendszerbe, amit sok ország, így Magyarország sem tett meg. Ez annyiban „önjavító”, hogy azok a kérdések, amelyek jelentős számban sikertelenek/sikeresek át lehet vizsgálni, és ha szükséges módosítani

A sok tagországból érkező eltérő színvonalú kérdés problémáját az IAB-WGA-051 döntése kísérelte megoldani azzal, hogy létrehoztak az IWE/IWT és az IWS/IWP harmonizált kérdéseikhez 4-4 szakértői csoportot (modulonként egyet-egyet) annak érdekében, hogy az adott szintnek és modulnak megfelelően leellenőrizzék és korrigálják a kérdéseket.

Az IW kérdéseket a maga „hegesztő” munkacsoport ellenőrzi.

A harmonizált kérdések jelenlegi helyzete:

Abban az esetben, ha a szakértői csoport minden tagja egyeztetés után egyetért az elfogadással/javítással/törléssel a csoportok eljuttatják a döntésüket a rendszergazdához (I. Fernandes).

Italo Fernandes átjavitja az angol verziójú kérdéseket és időszakosan (kb. negyedévente) értesíti a tagországokat a módosított kérdésekről, hogy a módosításoknak megfelelően fordításait átigazíthassák (legutóbb, két hete az MHTE-hez 71 db. ilyen javítási jelzés érkezett).

A feladat nagy, mert mint azt a 1. táblázat aktív (ellenőrzött) kérdéseinek száma mutatja az összesen 5031 kérdés átvizsgálása szakértőnként legalább 300, de egyes szakértők esetében közel 1 000 kérdést jelentett. A szakértők munkája kb. a felénél tart. (1. táblázat)

Az IW kérdéseket a „hegesztő” munkacsoport gondozza, a kidolgozott kérdések számát a 2. táblázat tartalmazza.

Az IAB-WGA-051r9-14 tartalmazza azt a döntést is, hogy a szakértői csoportok modulonként az átmeneti időszakokra (amíg valamennyi kérdés felülvizsgálatára nem kerül sor) fix teszt-lapokat állítsanak össze.

Amíg a javítási munkálatok befejeződnek, a szakértői csoportoknak számos bírálat hatá-

IWE kérdések			
Modul	Összes kérdés	Aktív kérdések	Törölt kérdések
1	1086	556	1
2	1115	564	1
3	779	382	0
4	679	354	0
összesen	3659	1856	2

IWT kérdések			
Modul	Összes kérdés	Aktív kérdések	Törölt kérdések
1	711	353	11
2	760	397	17
3	460	236	13
4	615	251	18
összesen	2546	1237	59

IWS kérdések			
Modul	Összes kérdés	Aktív kérdések	Törölt kérdések
1	744	451	1
2	447	234	0
3	364	186	4
4	408	225	13
összesen	1963	1096	18

IWP kérdések			
Modul	Összes kérdés	Aktív kérdések	Törölt kérdések
1	563	325	2
2	382	196	0
3	282	150	2
4	316	171	4
összesen	1543	842	8

1. táblázat. A harmonizált IWE/IWT/IWS/IWP kérdések száma

IW kérdések			
Modul	Összes kérdés	Aktív kérdések	Törölt kérdések
A	627	331	0
B	287	133	1
C	84	42	0
SA	78	42	0
SM	104	57	0
ST	64	32	0
SG	44	23	0
PAL	102	51	0
PSS	92	53	0
összesen	1482	764	1

2. táblázat. A harmonizált IW kérdések száma.

HÍREK

IWE fix tesztek száma			
Modul	1 rész	3. rész	1+3 rész
1	még hiányzik 4	nem alkalmazható	5
2	4	nem alkalmazható	5
3	4	nem alkalmazható	3
4	nem alkalmazható	5	nem alkalmazható

IWT fix tesztek száma			
Modul	1 rész	3. rész	1+3 rész
1	még hiányzik 4	nem alkalmazható	még hiányzik 4
2	még hiányzik 4	nem alkalmazható	még hiányzik 4
3	még hiányzik 4	nem alkalmazható	még hiányzik 4
4	nem alkalmazható	4	nem alkalmazható

IWS fix tesztek száma			
Modul	1 rész	3. rész	1+3 rész
1	4	nem alkalmazható	4
2	még hiányzik 4	nem alkalmazható	még hiányzik 4
3	1	nem alkalmazható	2
4	nem alkalmazható	4	nem alkalmazható

IWP fix tesztek száma			
Modul	1 rész	3. rész	1+3 rész
1	4	nem alkalmazható	4
2	még hiányzik 4	nem alkalmazható	0
3	nem alkalmazható	nem alkalmazható	2
4	nem alkalmazható	4	nem alkalmazható

3. táblázat. IWE fix tesztek száma

IWE kérdések			
Modul	Összes kérdés	Lefordított kérdések	Fordításra váró kérdések
1	1086	1072	14
2	1115	986	129
3	779	507	272
4	679	562	117
összesen	3659	3127	532

IWT kérdések			
Modul	Összes kérdés	Lefordított kérdések	Fordításra váró kérdések
1	711	339	372
2	760	458	302
3	460	215	245
4	615	431	184
összesen	2546	1443	1103

IWS kérdések			
Modul	Összes kérdés	Lefordított kérdések	Fordításra váró kérdések
1	744	0	744
2	447	0	447
3	364	1	363
4	408	0	408
összesen	1963	1	1962

IWP kérdések 744+447+363+408			
Modul	Összes kérdés	Lefordított kérdések	Fordításra váró kérdések
1	563	0	563
2	382	2	380
3	282	0	282
4	316	0	316
összesen	1543	2	1541

4. táblázat. A harmonizált IWE/IWT/IWS/IWP kérdések és fordításainak száma

sára ki kellett dolgozni 4-5 rögzített tesztet, amelyeket a tagországok az IAB ülésén fogadnak el, elkerülve a további kifogásokat.

Ennek, ha nem is teljes körűen, de a szakértői csoportok eleget tesznek. A harmonizált fix kérdések helyzetét a 3. táblázat mutatja be.

Az IW kérdésekhez maradéktalanul rendelkezésre áll, minden szinten a 4 db. fix teszt lap.

Összefoglalva a fix teszteknek több mint fele áll rendelkezésre. Ezekben az esetekben különösebb vita lehetősége nem áll fent, mert az IAB elfogadta a fix teszteket. A hiányzó esetekben a rendszer a meglévő adatbázisból generál tesztek, amelyekben (mivel nincsenek korrektúrázva), előfordulhatnak hibás kérdések, illetve a javítást még nem követő hibás fordítások. Az oktató helyek a hibákat a szóbeli vizsgákon képesek a korrigálni. Mindenkitől önmérséklést kell kérni, az egyre korrektebb, egyre harmonizáltabb értékelések érdekében. A cél, hogy a teljes korrektúrát követően minden vizsgán kizárólag harmonizált kérdések legyenek.

A harmonizált kérdések fordításának jelenlegi helyzete:

A fordításokkal a legnagyobb hallgatói létszámot jelentő IWE szinten viszonylag jól (kb. 85%-on) a második legnagyobb számú képzésben az IWT képzésben elfogadható szinten (kb.57%-on) állunk.

Tekintettel arra, hogy a tagországok a vizsgáik kisebb hányadát töltötték vissza az adatbázisba, így nem érvényesülhetett teljes körűen a rendszer „önjavító” jellege (4. táblázat és 5. táblázat).

A harmonizált kérdések alkalmazásának tapasztalatai:

2014-ben az IAB-252r1-11 irányelv szerinti IWE vizsgákhoz összesen 419 tesztlapot töltöttek le és 300 darabot töltöttek vissza (72%). A hiányos visszatöltés miatt 2014 szeptemberéről kizárólag on-line lehet vizsgázni. Vagyis automatikusan visszakerül a rendszerbe a hallgatók eredménye, egyben a rendszer ki is értékeli és közli a teszt eredményét. Az összes vizsgázó száma 4138 fő volt, akik közül 1429 főnek (35%) haladta meg az eredménye a küszöböt jelentő 60%-ot. A hazai eredmények ennél lényegesen jobbak.

2014-ben az IAB-252r1-11 irányelv szerinti IW vizsgákhoz összesen 904 tesztlapot töltöttek le és 769 darabot töltöttek vissza (85%). Az összes vizsgázó száma 1807 fő volt, akik közül 1099 főnek (61%) haladta meg az eredménye a küszöböt jelentő 60%-ot. A magyar vizsgázók eredményei hasonlóan az IWE szinthez ennél lényegesen jobbak.

Mint az IWE/IWT 2. modul szakértői testület tagja feldolgoztam a harmonizált fix kérdéseket alkalmazó vizsgák eddigi tapasztalatait. A 2014 évi IWE vizsgákon a 2 modul fix kérdései közül 262 különböző kérdésre adtak választ a

hallgatók. A legalább 20 fő által megválasztott kérdések száma 205.

A 205 kérdés közül 109 olyan kérdés volt, amelyre a vizsgázók több mint 40%-a hibás választ adott és 110 olyan kérdés volt, amelyre a vizsgázók kevesebb mint 25%-a adott helyes választ.

A sikertelen válaszok oka lehet:

- a kérdésnek megfelelő tananyag rész nincs benne a tematikában,
- a kérdés megoldása hibás,
- a kérdés fogalmazása nem világos, vagy félreérthető,
- a kérdés fordítása hibás
- olyan kérdés, amelyik angol verzióját módosították, de a fordítás módosítására még nem került sor,
- a kérdésnek megfelelő tananyag rész benne van a tematikában, de a képzés során nem adták elő,

Modul	Összes kérdés	Lefordított kérdések	Fordításra váró kérdések
A	627	0	627
B	287	0	287
C	84	0	84
SA	78	0	78
SM	104	0	104
ST	64	0	64
SG	44	0	44
PAL	102	0	102
PSS	92	0	92
összesen	1482	0	1482

5. táblázat. A harmonizált IW kérdések és fordításainak száma.

- a kérdésnek megfelelő tananyag rész benne van a tematikában, de a képzés során hibásan tanították,
- és természetesen a hallgatók felkészületlensége.

A sikeres tesztek számának növelése érdekében a kérdéseket ellenőrző szakértőknek, a kérdéseket fordító szakembernek, a tanároknak és a hallgatóknak is vannak feladataik.

Komócsin Mihály

Az IAB és a magyar ANB/ANBCC elmúlt időszakban végzett tevékenysége

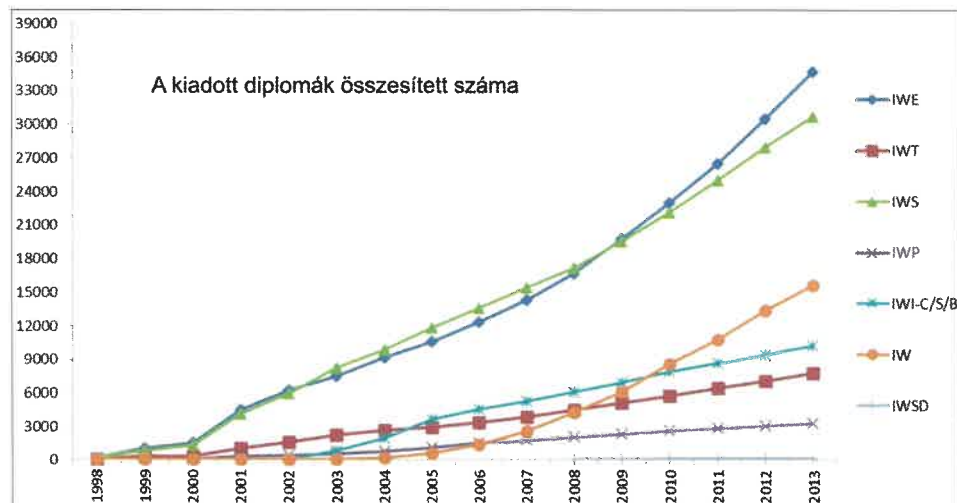
Az IAB A és B Bizottsága, valamint Közgyűlése (Members Meeting) 2015. február 3-5 között tartotta ülését Párizsban. A Titkárság elkészítette az elmúlt időszak tevékenységének összefoglalóját, A cikk erre a beszámolóra épül.

Az IAB képzések:

Az IAB-nek 45 tagországa és 3 jelölt tagországa, Egyiptom, Makedónia és Tunézia van, amelyek mindegyike végez képzést. A 2013 végéig kiadott diplomák számának változása és megoszlása a képzési szintek szerint látható az 1. ábrán.

Szint	2013-ban	2012-ben	Változás %
IWE	4184	3984	5,02
IWT	721	674	6,97
IWS	2705	2990	-9,53
IWP	226	278	-18,17
IWIP	906	775	16,90
IW	2209	2654	-16,77
IWSD	0	12	
összesen	10951	11367	-3,66

1. táblázat. A kiadott diplomák számának változása 2012-ben és 2013-ban



Az IAB által 2013 végéig kiadott diplomák számának változása és megoszlása a képzési szintek szerint.

Szint	2013-ban	2012-ben
IWE	77	86
IWT	26	53
IWS	19	1
IWP	9	36
IWIP	0	0
IW	19	53
IWSD	0	12
összesen	150	241

2. táblázat. A Magyarországon kiadott diplomák számának változása 2012-ben és 2013-ban

Szint	2014-ig kiadott diplomák száma
IWE	34686
IWT	7764
IWS	30690
IWP	3301
IWIP	10306
IW	15605
IWSD	104
összesen	102456

3. táblázat. A 2013 végéig kiadott diplomák összesített száma

Szint	2014-ig kiadott diplomák száma	A magyar diplomák aránya az összes diplomákhoz viszonyítva
IWE	463	1,33%
IWT	323	4,16%
IWS	89	0,29%
IWP	222	6,73%
IWIP	0	0%
IW	299	1,92%
IWSD	12	11,54%
összesen	1408	1,37%

4. táblázat. A 2013 végéig kiadott diplomák összesített száma Magyarországon és aránya az összes diplomához



Mint a 4. táblázat adataiból látható, a Magyarországon kiadott IAB diplomák száma kedvező a nemzetközi összehasonlításban.

Az IAB gyártói és személyzet tanúsítások:

Az IAB tagországok közül 28 tagország és 2 jelölt tagország, Kanada és Törökország akkreditált tanúsításra.

Annak ellenére, hogy a magyar ANBCC által tanúsított gyártók száma látszólag kevés, mégis a nemzetközi összehasonlításban még a képzések adatainál is kedvezőbb a kép.

Az IAB tagországok közül 13 tagország, köztük 2014-től Magyarország is akkreditált a személyzet tanúsításra.

A személyzet tanúsítás keretében tavaly 7 szakember nyerte el Magyarországon a tanúsítást.

Komócsin Mihály

A Miskolci Egyetem, a Magyar Acélszerkezeti Szövetség és a Magyar Hegesztési Egyesület szervezésében került sor 2014. november 20-án, csütörtökön, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszékén az Acélszerkezetek szerepe a fenntartható fejlődésben című workshopra.

Az életciklus-elemzés (Life Cycle Assessment, LCA) egy folyamat, vagy termék illetve szolgáltatás teljes életútja során vizsgálja a környezetre gyakorolt potenciális hatásokat. Az életút vizsgálata a „bölcstől a sírig” elméletre alapul: a termékhez szükséges nyersanyag bányászatától és előkészítésétől a termék gyártásán keresztül a termék használatáig és a használat után keletkező termékhez szükséges hulladék hasznosításáig vagy kezeléséig terjedő szakaszokat vizsgálja. Az életciklus-elemzés eredményeként a környezeti hatások kvantitatív módon prezentálhatóak az érdekelt felek felé, továbbá a környezeti, illetve gyakran gazdasági szempontból kritikus pontok feltérképezhetőek egy termék életútja, szolgáltatás, vagy folyamat során. A workshop célja volt, hogy bemutassa az acélszerkezetek alkalmazásának előnyeit ebből a szempontból.

Hat előadás hangzott el:

Dr. Jármái Károly, Miskolci Egyetem: Acélszerkezetek szerepe a fenntartható fejlődésben,

Dr. Kota László, Miskolci Egyetem: Acélszerkezetek szerepe a fenntartható fejlődésben, mobil alkalmazások,

	A 2013-ban és 2014-ig kiadott tanúsítványok száma
új tanúsítvány 2013-ban	235
megújított tanúsítvány 2013-ban	89
összes tanúsítvány 2013-ban	273
új tanúsítvány 2014-ig	1165
lejárt tanúsítvány 2014-ig	95

5. táblázat. Az ANBCC-k által ISO 3834 szerinti, 2013-ban és 2013 végéig kiadott összesített tanúsítványok száma

	A 2013-ban és 2014-ig kiadott tanúsítványok száma
új tanúsítvány 2013-ban	5
megújított tanúsítvány 2013-ban	4
összes tanúsítvány 2013-ban	9
új tanúsítvány 2014-ig	38
lejárt tanúsítvány 2014-ig	4

6. táblázat. A magyar ANBCC-k által ISO 3834 szerinti, 2013-ban és 2013 végéig kiadott összesített tanúsítványok száma

	A 2013-ban és 2014-ig kiadott tanúsítványok száma
új tanúsítvány 2013-ban	212
megújított tanúsítvány 2013-ban	172
összes tanúsítvány 2013-ban	384
új tanúsítvány 2014-ig	883
lejárt tanúsítvány 2014-ig	60

7. táblázat. Az ANB-k által, 2013-ban és 2013 végéig kiadott összesített tanúsítványok száma

Acélszerkezetek szerepe a fenntartható fejlődésben



Dr. Ostorházi László, Ostorházi Bevonat-technika Kft.: Bevonat-készítési eljárások és anyagok acélszerkezeteken – a fenntarthatóság jegyében,

Jurányi Attila, Lovas Róbert, Weinberg'93 Kft.: Környezetvédelmi és fenntarthatósági tapasztalatok acélszerkezetek gyártásánál,

Dr. Szlávik János, Eszterházy Károly Főiskola: Technológiák és anyagok fenntarthatósági elemzése,

Dr. Vigh László Gergely, Meleg Csilla, Bu-

dapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem: A fenntartható fejlődés és a környezettervezés szempontjai acélszerkezetek tervezésénél. Összehasonlító tanulmányok.

Az elhangzott egyetemi, főiskolai és ipari előadások jól reprezentálták a terület két oldalról való megközelítését, hogy a fenntarthatóság és a környezeti hatások kezelhetőek és tervezhetőek.

Dr. Jármái Károly, egyetemi tanár, stratégiai és fejlesztési rektorhelyettes, Miskolci Egyetem

Az MHE néhány társ- és más intézmények folyóiratainak témái



Der Praktiker – 2014.11. szám

Jochen Schuster

- Nichtrostende Duplexstähle und ihre schweißtechnische Verarbeitung , Teil 2 –p. 504508,

Andreas Burt és szerzőtársai:

- Lichtbogenschweissen-Magnetismus unerwünscht, p. 510 – 515,

Gerd Trommer:

- Perfektionismus für Stahlbau und Schweisstechnologien, p. 520 – 524,

Hans Mühlbauer:

- Herausragend beständig unempfindlich gegen Korrosion, p. 525 – 527,

Thomas Uppenbrink:

- Ist das Schuttschirmverfahren (S270b InsO) eine praktikable Lösung? p. 528 – 529

Bernd Drumann:

- Mit Geschäftsbedingungen Forderungsverlusten vorbeugen, p 530 – 531

Der Praktiker – 2014.12. szám

Jan Eistetter:

- Messen und Auswerten in Echtzeit, p. 556 – 558,

Patricia Leroy:

- Die Qualität in griff, p. 560 – 562,

Hans Christian Schröder, Class Lehmkuhl:

- Anforderungen und deren praktische Relevanz – (Verarbeitung neue Stahllegierungen – Teil 1.) p. 564 – 570,

Thomas Uppenbrink:

- Eigentlich zur Schutz der Banken, p. 571,

Ralf Natzke:

- Weniger Strahlung, genauere Ergebnisse, p. 572 – 575,

Jochen Schuster:

- Hinweise für sicheren Umgang, p. 576 – 586,

SPRINGER- IIW- INFORMÁCIÓK – WELDING in the WORLD

Volume 59, Issue 1, January 2015

- ISSN:0043-2288 (Print) 1878-6669 (Online)
- In this issue (16 articles)

Research Paper

- Arc welding and airway disease

- Martin Cosgrove Pages 1-7

Research Paper

- Laser brazing of TiAl intermetallic compound using precious brazing filler metals

- Kazuyoshi Saida, Haruki Ohnishi, Kazutoshi Nishimoto Pages 9-22

Research Paper

- Effect of atmospheric pressure plasma pre-treatment and aging conditions on the surface of thermoplastics

- Elmar Moritzer, Christopher Budde, Christian Leister Pages 23-32

Research Paper

- Wettability of PdNi(Co)-Cr alloys on Si₃N₄ ceramic and joining of Si₃N₄ to Si₃N₄

- Hua-Ping Xiong, Bo Chen, Wan-Lin Guo, Lei Ye Pages 33-44

Research Paper

- Experimental investigation of magnetic arc blow in plasma arc cutting

- Yoshihiro Yamaguchi, Yusuke Katada, Take-ru Itou, Yoshihiko Uesugi Pages 45-51

Research Paper

- Iterative substructure method employing concept of inherent strain for large-scale welding problems

- Hidekazu Murakawa, Ninshu Ma, Hui Huang Pages 53-63

Research Paper

- Fatigue design of thermoplastic laser welds

- D. Spancken, J. Decker, S. Ruotsalainen, P. Laakso, A. Büter Pages 65-70

Research Paper

- TIG narrow gap welding — new approaches to evaluate and improve the shielding gas coverage and the energy input

- M. Häbler, S. Rose, U. Füssel, H.-I. Schneider, C. Werner Pages 71-76

Research Paper

- Investigation on heat-affected zone hydrogen-induced cracking of high-strength naval steels using the Granjon implant test

- Xin Yue Pages 77-89

Research Paper

- Influence of the dosing and mixing technology on the property profile of two-component adhesives

- G. Meschut, O. Hahn, D. Teutenberg, L. Ernstberger Pages 91-96

Research Paper

- Benefits of low-yield weld filler metals for safe welding on live gas transmission pipelines

- W. N. Schipaanboord, J. Marquering, W. A. Bruce Pages 97-118

Research Paper

- Weldability studies on borated stainless steel using Varestair and Gleeble tests

- G. Srinivasan, M. Divya, C. R. Das, S. K. Albert, A. K. Bhaduri Pages 119-126

Research Paper

- Cathode fall voltage of TIG arcs from a non-equilibrium arc model

- D. Uhrlandt, M. Baeva, A. V. Pipa, R. Kozakov, G. Gött Pages 127-135

- Download PDF (1442KB) View Article

Research Paper

- Hydrogen determination in 22MnB5 steel grade by use of carrier gas hot extraction technique

- S. Salmi, M. Rhode, S. Jüttner, M. Zinke Pages 137-144

Original Paper

- Welding with non-consumable thoriated tungsten electrodes

- Luca Costa Pages 145-150

.

INSTITUTE NEWS

- 67th annual assembly of the International Institute of Welding IIW 2014 Seoul—R.O. Korea

.

INSTITUTE NEWS

- 67th annual assembly of the International Institute of Welding IIW 2014 Seoul—R.O. Korea

SUDURA - Romanian Welding Society's Journal (XXIV. évf. 3-2014 szám): – 2014. September

WELDING & Material Testing – ISIM, Timisoara, Romania – 2013. év. 4. szám, XXII.évf.

R. Szabó és társai:

- Friction stir welding of structural steel S 235 and S 355, p. 3 – 7,

M. Kocic és társai:

- Computer simulation of spray deposition process for Al1.0Si0.6Mg 0.6Mn alloy, p. 9 – 11.,

S. Budimir és társai:

- Analysis of compressor valves bolts failure, p. 13 – 16.,

I. Vasovic és társai:

- Stress analyses and optimization of bus chassis using software package CATIA and comparative methods

.

INSTITUTE NEWS

VALK MAILING – 2014. évi. 2. szám

- Swedish market is getting ready for Valk Welding's robot technology p 1-2,

- Valk Welding wants to expand further in Poland p. 4,

- Partnership leads to technical competitiveness p. 7,

- Mass production of small series p. 8 – 9,

- ACO Engineering uses Arc-Eye laser sensor to weld heat exchangers p. 10 – 11.

Bemutatkozik a HMSZK Hegesztéstechnikai Kft.

Társaságunkat 1994-ben, a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (a továbbiakban: HBSZ) 8. „ELLENŐRZÉS, VIZSGÁLAT” fejezetében előírt időszakos biztonsági ellenőrzések szakszerű elvégzésére hoztuk létre, kiemelt szaktudású, nagy gyakorlati tapasztalatú felülvizsgálók alkalmazásával.

Gázhegesztő felülvizsgálóink középiskolai végzettséggel, „Gázhegesztő és lángvágó eszközök időszakos ellenőri” szaktanfolyami végzettséggel és a vonatkozó BM. rendelet szerinti tűzvédelmi szakvizsgálóval rendelkeznek. Felülvizsgálói gyakorlatukat az AUTOMED-Autogéntechnikai Kft-nél szerezték.



továbbá az elhasználódott hegesztő felszerelések, berendezések minőségi újjal történő pótlásában.

Szolgáltatásainkat jelenleg az Alföld egész területén kb. 600 vállalkozásnál végezzük. Megrendelőink megelégedettségét a rendszeresen kiküldött „VEVŐI ELÉGEDETTSÉG MÉRÉS” nyomtatványok kitöltése során közölt jó és kiváló minősítések igazolják vissza.

Tevékenyen részt vettem a 2014.-ben kiadott „Hegesztés biztonsága” előszabvány sorozat kidolgozásában, ezért szívesen venném, a hegesztést végző vállalkozások ezek gyakorlati használhatóságával



1995-ben az országban az elsők között megkezdtük az ívhegesztő felszerelések és berendezések felülvizsgálatát is, amelynek a technológiáját, kérésünkre Kristóf Csaba hegesztő szakmérnök készítette, amelyet folyamatosan korszerűsítünk.

Ívhegesztő felülvizsgálóink középiskolai végzettséggel, erősáramú villanyszerelői szakképesítéssel, érintésvédelem szabványossági felülvizsgáló szaktanfolyami végzettséggel és a vonatkozó BM. rendelet szerinti tűzvédelmi szakvizsgálóval rendelkeznek.

Törekvésünk, hogy minden tekintetben megfeleljünk az egyre magasabb műszaki és munkavédelmi követelményeknek, ezért 2001 óta az **MSZ EN ISO/IEC 17025:2005** szabvány előírásai szerint a **NAT által NAT-1-1290 számon akkreditált vizsgáló-laboratórium** 2. sz. telephelyeként végezzük felülvizsgálói tevékenységünket.

A felülvizsgálatokat a Minőségirányítási Kézikönyv, a mindenkor hatályos HBSZ, a vonatkozó szabványok, gyártói műszaki- és egyéb munkavédelmi előírások szerint végezzük.

Felülvizsgálói jogosultságunk kiterjed a gázhegesztés, lángvágás és rokoneljárásai eszközei, valamint a hegesztési (oxigén, éghetőgáz és védőgáz) gázellátó rendszerek csőhálózatai és szerelvényei, továbbá az ívhegesztő felszerelések és berendezések vizsgálata műszaki területre.

Felülvizsgálóink rendelkeznek a szakszerű felülvizsgálathoz elengedhetetlenül szükséges speciális ellenőrző eszközökkel, kalibrált mérőműszerekkel.

A felülvizsgálatok alkalmával részletes jegyzőkönyvet készítünk gyártási, vagy azonosítási szám szerint minősítve a megvizsgált szerelvényeket, eszközöket, megnevezve az esetlegesen „nem felelt meg” minősítésű eszközök minősítést megalapozó hibáját.

Természetesen megrendelő partnereinkkel folyamatos kapcsolatot tartva, segítünk bármilyen hegesztéstechnikai problémájuk megoldásában, így a felülvizsgálatok során feltárt hiányosságok megszüntetésében is, akár helyszíni hibaelhárítással (új vagy minősített szakműhelyben javított) eszközök beépítésével, vagy a hegesztő felszerelés vagy berendezés megfelelő szakműhelybe történő el- és visszaszállításával,



kapcsolatos véleményét, hogy az esetleges módosításoknál azokat figyelembe tudjuk venni.

HMSZK Hegesztéstechnikai Kft. 5400 Mezőtúr, József A. u. 44.sz.

T/F.: 06/56/352-270; Mobil: 06/30/415-7809;

E-mail: hmszkkft@t-online.hu; Honlap: www.hmszk.hu

Köszönöm, hogy elolvasta ismertetőmet és kérem keressen, alábbi elérhetőségünk valamelyikén ha úgy érzi, hogy segítségére lehetünk valamely szolgáltatásunkkal.

Szűcs Ferenc ügyvezető

IWI-B Gyártásfelügyelő képzés Paks



Hallgatók:

Baksai Róbert
Borbély Zsolt
Feil István
Gubán Csaba
Ham Sándor
Járfás Viktor
Jilling Ferenc
Kajári Csaba
Keresztes Gábor
Májik Balázs
Pásti István
Ózner József
Siklósi Gábor
Somogyi László
Sztanó László
Tibai István
Zántó László

Az MHE Akadémia szervezésében 2015. február 2-án Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő tanfolyam indult az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-ben 17 fő részvételével. A tanfolyam két modulból állt, az első a technológiai, 65 órában, a második pedig, a gyártásfelügyelet 25 órában került megtartásra. A tanfolyam kiegészült egy 15 órás gyakorlati képzéssel is. 2015. március 17.-én a tanfolyamon részt vevők sikeres vizsgát tettek, és átvehették a Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B – International Welding Inspector – Basic level) diplomáikat mely bizonyítja, hogy alapismereti szinten megtanulták és elsajátították a hegesztett szerkezetek gyártásának, szerelésének, karbantartásának ellenőrzési feladatait s gyártásfelügyelőként e munkakört elláthatják.

Vizsgabizottság:

Babics Péter Pál (elnök)
Matus Gábor
Dr. Szabó Béla

Kérdező tanárok:

Dr. Gremesberger Géza
Hegedűs Sándor

Figyelem!

2015. 05. 12–15 között (keddtől-péntekig) ismét megrendezik Budapesten a MACH-TECH/WELD-TECH gépipari és hegesztéstechnikai szakkiallítást a Hungexpo vásárváros területén.

A hegesztéstechnikai kollektív kiállítás a G pavilonban kap helyet.

A kiállítás ideje alatt a következő rendezvényeket szervezik meg:

- Magyar Tudományos Akadémia Hegesztési albizottságának ülése. G pavilon Fórum stand, 2015. 05. 12. kedd 13:00; Témafelelős: Dr. Palotás Béla***
- A Vasúti Nemzeti Tükörbizottság konferenciája
G pavilon V.I.P. terem, 2015. 05. 13. szerda 10:30; Témafelelős: Borhy István***
- A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés taggyűlése
G pavilon V.I.P. terem, 2015. 05. 14. csütörtök 10:30; Témafelelős: Dr. Szabó Béla***

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

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

Jogi tagok:
az alábbi 23 hegesztéssel
kapcsolatos
gyártó, szerelő
kis-, közép- és nagyvállalat

Tagok:
az alábbi 10 intézmény
és 12 vállalkozás,
melyek az Egyesülés
alap-, közép- és felsőfokú
hegesztőképését bonyolítják

Tagok:
az alábbi 39 cég,
melyek hegesztő alapanyag-,
segédanyag-kereskedéssel,
gépgyártással foglalkoznak
és hegesztéssel kapcsolatos
szolgáltatást nyújtanak

Bilfinger IT Hungary Kft.
Bilfinger MCE Nyíregyháza Kft.
Bombardier Transportation MÁV Hungary Kft.
CH-PLUSSZ-2000 Kft.
DAK Acélszerkezeti Kft.
DKG-EAST Zrt.
FORTACO 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 Épületgépészeti Kft.
MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
PETROLSZOLG Kft.
PYLON-94
Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft.
Szellőző Művek Kft.
T-L-C Kft.
Vetraforce Kft.

ADU Oktatási Központ
BME ATT
CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft.
Debreceni Egyetem Műszaki Kar
DUNAÁZ Zrt.
Dunaújvárosi Főiskola
EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola és
Szakiskola
Eszkimó Magyarország Kft.
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 Andrassy Gyula Szakközépiskola
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.
AIR LIQUIDE HUNGARY Kft.
„AUTOMED” Autogéntechnikai Kft.
BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft.
C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft.
COKOM Mérnökiroda Kft.
CORWELD PLUS Kft.
ECM Certification Kft.
ÉMI-TÜV SÜD Kft.
ESAB Kft.
FROWELD Kft.
HEGPONT Kft.
INTERWELD Kft.
INVENT-WELDING
Kereskedelmi Kft.
KE-TECH Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.
MAROVISZ
MESSER HUNGAROGÁZ Kft.
MIGATRONIC Kft.
MINELL Kft.
OLVEX Kft.
Qualiweld Welding & Trade Kft.
POLIGRAT Magyarország Kft.
POLYWELD Kft.
Rechen Hegesztőház Kft.
REHM Hegesztéstechnika 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.
VINCOTTE International Hungary Kft.
VISZÉK Kft.
VÖRSAS Kft.
WELDIMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft.
WELDMATIC Kft.

HÍREK

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHtE) 2015. május 15.-től Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztő Gyártásfelügyelői (Inspektor) (IWI-B) – IIW/EFW által elfogadott – képzést indít 105 képzési órában.

Az Oktatás helye:

Elméleti képzés: MHtE Budapest, Fogarasi út 10-14.

Gyakorlati képzés: Az MHtE-vel együttműködő vizsgálattal és ellenőrzéssel foglalkozó partnereknél.

A képzés költsége: 310.000 HUF+ÁFA

Vizsgadíj: 65.000 HUF+ÁFA

Jelentkezési határidő: 2015. május 8.

A képzést követő sikeres vizsga esetén IWI-C; EWI-C diploma (Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi és Európai Hegesztési Gyártásfelügyelő) diploma kerül

kiadásra a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) és az Európai Hegesztési Szövetség (EFW) felhatalmazása alapján. A gyártásfelügyelői szakképesítést azoknak ajánljuk, akik hegesztett termékek gyártása, szerelése, karbantartása és átvétele során ellenőrzési, felügyeleti tevékenységet végeznek első, második vagy harmadik feles tevékenységben. Ezt a képzést már Európa, Amerika, Ausztrália, Afrika, Ázsia iparilag fejlett országaiban bevezették nem is beszélve az EN ISO 3834-5 informatív részében ajánlottokról melyeket az EN ISO 3834-2, -3 alkalmazáskor meg kell követelni a tanúsító részéről a cégek auditja során.

Bővebben: www.mhte.hu információs lapoknál (IWI-B) olvashatnak.

Ügyintézőnk: Laurencsikné Benedek Júlia +361 467-2810, e-mail: benedekj@mhte.hu

Budapest, 2015. március 23.

MHtE Akadémia Oktatási terv 2015

Tervezett tanfolyamok:

Tanfolyam	Információk	Tervezett tanfolyam kezdési időpontok	Árak	Célcsoport
Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.efw.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2015. március 6. (péntek) 97 óra (péntek, szombat) Kb. 8 hét Tervezett vizsga: 2015. május 8.	300.000,- Ft+ÁFA/tanfolyam 85.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-C diploma 5.000,- Ft+ÁFA/bélyegző (ha kéri)	IWE/EWE, EWT/IWT végzettségű szakemberek
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.efw.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2015. május 15. 105 óra (péntek, szombat) Kb. 10 hét Tervezett vizsga: 2015. július 24.	310.000,- Ft+ÁFA/tanfolyam 65.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-B diploma 5.000,- Ft+ÁFA/bélyegző (ha kéri)	Megfelelő fémmegmunkálási szakmai gyakorlattal rendelkező személy ill. szakember
Európai Ragasztó Szakember tanfolyam EAB (European Adhesive Bonder)	www.efw.be – EWF-515r1-10	2015. június Kb. 1 hét	Kb. 2500 EURO/tanfolyam	Műanyag feldolgozó szakember
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.efw.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2015. szeptember 11. (péntek) 63 óra (péntek, szombat) Kb. 6 hét	225.000,- Ft+ÁFA/tanfolyam 75.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-S diploma 5.000,- Ft+ÁFA/bélyegző (ha kéri)	EWS/IWS végzettségű szakemberek
Személytanúsítás (PCS) Kreditgyűjtő tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok	2015. október (1 nap)	30.000,-/tanfolyam	Európai / Nemzetközi diplomával rendelkező hegesztő szakemberek

**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!

**Vegyén 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

Hajós Sándor

A kikötői darugyártás napjainkban (képes áttekintés)

Ebben az évben 180 éves a magyar hajógyártás. A hajógyártó cégek egyik terméke a magyar tervezésű és gyártású úszó- és kikötői daruk is.

A cikk a 180 év pár soros áttekintése után a Ganz Danubius Kereskedelmi Kft. által a XXI. században tervezett, legyártatott és üzembe állított kikötői darukkal folytatódik.

Néhány sor a magyar hajó és darugyártásról.

A világ első belvízi gőzhajójának üzembe állítása után 34 évvel, 1817-ben épült meg Európában az első folyami vontató gőzhajó, a magyar Bernhard Antal *Caroline* nevű hajója. Későbbi követőivel szemben, akik önjáró hajókat építettek, Bernhard világosan látta, hogy a vontatás a belvízi szállítás célszerű módja. Sikeres próbaútjai ellenére, az érdeklődés hiánya miatt a *Caroline* nem sokáig működhetett. 1829-ben megalakult az Első Dunagőzhajózási Társaság, majd 1835-ben gróf Széchenyi kezdeményezésére a társaság hajógyára, az Óbudai Hajógyár (1. ábra). Innen számítjuk a hajógyártás alapítását (2. ábra).

1836-ban, az első hajó, az *Árpád* vízre bocsátásakor a hajógyárban hangzott el a nyilvánosság előtt első ízben a *Himnusz*.

A 20. század kezdetekor két nagy hajógyárunk volt: az Óbudai Hajógyár és a Danubius gyár, mely 1906-tól *Ganz Danubius Hajó és Darugyár* néven működött. Az Óbudai Hajógyár a többségében külföldre szállított új hajók építése mellett a hajók javítá-

sát is végezte. E javítások gazdaságosabb végrehajtása érdekében építették meg Európa első folyami úszódokkját, amely egyben a világ első villamos üzemű úszódokkja volt. Tervezője, Renner Vilmos 1895-ben szabadalmaztatta. Az úszódokkot 1945-ben hadiszákmányként Odesszába szállították.

Világviszonylatban is jelentős újítás született 1927-ben. Az Anglo-Danubian Transport Company számára épített tankuszály hajóteste részben ívhegesztéssel készült.

Scharbert Gyula, a gyár igazgatómérnöke még 1944 őszén, a Margit híd felrobbantásakor felismerte, hogy a háború utáni újjáépítésekhez az úszó-daru nagyon keresett lesz világszerte. Utasítására a gyár mérnökei azonnal hozzáfogtak egy úszó-daru tervezéséhez. Így amikor Budapest ostroma után a munkások ismét felvették a munkát, azonnal megkezdték az építést. Ezzel több, mint fél évvel megelőzték Európa hajógyárait. Ennek is köszönhető, hogy évtizedekig a hajógyárunk vezető szerepet játszott úszó-daruk építésében, s a világ minden táján keresett volt a magyar úszó-daru. A gyárban alapítása óta 743 úszó-darut építettek, amelyek teheremelő képessége 5-től 200 tonna volt. Az államosítások során a hajógyárhoz csatolták az Újpesti-öböl még meglévő két kisebb üzemét is. A gyár neve előbb Ghorghiu-Dej Hajógyárra változott, majd az ország valamennyi hajógyárának egybeolvasztása után, mint



2. ábra. Ganz Danubius embléma egyik formája



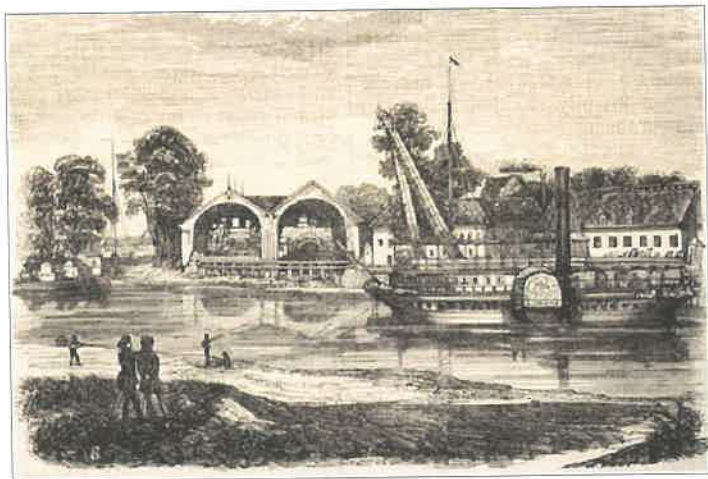
3. ábra. Gőzüzemű portáldaru Fonyódn kikötőjében - 1887

a Magyar Hajó és Darugyár Angyalföldi Gyáregysége működött, végül 1985-ben ismét a Ganz Danubius Hajó és Darugyár nevet vette fel. Az úszó-darukon kívül elsősorban tengeri, továbbá folyam-tengeri áruszállító hajók, tengeri kikötői vontatók épültek. Ezeken kívül épült egy tengeri személyhajó s néhány belvízi hajó is. Átlagosan havonta került sor egy-egy tengeri hajó vízre bocsátására. Az egyik tengeri hajótípusból sorozatban 106 készült, ami a világon egyedülálló teljesítmény volt. A gyár utolsó tengeri hajótípusából, a 2700 tonna hordképességű hajóból három épült, német megrendelésre.

A Ganz-os darukról talált első fénykép (2): 3. Ábra

1963–1988 között adták ki a Magyar Hajó és Darugyár Műszaki Tájékoztatóját, melyek oldalain sok újdonság kapott nyilvánosságot. Remélem, az egykori szerzők, és olvasóik közül sokan olvassák ezt a cikket is

A gyár székháza, (4. Ábra), ami jelenleg is székhelye a Kft-nek.



1. ábra. Óbudai hajógyár Vasárnapi Újság, 1857. 3.



4. ábra. A „kétszobros épület” 1982-ben

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



5.1. ábra. A Daru és kazán gyár az újpesti öbölrel, bal alsó sarokban a kovácsműhely



5.2. ábra. A népszigeti és a hajógyári oldal az újpesti öböl két partján 1985 (100 éve a hajógyártás)



6. ábra. A volt kovácsműhely

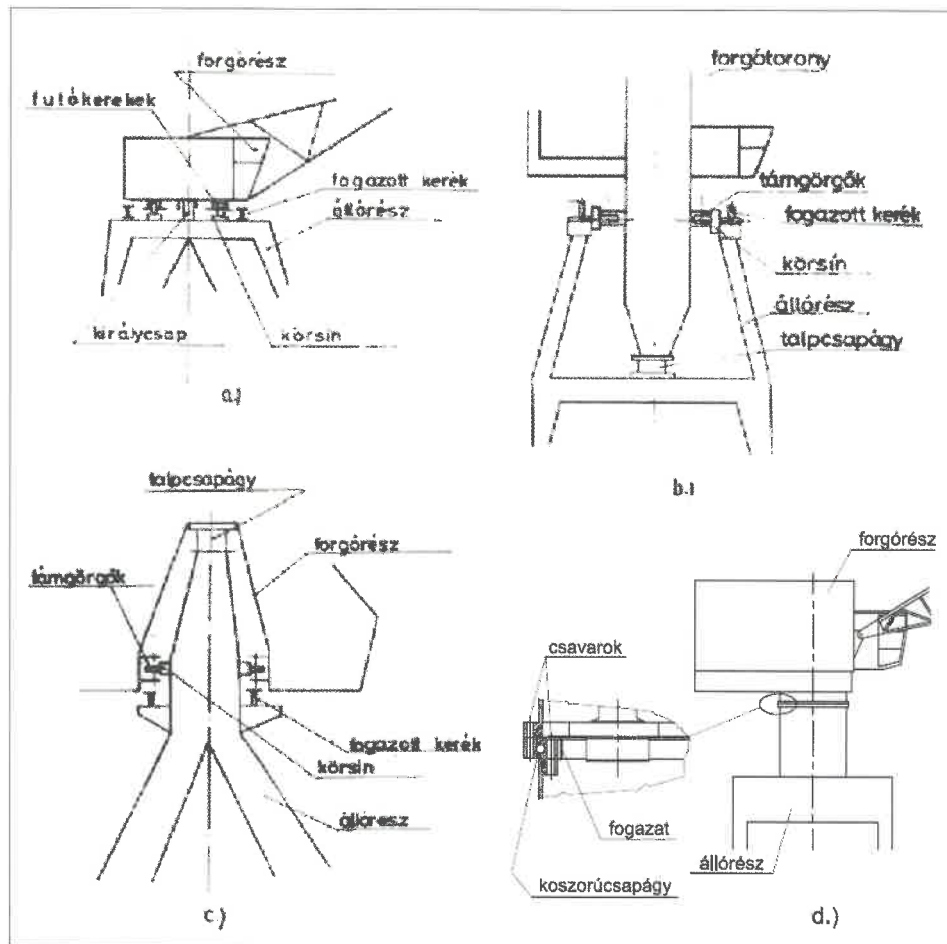


7.1. ábra. Forgóoszlopos, fogasléc billentésű, mérleggémés daru. Agadiri kikötő. A szerző fotója 1988-ból

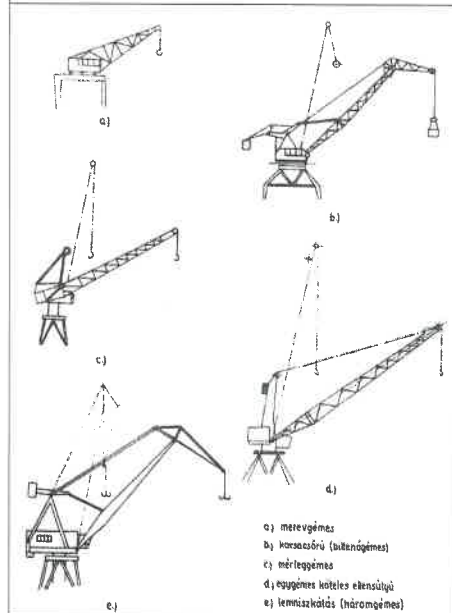
Az 1. Mellékletben a darugyártás 1958 és 2013 közötti, nem teljes referenciái találhatóak.

Régi légi felvételek az angyalföldi oldalról (3):

Ez maradt hát napjainkra az egykori Danubius Hajó- és Gépgyár (sic!), háromhajós, faszerkezetű csarnokából (4)



7.2. ábra. Forgatási rendszerek fejlődése
a) forgótányéros; b) forgóoszlopos;
c) állóoszlopos; d) koszorúcsapógyas



8. ábra. A gémszerkezetek fejlődése

A daru export az utóbbi években

A portáldaruk gyártása már a második világháború alatt megkezdődött. A hajó, úszódaru, kazán, konténer gyártása mellett a Ganz Danubius egyik fő profilja lett. 1958 és 2014 között átadott daruk nem teljes listája A múltidézés után lássuk a jelenlegi helyzetet.

Acélszerkezeti szempontból az alapanyag, a segédanyag, a gyártási eljárások, gépészeti és technikai, technológiai változásán kívül a tervezési eljárások és koncepciók is megváltoztak. A fejlődés hatására csökkent a túlterhelés veszélye, energiafogyasztás, a daruszerkezet dinamikai igénybevétele.

Néhány példa a forgatás szerkezetének és a portáldaruk gémszerkezetének fejlődésére:

A darukészítés egy példán keresztül

A választás azért esett az Alexandriai kikötő felújítandó úszó dokk két oldalán felszerelendő 5t x 15m-es és 12t



9. ábra. 5t×15m úszódokk-daru a dokkon



10. ábra. 12t×18m úszódokk-daru a dokkon



11. ábra. haladómű szerelés közben

x18m-es, villamos hajtású, „szintben billentő” horogüzemű szerelődarukra, mert ezek magyar tervezésű és gyártású egyedi egységek; az elhelyezésükből adódóan különleges feltételek-

nek is meg kell felelniük. Például a 120 méteres darupályák „keskeny” nyomtávúak és mozgásnak kitettek. A telepítés után, az átadása előtt az „Arab tavasz” közbeszólása még érdekeseb-

bé teszi a történetét. A két daru a felújított úszódokkon: A különleges felhasználás miatt szükséges a keskenyített haladómű. További tervezési feltételei:

- védettség a mechanikai sérülések ellen
- könnyen szerelhető és beállítható himbacsuklók
- „befelé”, és „kifelé” a lehető legkisebb méretek
- min. 50% hajtott kerék

(megjegyzés: a következő fotósorozat többsége a 12t darut ábrázolja)

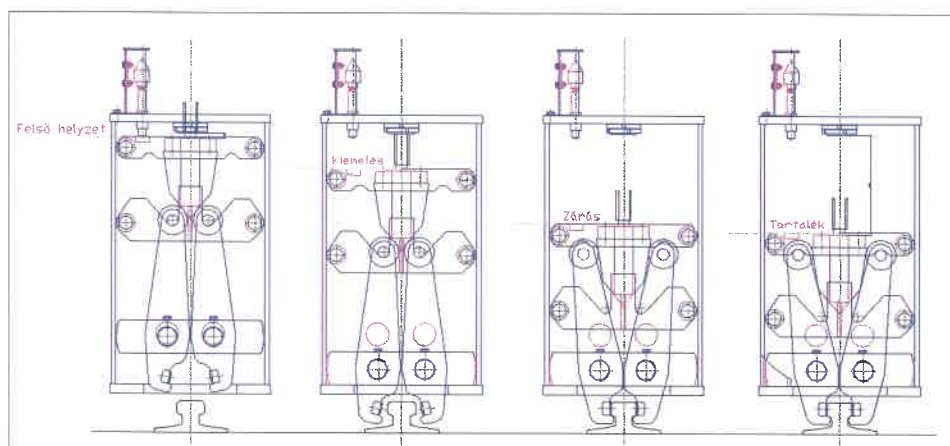
A lehorgonyzó sínfogó kialakítása és vezérlése is más megoldást igényelt.

A sínfogó működési fázisai: 12. ábra.

Az előszereléskor a beépítését tervezők is ellenőrizték és működését szimulálták.

Műszaki adatok		
Üzem mód	Horog	
Teherbírási	12 t	5 t
Gémkinyúlás max./min.	18/10 m	15/7,5 m
Emelési magasság	22 m	22 m
Süllyesztési mélység	13 m	13 m
Portál fesztáv	3 m	3 m
villamos tápáram	3x400 V±5%; 50 Hz	3x400 V±5%; 50 Hz
Vezérlő feszültség	230 V	230 V
Tömeg és erő adatok		
Max. kerékterhelés	180 kN	170 kN
Acélszerkezeti súly	43,75 t	31,2 t
Gépészeti súly	26,93 t	
Villamos berendezések súlya	6,32 t	5,4 t
Ellensúly:	58,71 t	9,2 t
A daru teljes súlya	140,71 t	62,6 t

11. ábra. 12t×18m összeállítási rajza



12. ábra. A sínfogó működési fázisai

Darugyártás

Acélszerkezet

Acél minőség:

- lemez esetén S255 J0 és S355 J0 melegen hengerelt szerkezeti acél, és profilra S355 J0H hidegen alakított ötvözetlen acél (EN 10027).

Alapanyag vastagságok:

- lemezek 6 és 120 mm között;
- profilok, anyagok: 50-es L szelvénytől egészen a HEA 220-as H szelvényig (EN10088-3);
- a legkisebb csőfalvastagság: 4 mm.

Lemez-előkészítés:

- revéltlenítés zárt terű homokszórás, ideiglenes



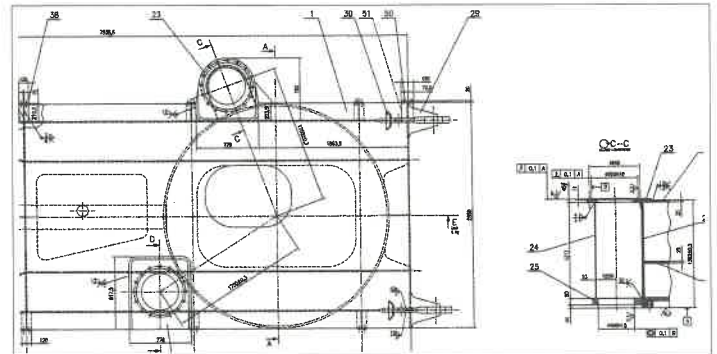
12. ábra. A síngógó beépítése és hajtása



13. ábra. A lángvágó berendezés (5)



14. ábra. A lángvágó berendezés (5)



15. ábra. A gépházkereten a forgatási hajtómű rögzítése, és elől a génbekötés (Viktor Lenac-nak készült, jóval nagyobb 25/5 t x 30,4/32 m úszódokk-daru részlete)



15 A. ábra. Műszak végi idil (5)



16.1. ábra. Összeszerelt forgató hajtóegység



16.2. ábra. A golyóskoszorú és a bolygókerék-tengely gyári beállítása

- **felületvédelem:** kézi szórás kamrában

Alkatrész előkészítés:

- NC lángvágás, kézi lángvágás, profil fűrészelés. Lemez leélezés lángvágással, szükség esetén kézi köszörüléssel javítva.

Hegesztési eljárás:

- tömör huzalos védőgázos (M21 - ArC - 18) ívhegesztés.

A hegesztett kötések ellenőrzése:

- 10-20 % belső ellenőrzés, csak az előírt helyeken történik meg a dokumentálása.

Hegesztési terv:

- csak a nagyon fontos esetekre. A tervezési részletrajzokon a hegesztési kötések jelei megtalálhatók.

Szerelés

Gyári összeállítás és előszerelés

A 15. ábrán látható csarnokban készültek az alkatrészek, azok hegesztése és külső festőkamrában a fedőréteg felhordása. A nagy egységeket

KUTATÁS-FEJLESZTÉS



17. ábra. Feltűzött hajtómű fékes motorral (5 tonnás)



18. ábra. Dobtengelyre ható biztonsági tárcsafék (12 tonnás)



18. ábra. Túlterhelés-gátló mérőcsapjának beépítése a hajtómű-kikötésbe



19. ábra. Portálláb-talpak egysíkúságának beállítása



20. ábra. Gémtő



21. ábra. Gém acélszerkezete gyártás közben



22. ábra. Toronyállvány és gém csatlakozásának előszerelése

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



23. ábra. A kezelőfülke vázszerkezete



24. ábra. A 12 tonnás daru ellensúlyai



25.1. ábra. Konténeres kiszállítás előkészületei



26.2. ábra. Konténeres kiszállítás előkészületei



27.1. ábra. Portál lábak



27.2. ábra. Portál lábak és a készre szerelt futómű-keret összeállítása [középen a sínfogós rögzítő egységek]



28. ábra. Gépház és toronyállvány



29. ábra. A forgóváz felkészítése a gém fogadására

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



30. ábra. A fülke és a gép a földön



31.2. ábra. A portál és a torony beemelése végleges helyén



33.1. ábra. A gépház és a gép beemelése közel a befejezéshez



31.1. ábra. A portál a levegőben



32. ábra. A fülke, gépház, gép emelés kezdete



33.2. ábra. A gépház és a gép beemelése utolsó előtti pillanata



33.3. ábra. A forgórész és az állórész az összeillesztés után



34. ábra. Feljárati rendszer

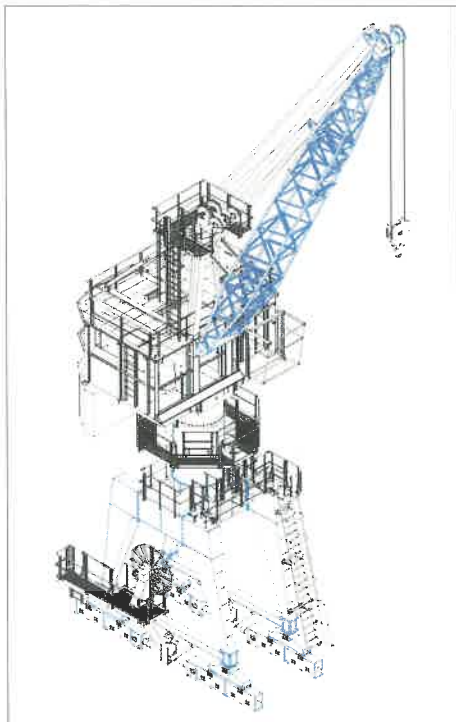


35. ábra. Az emelődob a gépházban



36. ábra. Terhelés próba

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



37. ábra. A gyártási tervekből készült 3D-s látványkép



38. ábra. És a valóság



36. ábra. És munka közben



külön műszakban, de a csarnokban festették.

Helyszíni szerelés

A helyszíni szerelés a szárazföldön kezdődött a szállított egységek összeépítésével.

1. számú melléklet

Daru típus	Átadás éve	Vevő	db
A korábbi gyártásra nem találtam adatokat			
5/6t×30 m kikötői portáldaru	1958-82	Szovjetunió	1696
8/6/4t×20/25/25 m kikötői portáldaru	1978	Görögország	4
10/5t×30 m kikötői portáldaru	1976	Görögország	4
10t×33 m kikötői portáldaru	1985-87	Lengyelország	13
20/10/5t×10/30/30 m kikötői portáldaru	1977-78	Görögország	12
16t×33 m kikötői portáldaru	1968-72	Szovjetunió	30
	1985-87	Lengyelország	3
6/10/20t 25/25/15 m kikötői portáldaru	1968-70	Magyarország	1
	1968-70	Kína	6
	1968-70	Argentína	4
25/16t 20/32 m kikötői portáldaru	1986-87	Görögország	3
27/16t 21/33 m szerelő daru	1976	Görögország	3

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Daru típus	Átadás éve	Vevő	db
16/27,5t×33/21 m kikötői portáldaru	1972-82	Szovjetunió	221
	1972-82	Argentína	10
	1972-82	Kína	8
	1972-82	Görögország	3
	1972-82	Csehszlovákia	2
	1972-82	Jugoszlávia	2
	1972-82	Albánia	1
	1977	Magyarország	7
5/6t×32 m "N" kikötői portáldaru	1983-87	Szovjetunió	52
5/6t×32 m "N" kikötői portáldaru	1979-82	Szovjetunió	25
30/15t×1 6/27 m kikötői portáldaru	1984-87	Szovjetunió	176
32/16t 21/33 m kikötői portáldaru	1981	Lybia	3
	1982	Csehszlovákia	3
kikötői horogüzemű portáldaru (teljesítménye nem található)	1983	Szovjetunió	20
kikötői horogüzemű portáldaru (teljesítménye nem található)	??	Marokkó–Kanitra	4
10t×30 m horog és markolós üzemű kikötői portáldaru	??	Marokkó–Agadir	2
16t×30 m kikötői portáldaru	1986-90	Marokkó–Tanger	2
16t×30 m kikötői portáldaru	1986-90	Marokkó–Tanger	6
35t teljesítményű szénrakódó	1989	Kanada, Vancouver, NEI kooperációban	
kikötői portáldaru	1990	Anglia NEI Clarke Chapman	
NAVIMOR Ltd. 25/16t teljesítményű szénrakódós	1990	Lengyelország–Gdansk	
16t×33m, L = 18,8m hiddaru, markoló	1990/91	Lengyelország–Szczecin	
16t×33m, L = 18,8 m horog és markolóüzemű	1991/92	Lengyelország–Gdynia	
25/16t×25/33 m markolóüzemű ömlesztett árurakódó, Górnicy Ltd.	1992/1995	Lengyelország–Gdansk Basen	
Szállítoszallagos szénrakódó Henshaw kooperáció	1992/95	Anglia–Bristol Strachan	
20/10t×16/30 m L = 6 m markolós daru	1994/95	Lengyelország Wrodaw hajógyár	
1 6/27,5t×33/21 m L = 10,5 m kikötői portáldaru horog és markolóüzemű	1993	Lettország Ventspils	
1 6/32t×33/25 m kikötői portáldaru markolóüzemű	1995	Magyarország Dunaferri kikötő Kft.	
1 5t konténer daru	1993	Finnország MacGregor	
Emelő berendezések különböző kiszolgáló egységei kooperációs gyártásban a MacGregorral	1994/97	Nordsöverft Sy.–Dánia	
1 6/27,5t×33/21 m L = 10,5m kikötői portáldaru horog és markolóüzemű	1996	Jugoszlávia–Novi Sad	
1 6/27,5t×33/21 m kikötői portáldaru markolóüzemű	1997/99	Jugoszlávia– Pancevo	
1 6/27,5t×33/21 m kikötői portáldaru horog és markolóüzemű	1998/99	Magyarország Danube kikötő Kft.	
45t konténeremelő daru	1999	Sopron Ebenfurt vasút	
4t kikötői portáldaru	2001/02	Szíria Latakia kikötő	3
6t kikötői portáldaru	2001/02	Szíria Latakia kikötő	3
6t kikötői portáldaru markolóüzemű	2002/04	Szíria Latakia General kikötő	6
16/27,5t×33/21 m kikötői portáldaru markolóüzemű	2004	Szerbia US Steel	2
16/27,5t×33/21 m hajógyár markolóüzemű daru	2004	Split hajógyár	1
200 m³ surranó	2004/05	Szerbia US Steel	1
16/27 t×33/21 m billenőgémes horogüzemű hajógyári portáldaru	2004	Horvátország–Brodosplit-Brodogradiliste d.o.o.	1
16/27 t×33/21 m vegyes üzemű kikötői portáldaru	2004-2005	Szerbia–US Steel Serbia d.o.o.	2
25/16 t×33/27 m vegyes üzemű kikötői portáldaru	2006	Horvátország–Vukovar Port Authority	1
5/6 t×30 m vegyes üzemű kikötői portál daru	2007	Horvátország–Luka Tanzit Osijek	1
20/10 t×20/32 m vegyes üzemű kikötői portáldaru	2008/2009	Horvátország–Luka Tranzit Osijek	1
20/10 t horog és mágnes üzemű kétkonzolos bakdaru	2009	Egyiptom–Suez Canal Authority	1
30/60/7t×11-35/37m hajógyári szerelődaru	2010	Egyiptom–Suez Canal Authority	2
5 t×15 m úszódokk-daru	2011	Egyiptom–Alexandria hajógyár	1
12 t×18 m úszódokk-daru	2011	Egyiptom–Alexandria hajógyár	1
10 t×24,6 m csarnoki futódaru	2012	Egyiptom–Alexandria hajógyár	1
5 t egypályás függődaru	2012	Egyiptom–Alexandria hajógyár	4
1 t egypályás függődaru	2012	Egyiptom–Alexandria hajógyár	1
25/5 t×30,4/32 m úszódokk-daru	2013	Horvátország–Viktor Lenac hajógyár	1
40 t×32 m kétkonzolos vasúti konténerdaru	2014	Magyarország–Sopron GYSEV	1

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Következtetések

A rendszerváltással a magyar hajó- és daru (kazán, konténer) gyártás zászlós hajója megszűnt, pedig azon kevés magyar iparág egyike volt, ami nem csak a KGST1, de a nyugati „relációknak” is szállított nagy értékű termékeivel méltón vívta ki a nemzetközi elismerést magának is és ezzel a magyar

1 Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa (1949-1991)

szellemi tevékenységeknek és termelő munkának is. De a nagy export hagyományokkal rendelkező Ganz Danubius szaktudása folytatódik. A jelen cikk erre kíván egy példát bemutatni.

Hivatkozási jegyzék

[1.] A nem jelzett képek a Ganz Danubius Kereskedelmi Kft műszaki- és reklám anyagaiból származnak.

- [2.] <http://mek.oszk.hu/02100/02185/html/804.html>
[3.] <http://berszangabor.hu/a-human/t10-01.htm>
[4.] <http://www.fortepan.hu/?view=owner&name=super8+alapitvany&img=16686>
<http://www.muemlekem.hu/muemlek?id=1186> A volt kovács és edző műhely

A szerző



SYNERGIC®

HEGESZTÉSTECHNIKA KFT

www.synergic.hu synergic@synergic.hu

Synergic Kft.

H-6000 Kecskemét, Csillag u. 1.



Kezdőnek a Hegeszt-Hetek, már az új telephelyünkön!



Professzionális CEA ipari hegesztőgépekkel és PANASONIC hegesztőrobotokkal várjuk iskolák és cégek jelentkező hegesztési bemutatókra illetve kívánság szerint teszthegesztésekre.

GFX 6.6

Csődaraboló

Gyors és pontos vágás, leélezés

Egyszerű kezelhetőség

Csővek és ívek megmunkálása

168,3 mm-es átmérőig, 7mm-es falvastagságig

Ötvözött és ötvözetlen acélokhoz

Találkozzunk a MACH-TECH-en!



G pavilon 402 C stand

 **orbitalum**
orbital | cutting + welding

FGF

1145 Budapest, Korong utca 32.
Tel.: 467-7008 www.fgf.hu

 **Speedglas™**
3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzs

corweld.hu



Ma **milyen**
hangulatban
vagy?

megérkeztek
az új 3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzsok



Corweld Plus Kft.
1119 Budapest, Andor u. 60.
+36 1 208 4641
office@corweld.hu
www.corweld.hu

szakértő
kereskedelmi



Kemény Béla*–Gyura László**

Szárazjeges tisztítás hegesztő szerszámokon

Amint arról a *Hegesztéstechnika* folyóirat előző számában beszámoltunk a Linde Gáz Magyarország Zrt. 2014. október 15-én közel 200 fő részvételével sikeres Hegesztési szimpóziumot tartott a Ramada Resort – Aquaworld Budapest szállodában. Nagy érdeklődést váltott ki többek közt a hegesztőszerszámok, robotok, készülékek szárazjeges tisztításának tapasztalatait összefoglaló előadás. A nagy sorozatú alkatrészeket gyártó cégeknél (pl. autóiipari beszállítók) sok esetben komoly problémát jelent a hegesztéshez közel fekvő berendezések, elemek elszennyeződése (fröcskölés, korom, fémpor, stb.). Ez a szennyeződés egy idő után már az eszközök pontos működését akadályozhatja, amelyet időszakonként el kell távolítani, a szerszámokat, stb. karban kell tartani. Az előadás elsősorban a gyakorlati tapasztalatokat tekintette át, azonban a korlátozott idő miatt nem volt lehetőség az eljárás szélesebb körű „körbejárására”. Az alábbiakban a szárazjeges technológia lényegét, elvét, és egy hazai nagy autóiipari beszállító (Gestamp Hungária Kft) gyakorlati alkalmazási tapasztalatait foglaljuk össze.

A szárazjeges technológia bevezetése a Gestamp Hungária Kft-nél

A Gestamp cégcsoport világszerte több mint 30.000 munkavállalót foglalkoztat 20 országban, közel 100 gyárral és 12 kutatási és fejlesztési központtal. A móri telephelyen 570 fő dolgozik.

A magyarországi gyárat 1999-ben alapította meg a spanyol ESMAR nevű cég, abból a célból, hogy préselt és hegesztett alkatrészeket gyártson az autóiipar számára. 2001-ben a Gestamp cégcsoport 40%-ban tulajdoni részt vásárolt, majd 2003 közepén 100%-ban tulajdonosa lett a gyárnak. A következő 4 évben egy 26 millió eurós beruházásnak köszönhetően a Gestamp Hungária Kft. az egyik legnagyobb autóiipari beszállítóvá vált a régióban. A folyamatos fejlődés és új projektek be-

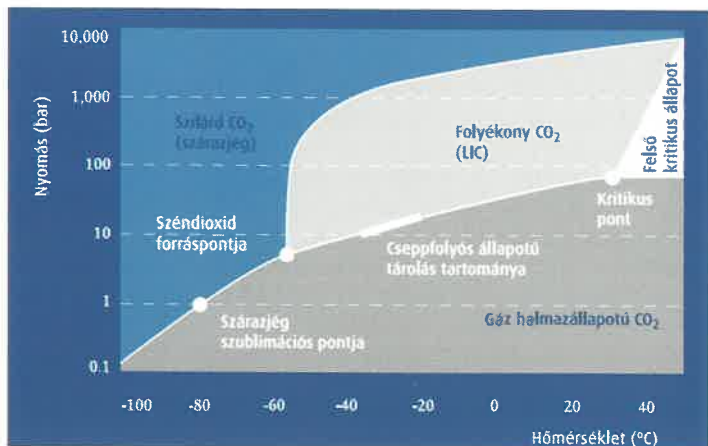
vezetésének hatására a gyártóberendezések, készülékek élettartamának növelése, és a gyártási pontosság, gördülékenység érdekében olyan tisztítási technológiát kellett keresni, ami a legalkalmasabb és leghatékonyabb eredményt biztosítja. A Linde Gáz Magyarország Zrt. bemutatói és a Gestamp Hungária Kft. munkatársaival végzett közös kísérletek és vizsgálatok alapján a szárazjeges technológia a robotok, készülékek tisztítására 2014 év folyamán került bevezetésre, és ma már a termelés nélkülözhetetlen fázisává vált.

A szárazjég előállítása, tulajdonságai

A szárazjég gyártásának alapanyaga, a széndioxid az egyetlen olyan gáz, amely a „klasszikus” három halmaz-

állapot bármelyikében előfordulhat (1. ábra).

Az ún. szárazjég a széndioxid szilárd formája, hőmérséklete $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Amikor a folyékony széndioxid expandál (térfogatának kb. 1,1-szeresére növekszik) finoman porított hó képződik, melynek összepréselésével keletkezik a szárazjég. Ez a jég nagyon hasonló a normál vízjéghez, de tulajdonságai jelentősen eltérnek attól (hidegebb, nem tartalmaz vizet, szublimál – azaz a felmelegedés során közvetlenül átalakul gázzá). Gyártása csak megfelelő jéggyártó berendezés segítségével lehetséges. A felhasználás technológiájától (hűtés, tisztítás, stb.) függően különböző méretű „kiszerelekben” készül. Egyik leggyakoribb gyártási forma a blokkjég, amely gyakorlatilag különböző méretben készült téglatest. A szárazjég „nuggets”, valamint „pellet” nagyobb, ill. kisebb méretű szemcsézett (sörét jellegű) anyagot jelent (2. ábra). A szabadba kitett anyag a külső hőmérséklettől, a jégdarab méretétől, mennyiségétől függően néhány óra alatt „nyomtalanul” elpárolog. A szárazjég biztonságos és eredményes tárolása, szállítása csak speciális hőszigetelt dobozokban, konténerekben lehetséges (3. ábra). A gyakorlatban alkalmazott tárolásoknál a szárazjegget a gyártást követő néhány napon belül fel kell használni, mert a későbbiekben olyan minőségromlás (térfogatvesztés, felpuhulás) következik be, amely a további eredményes felhasználást megakadályozza.



1. ábra. A széndioxid „állapotábrája”, fázisdiagramja



2. ábra. A szárazjég gyártási, szállítási formái (felső sor: különböző méretű blokk jég, alsó sor balról: szárazjég hó, pellet, nugget.)



3. ábra. Tároló edények a szárazjég szállításához

A jég kezelése fokozott figyelmet igényel, mivel az alacsony hőmérsékletű anyaggal történő érintkezés a bőr felületén fagyási sérüléseket okozhat. A jég szublimálása során keletkezett széndioxid színtelen, enyhén szúrós szagú, közömbös ízű gáz. Nem mérgező, de fojtó hatású, a levegőnél nehezebb, ezért zárt térben padló közelben található, nem éghető anyag. A helyiségből az oxigén kiszorításával okozhat fulladást, melyet a felhasználás során figyelembe kell venni.

A szárazjégszórás, szárazjeges tisztítás elve

A szilárd állapotú széndioxid egyik fő felhasználási területe a szárazjeges tisztítás, amelyet gyakran a technológia jellegéből adódóan „szárazjégszórásnak” neveznek. A szárazjeges tisztítás, egy olyan tisztító eljárás, mely során a hagyományos anyagok, mint pl. a homok, víz, üveg, kémikáliák, vagy műanyag-granulátum helyett apró szárazjég szemcséket használnak. A módszerrel számos – esetenként „makacs” – szennyeződéscsoport eltávolítható, a felület károsítása nélkül.

A technológiához általában a fent említett pellet formátumot használják, amely tehát egy „sörétszerű” szárazjég granulátum, kb. 3 mm-es darabokkal. Néhány tisztítógép blokkjégből szelvéveléssel hozza létre a kisméretű, szóráshoz alkalmas jeget. Ezt a kis méretű granulátumot fújják rá nagy nyomású (4–13 bar) sűrített levegővel egy speciális fúvókán keresztül a felületre. A hagyományos tisztítás-technológiáktól (pl. homokszórás, sörétezés, stb.) eltérően a szárazjeges tisztítás nem hagy maga mögött visszamaradt tisztítóanyagot, és az alacsony hőmérsékletének köszönhetően a szennyeződést

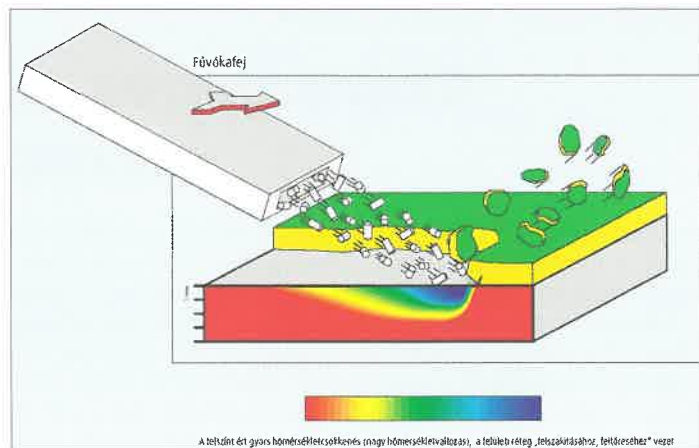
elridegíti, ezzel megkönnyítve a tisztulást, a felületről való leválás folyamatát (4. ábra).

A felület hatékony tisztítása tulajdonképpen az alábbi négy folyamat egyidejű végbemenetelének köszönhető:

- **A felület elridegítése:** A szerves anyagok megkeményednek, törékennyé válnak az alacsony hőmérséklet hatására. Ez lecsökkenti a rugalmasságukat és tapadó képességüket.
- **Hőmérséklet különbség, „hősokk”:** A hirtelen helyi fagyasztás (csak a felület közelében) hatására a térfogatváltozás (összezsugorodás) eltérő aránya nagyfokú hófeszültséget idéz elő a határfelületen, melynek következtében szétbontja, fellazítja az eltávolítandó réteget.
- **Lökéshullám:** Mozgási energiából származó lökéshullám – amit a gyors, relatív nagy tömegű szárazjég okoz, – amely a feltört réteget eltávolítja.
- **Robbanó szublimáció:** A szárazjég átalakulása alatt a nagyon hideg szárazjég darabok a relatív meleg tisztítandó felülettel érintkezve, a szilárd halmazállapotú széndioxid szublimációjával, majdnem azonnal gáz halmazállapotúvá válnak. Ennek következtében a felszórta anyag térfogata kb. 700-szorosára növekszik. Ez a robbanás ellöki a már leoldott szennyeződést és a sűrített levegő segítségével, „lesöpri” a szennyezett felületről.

A szárazjeges tisztítás eredményét több tényező kölcsönös kapcsolata határozza meg, melyek közül a legfontosabbak:

- A szóró levegő nyomása
- A szóró levegő mennyisége



4. ábra. A szárazjégszórásos tisztítás elve

- A szórófej (fúvóka fajtája, ill. mérete)
- Az eltávolítandó szennyeződés tulajdonságai
- A felület érdessége
- Az alkalmazott tisztítógép típusa, teljesítménye

Általában elmondható, hogy nehezen, vagy nem igazán tisztítható a felület akkor, ha az alapanyag ill. a szennyeződés hőtágulása közel azonos. Az adott tisztítandó alkatrésztől, a rajta található szennyeződés minőségétől függ, hogy milyen típusú, teljesítményű berendezést, milyen technológiai paraméterekkel alkalmaznak. Meg kell jegyeznünk, hogy a szóró levegő nyomásigénye általában nagyobb, mint az üzemekben kiépített levegőrendszer nyomása, így sok esetben a tisztításhoz valamilyen speciális sűrített levegő forrásra (pl. nagy nyomású mobil kompresszor) van szükség. Fontos továbbá a felhasznált levegő minősége, így minden esetben vízleválasztót és ún. hűtve-szárító berendezést kell alkalmazni.

A szárazjeges tisztítás legfontosabb előnyeit az alábbi felsorolásban foglaljuk össze

- Nincs abrazív koptatás, azaz a felület nem sérül,
- A tisztításhoz nem kell a gépet, berendezést szétszerelni,
- A felület száraz, vízmentes marad,
- Elektromos berendezések is biztonságosan tisztíthatók (a szárazjég nem vezeti az áramot),
- Gyors, hatékony és környezetbarát, nem kell a felületet „utánkezelni”, méregteleníteni
- Nincs visszamaradt szennyeződés (a CO₂ szublimál) csak a leválasztott szennyeződés marad a tisztítás végén.
- Széles teljesítménytartomány (a szóráshoz szükséges levegő nyomása)

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Szárazjeges tisztítás technológia	Ártalmatlanításra szánt hulladék	Felületi sérülés esélye	Toxikus hatás	Elektromos-vezető-képesség	Teljesítmény összehasonlítás
Szárazjég-szórás	Nincs	Nincs	Nincs	Nincs	Kiváló
Homokszórás	Van	Van	Nincs	Nincs	Limitált
Műanyag-granulátum	Van	Van	Nincs	Nincs	Limitált
Gőz	Nincs	Van	Nincs	Van	Limitált
Oldószeres tisztítás	Van	Nincs	Van	Van	Limitált

1. táblázat. A különböző tisztítási eljárások összehasonlítása



5. ábra. Hegesztőkészülék szárazjeges tisztítása a Gestamp Hungária Kft-nél



6. ábra. Egyéb, pl. festésnél használt munkaeszközök tisztítása



7. ábra. Hegesztő készülék állapota tisztítás előtt (a), és után (b)

nak változtatásával, a tisztítógép megválasztásával az egészen finom tisztításoktól a nagy teljesítményű szórások végrehajthatók).

A szárazjégszórás, egyéb, a gyakorlatban alkalmazott tisztítás technológiákhoz képest legfontosabb előnyeit az 1. táblázat tekinti át.

A szárazjeges tisztítás tapasztalatai a Gestamp Hungária Kft-nél

A Kft-nél a technológiát elsősorban ív-, és ellenállás-hegesztéshez használt szerszámok, készülékek, hegesztő robotok időszakos tisztítására alkalmazzuk (5. ábra), de egy-egy alkalommal egyéb eszközök (pl. festő keretek, tartó elemek) esetenkénti tisztítására is használjuk (6. ábra). A tisztítás magasan kvalifikált személyzetet

nem igényel ugyan, de a munkavédelmi szempontokra fokozottan ügyelni kell. A repülő szennyeződések, az alacsony hőmérséklet, a fokozott hanghatalmas miatt a tisztítás csak a megfelelő munkavédelmi eszközök használata mellett végezhető.

A tisztításhoz a Linde Gáz Magyarország Zrt. által biztosított gépeket alkalmazzuk, korábban egy Cold Jet gyártmányú AERO40 típusú gépet, jelenleg pedig egy nagyobb teljesítményű AERO75 típusú gépet használunk, kézi szórófejekkel. A szárazjegy pellet formájában szintén a Linde Gáz Magyarország Zrt. biztosítja, melyet a leszállítást követő 2–3 napon belül felhasználunk. A felhasznált levegőnyomás értéke, melyet az üzemenek a levegő ellátó rendszeréből biztosítunk 6–7 bar.

A hegesztősori tisztításokat a szennyeződéstől függően 2–4 hetente iktat-

juk be a folyamatba (extrém esetben akár hetente is), és alapvetően a hegesztőkészülékek, robotok tisztítását végezzük. Tapasztalataink alapján a szárazjeges tisztítás után a szennyeződések minimum 80%-a eltűnik (7., 8. ábra). A felhasznált jég mennyisége erősen függ a szennyeződés mértékétől, ami szoros összefüggésben áll a beállított hegesztéstechnológiával, és természetesen a legutóbbi tisztítás óta eltelt idővel. Például egy hagyományos rövidzárlatos technológia alkalmazásakor a készülékek szennyeződése erősebb, mint a kis hőbevitelű, szabályozott CMT eljárásához tartozó készülékek elszennyeződése. A szárazjég felhasználás mértéke készülékeinknél egy tisztításhoz általában 5–20 kg/alkalom.

A korábban bemutatott előnyök figyelembevételével vállalatunknál a szárazjeges tisztítás eredménye az



8. ábra. Hegesztőrobot tisztítás előtt (a), majd tisztítás után (b)



9. ábra, Szárazjeges tisztítás utáni gyártócella

alábbiakban fokozottan megnyilvánul:

- szerszám karbantartási idő drasztikus csökkenése
- állásidő csökkenés és szerszám élettartam növelés
- selejtarány csökkenés, belső-, és vevői reklamáció megszűnése, minimális selejt arány

A szerszámok szárazjeges tisztítása nem csak a szennyeződések távolítja el, hanem ad egy úgynevezett térképet is a szerszám kritikus pontjairól, legyen az egyszerű, vagy bonyo-

lultabb szerszám. Megmutatja, hogy hol vannak azok a felületek, amelyekre koncentrálni kell. Meg lehet figyelni, hogy az adott szerszám mely pontjain vannak makacs lerakódások (kohéziósan megtapadt felületek), reves, amelyekre megelőző karbantartási intézkedéseket lehet hozni. Ez természetesen ismét a hatékonyság növelését hozza magával, mivel azokat a pontokat, részeket be lehet tervezni fizikális tisztítási ciklusidőre, valamint takarólemezek felszerelését is alkalmazhatunk, ha nincs útban a robotnak vagy nem akadályozza a hegesztési

varrat létrehozását, így javítja egy későbbi szerszám-, és készüléktervezés gyakorlati eredményét is. Ezeket a kritikus felületeket az operátor a gyakorlati tapasztalatok alapján kidolgozott utasítás szerint, meghatározott időközönként meg tudja tisztítani.

A hatékony szárazjeges tisztítás eredménye továbbá az állásidő csökkenés és szerszám élettartamának meghosszabbodásában is megjelenik.

Ezen felül olyan láthatatlannak tűnő hibákat is segít észrevenni, mint pl. a dinamikusan mozgó alkatrészekből kirázódó csavar. Mindez az alkatrész geometriai alakjának megtartása érdekében kimagasló fontosságú.

A tisztítás technológia bevezetésével észlelhetően csökkent az egyes gyártmányok aránya, a belső-, és vevői reklamáció mennyisége, a gyártócellák esztétikusabbak, újszerű állapotúak, a nem oda illő elemek alkatrészek gyorsabban kiszűrhetők (9. ábra).

Összefoglalás

Tapasztalataink azt mutatják, hogy az ismertetett szárazjeges tisztítás a hegesztőrobotok, hegesztőcellák, készülékek tisztítására gazdaságosan alkalmazható. A tisztítás mellett egyéb olyan járulékos előnyök is kihasználhatók, mint például a készülék tervezése, gyártása során, pl. a speciális védő elemek elhelyezése.

A technológiát elmúlt években, más iparágakban (nyomdaipar, élelmiszeripar, stb.) hazánkban is egyre gyakrabban, eredményesen használják.

Felhasznált irodalom:

- [1] Gyura L.- Pavlik K. Hegesztési szimpózium a Linde Gáz Magyarország Zrt. rendezésében, Hegesztéstechnika, XXV. évf. 2014.4. sz. p.47-53.
- [2] Linde Gas: CRYOCLEAN technológia – tisztítás szárazjeggel. Szakmai kiadvány, 2007.
- [3] Cold Jet, LLC, Cold Jet Helping RobotWorx to Refurbish Industrial Robots, Szakmai kiadvány, 2008.
- [4] Cold Jet, LLC, Automotive Weld Line Segment, 2006.
- [5] Angyal K.-Datcsinszky T.-Gyura L. Hegesztőrobotok tisztítása szárazjeges technológiával, Gépgyártás, XLVIII. évf. 2008. 5-6. szám, p.51-55.

*Kemény Béla

Gestamp Hungária Kft

**Gyura László

Linde Gáz Magyarország Zrt.

THE LINDE GROUP

Linde

CRYOCLEAN® Technológia – tisztítás szárazjéggel

Egyszerű, környezetbarát, hatékony

Alkalmazza a szárazjeges tisztítástechnológiát a hegesztett szerkezetek, elemek, alkatrészek gyártása során is! **Hegesztőkészülékek, készülékelemek, gyártócellák, automaták, hegesztőrobotok, hegesztőgépek, stb.** érintésmentes, hosszabb leállást nem igénylő tisztítása szárazjéggel megoldható. A feltapadt fémszemcsék, por, füst és egyéb szennyeződések eltávolításának leghatékonyabb és leggyorsabb módszere lehet.

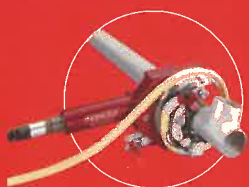
Legfontosabb előnyök:

- gyors és gazdaságos
- nincs koptató hatás
- nincs tisztítószer maradék
- nincs veszélyes hulladék
- „száraz” technológia révén elektromos elemek is tisztíthatók
- helyszíni végrehajthatóság
- széles teljesítmény tartomány

Próbatisztítások végrehajtásához, illetve további információkért keresse munkatársainkat!

Linde Gáz Magyarország Zrt.
Alkalmazástechnikai Központ,
1097 Budapest, Illatos út 17.
Telefon: 20/482 6546, 30/306 3340
www.lindegas.hu, www.hegesztesieszkoz.hu
linde-gas@hu.linde-gas.com

BIZTOS HEGESZTÉSI MEGOLDÁSOK



ORBITAL
WELDING
SOLUTIONS

PIPELINE
WELDING
SOLUTIONS

A Magnatech speciális automata csőhegesztő, csőfal behegesztő és csővezeték hegesztő rendszerek gyártója és forgalmazója.

A hegesztési folyamatoknál a TIG eljárást, a MIG/MAG porbeles hegesztést és a fogyóelektródás hegesztési technológiákat alkalmazunk. A cég küldetése, hogy olyan megoldásokat és know-how-t kínáljon partnereinek amelyek növelik a hegesztési termelékenységet és a hegesztés minőségét a különböző iparágak széles spektrumában.



WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

MAGNATECH INTERNATIONAL B.V. The Netherlands P +36 20 433 7646 E info@magnatech-international.com

MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS

Dr. Jármai Károly*

Acélszerkezetek szerepe a fenntartható fejlődésben

1. Életciklus gondolkodás

Az Életciklus Analízis (LCA – Life Cycle Analysis) objektív folyamat, mely felbecsüli egy termék-folyamatot/tevékenységgel kapcsolatos környezeti terheket, valamint felméri és elazon lehetőségekkel, amelyek hatással vannak a környezeti javulásokra.

Az analízis azonosítja, és mennyiségileg meghatározza az anyaghasználatot, az energiaszükségleteket, hulladékokat, valamint a légköri- és víz-áramlásokat a termék életciklus során (vagyis a nyersanyagbeszerzéstől a termék életének végéig) (1. ábra).

Az Integrált Termékpolitika életciklus-szemléleteket javasol a termékek lehetséges hatásainak felmérésére.

Egy épület vagy más építmények életciklus-szakaszai során számos környezeti hatás megjelenhet. Az Életciklus Gondolkodás fő előnye, hogy kerül a terhek elmozdulását az egyik életciklus szakaszból a másikba, az egyik földrajzi területről a másikra és egyik környezeti közegeből (pl. levegő) a másikba (pl. víz vagy föld) (UNEP, 2004).

Továbbá az életciklus-szemléletek hosszútávon jobb döntéseket tesznek lehetővé. Ez azt jelenti, hogy egy termék életciklusának egész láncolatában, a bölcsőtől a sírig, mindenkinek felelőssége és szerepe van, figyelembe véve az összes lényeges környezet-

re gyakorolt hatást (UNEP, 2004). Az életciklus minden szakaszában előforduló, a levegőbe, a vízbe és a földbe történő összes kibocsátás mennyiségének meghatározása által az életciklus-szemlélet lehetővé teszi a termék- vagy rendszer-élet legkritikusabb fejlődéseinek azonosítását, tehát megerősíti a környezeti javulás lehetőségét a termék egész láncában.

Habár ennek az analízisnek vannak hátrányai is:

- az LCA (életciklus-elemzés) általában időigényes, drága, és gyakran igényel szaktudást;
- nincs egy általánosságban elfogadható LCA módszertan;
- néhány LCA-vel kapcsolatos feltételzés szubjektív lehet (pl. a határok meghatározása, adatforrás és a hatásértékelés választás);
- az LCA eredményei többnyire országos és regionális szintűek, ezért nem feltétlenül megfelelő helyi alkalmazásra;
- egy LCA tanulmány pontossága függ a lényeges adatok minőségétől és elérhetőségétől.

Ebben a projektben alkalmazott életciklus-szemléletek célja, mint ahogy azt a következő fejezet leírja, hogy a fent említett hátulütők közül valamennyit elkerüljön.

A fejezet következő alpontja az épületfenntarthatóság értékelésénél alkalmazott különböző módszerek és eszközök rövid összefoglalóját biztosítja.

2. Épületfenntarthatóság értékelésénél alkalmazott módszerek és eszközök

Az építkezés jelentős mennyiségű környezeti hatásért felelős az ipari szektorban. Az utóbbi évek során egyre nőtt az érdeklődés az épített környezet környezeti értékelésével kapcsolatban.

Jelenleg két nagy csoportja van azon eszközöknek, amelyeket az épített környezet értékelésére alkalmaznak (Reijnders és Roekel, 1999):

Pontozáson és kritériumon alapuló kvalitatív eszközök;

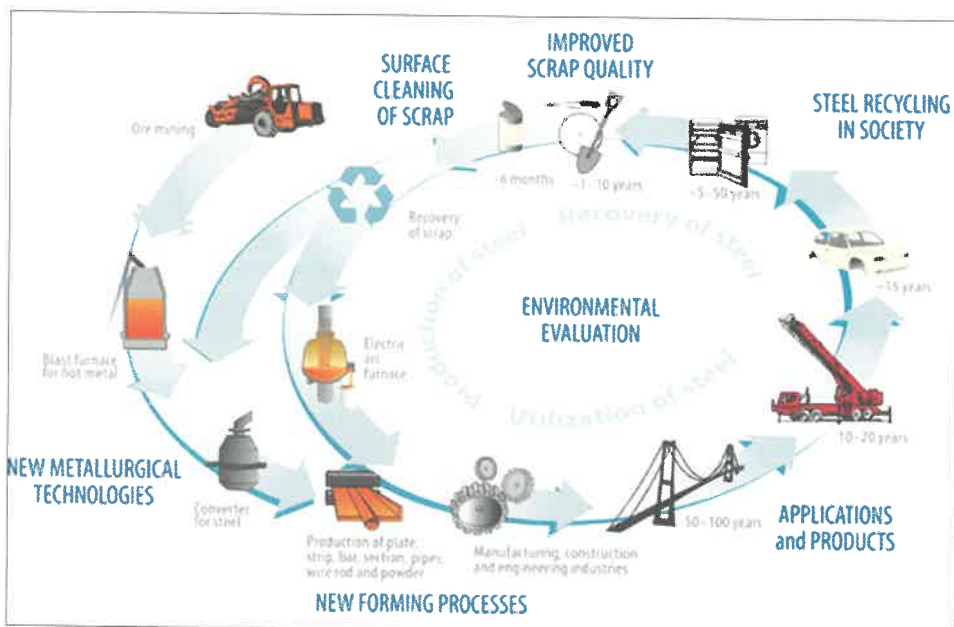
Eszközök, melyek az életciklus-szemléleten alapuló be- és kimenetek kvantitatív analízisét használják.

Az eszközök első csoportjába tartoznak olyan rendszerek, mint az amerikai LEED, az angol BREEAM, a GBTool (Nemzetközi Kezdeményezés Egy Fenntartható Épített Környezetért (iiSBE)), stb. Ezek a módszerek, melyek értékelési rendszerekként is ismertek, általában épületek vizsgálatán és előre meghatározott paraméterek szerinti pontozáson alapszanak. Habár a paraméterek főként kvalitatív, néhány közülük lehet kvantitatív is, valamint főleg anyagmennyiség-meghatározás esetén még Életciklus Analízist (LCA-t) is használhatnak. Általában ezeket a rendszereket arra használják, hogy zöldház-tanúsítványokat és ökocímkéket szerezzenek. Miszerint az eszközöknek e típusa kívül esik ennek a dokumentumnak a hatáskörén, a továbbiakban a fókusz az eszközök, életciklus-szemléleteken alapuló, második csoportjára kerül.

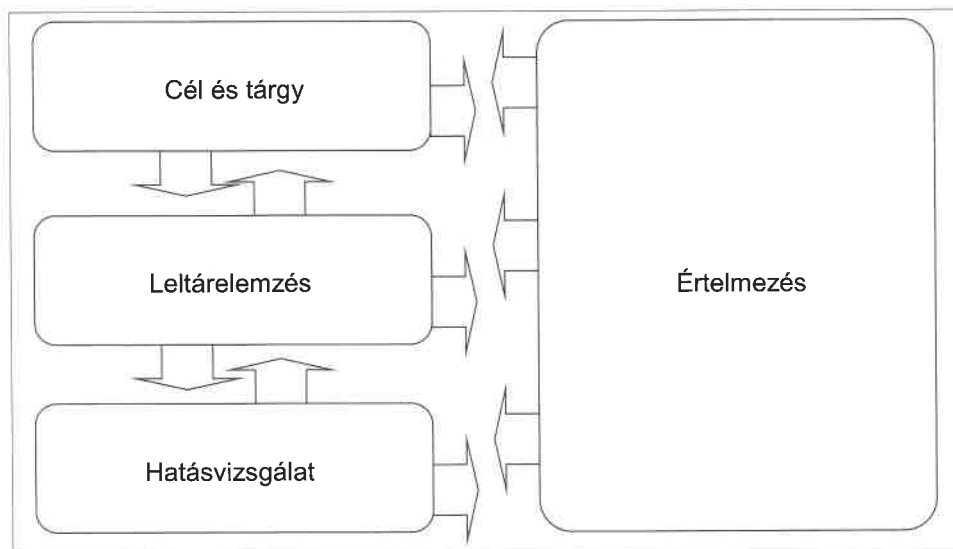
Az Életciklus Analízist (LCA) közvetlenül lehet alkalmazni az építési szektorban. Igaz, jellemzői miatt felmerülhetnek problémák a szabványos életciklus alkalmazásakor épületek és más építmények esetében. Ennek fő okai az alábbiak (IEA, 2001):

Az épületek élettartama hosszú és ismeretlen, ezért számos bizonytalanságnak van kitéve,

Az épületek helyfüggőek és valamennyi hatás helyi,



1. ábra: Életciklus módszertan (stalkretsloppet.se)



2. ábra: LCA általános szerkezete (ISO 14044:2006)

Az építési termékek általában összetett anyagokból készülnek, ami több adat összegyűjtését és számos gyártási folyamatot von maga után,

Egy épület használati fázisa során történő energiafogyasztás nagyban függ a felhasználók és a szolgáltatók viselkedésétől,

Egy épület multifunkcionális, ez megnehezíti egy megfelelő funkcionális egység kiválasztását,

Az épített környezetben az épületek szoros egységet alkotnak más elemekkel, elsősorban városi infrastruktúrával (utakkal, csövekkel, zöld terekkel és egészségügyi szolgáltatásokkal), ezért az Életciklus Analízis levezetése egy különálló épületen félrevezető lehet.

Az épületek és elemeinek életciklus-értékelésével kapcsolatban LCA eszközök és LCA szemléletek különböztethetők meg: az életciklus-elemzés eszközei azzal a céllal lettek kifejlesztve, hogy értékeljék az építési anyagokat és elemeket (pl. BEES (Lippiatt, 2002); az életciklus-elemzés szemléleteinek célja pedig, hogy az épületet teljes egészében értékelje. (pl. Athena (Trusty, 1997), Invest (Howard és más szerzők, 1999), EcoQuantum (Kortman és más szerzők, 1998). Ez utóbbi általában sokkal összetettebb, mivel a teljes épületteljesítmény függ az egyéni elemek és alrendszerek, valamint a lakók és a természeti környezet közötti kölcsönhatásoktól. A megfelelő eszköz kiválasztása függ a projekt speciális környezetvédelmi célkitűzéseitől.

Az LCA eszközök pontosságát és fontosságát egy, az európai tematikus hálózat, a PRESCO (Practical Recommendations for Sustainable Construction) által kifejlesztett projekt

keretén belül elemezték (Kellenberger, 2005). Ebben a projektben számos LCA eszköz került összehasonlításra különböző esettanulmányok alapján, az LCA alapú elemzési eszközök összehangolásának globális céljából. Az épített környezet környezeti értékelésére alkalmas eszközöket tekintve más egyéb összehasonlító elemzések találhatóak Jönsson (2000) és Forsberg & von Malmborg (2004) munkáiban.

Tehát ez a dokumentum az Életciklus Analízisre és annak, acélszerkezetek esetén történő alkalmazására összpontosít. A következőkben az Életciklus Analízis (LCA) normatív szerkezete, először az ISO 14040-es (2006) és az ISO 14044-es (2006) nemzetközi szabványok kerülnek bemutatásra, melyek megalapozzák az LCA általános szerkezetét, majd az építési munkálatok fenntarthatóságára vonatkozó új európai szabványok lesznek bemutatva. Lényeges, hogy amíg az elsőt általánosan alkalmazzák, addig az európai szabványok az épületek és más építési munkálatok értékelésére fókuszál.

3. Életciklus Analízis (LCA) normatív szerkezete

Az ISO 14040-es (2006) és 14044-es (2006) nemzetközi szabvány pontosan meghatározza az LCA általános szerkezetét, különböző szabályokat és az életciklus-elemzéssel kapcsolatos tanulmányok levezetésére, valamint azokról való beszámolásra vonatkozó követelményeket. Figyelembe véve ezeket a szabványokat, az életciklus-elemzésnek tartalmaznia kell a cél és tárgy (goal and scope) meghatározását, a leltárelemzést

(inventory), a hatásvizsgálatot (impact assessment) és az eredmények értelmezését (interpretation). Ahogy azt a 2. ábra mutatja, a különböző fázisok kapcsolatban állnak, és időnként a folyamatok megismétlődése szükséges a tanulmány céljának teljesítése érdekében. A különböző lépések részletesen megtalálhatóak a következőkben.

3.1 Cél és tárgy meghatározása

Egy LCA tanulmány célja, hogy világosan kifejtse annak szándékolt alkalmazását és a tanulmány levezetésének okait, valamint az, hogy bemutassa a megcélzott közönséget, vagyis azokat, akikhez a tanulmány eredményeinek el kell jutniuk.

Egy életciklus-elemzés tárgyában a legérdekeltőbb és legjobban leírt kérdések a funkcionális egység és a rendszerhatárok.

3.1.1 Funkció és funkcionális egység

Egy LCA tanulmány tárgyának világosan ki kell fejtenie a rendszer azon funkcióit, amelyek a tanulmány középpontjában állnak. Egy funkcionális egység a termékrendszer funkcionális kimeneteinek teljesítményének mértéke.

Egy funkcionális egység elsődleges célja, hogy biztosítson egy olyan referenciát, amellyel a be- és kimenetek kapcsolatban állnak. Ez a referencia az életciklus-elemzés eredményeinek összehasonlíthatóságának biztosítása érdekében szükséges. Az eredmények összehasonlíthatósága különösen kritikus olyankor, amikor különböző rendszerek kiértékelésére van szükség annak biztosítása érdekében, hogy ilyen összehasonlítások egy közös pont alapján történjenek.

3.1.2 Rendszerhatárok

A rendszerhatárok meghatározzák, hogy mely folyamatok alkotják az életciklus-elemzést. Egy generikus anyag esetén az életciklus-elemzés tartalmazza a nyersanyaggyártástól a hulladékká válásig lezajló folyamat összes lépését, ahogy azt a 3. ábra is mutatja.

Amikor az életciklus-elemzés az anyaggyártásnak csak a kezdeti lépéseit foglalja magába, akkor az elemzést „a bölcsőtől a kapuig” típusú felmérésnek nevezzük. Ha az egész folyamatot tartalmazza (nyersanyaggyártástól a hulladékká válásig), akkor az elemzést „bölcsőtől a sírig” elemzésnek hívjuk. Amikor a hulladékká válás után újrahasznosítási folyama-

tok esedékesek és a másodlagos anyagokból új anyagok gyártása elkerülendő, akkor az elemzést gyakran nevezik „bölcsőtől-bölcsőig” analízisnek.

A rendszerhatárokat számos tényező meghatározza, többek között a tanulmány szándékolt alkalmazása, különböző feltételezések, kizárási kritériumok, adatok és anyagi megszorítások, valamint a megcélzott közönség.

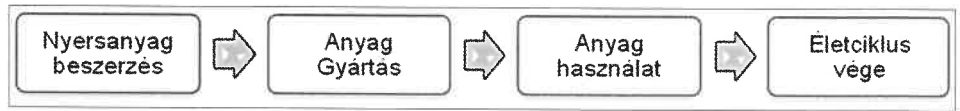
A be- és kimenetek kiválasztásának, egy adatkategórián belül történő aggregáció szintjének, valamint a termékrendszernek a modellezése úgy szükséges, hogy a be- és kimenetek a rendszereik keretein belül termékáramlást jelentenek.

3.1.3 Adatminőségi követelmények
Céljának és tárgyának teljesítése érdekében az elemzésnek az ISO 14044-es szabvány által meghatározott követelményeknek kell eleget tenni:

- időbeli kiterjedés: az adat kora és a legkisebb időbeli kiterjedés az összegyűjtendő adatok felett
- földrajzi kiterjedés: földrajzi terület, ahonnan az adatgyűjtés az egységfolyamatok számára szükséges
- technológiai összesség: specifikus technológia vagy technológiai mix
- pontosság: adat változásainak mértéke, mely a kifejezett adatok értékeléséhez szükséges (pl. variancia)
- teljesség: áramlás mért vagy becsült százaléka
- reprezentativitás: kvalitatív értékelése annak a szintnek, mely megmutatja, hogy az adatok mennyire felelnek meg a valóságnak
- konzisztencia: kvalitatív értékelése annak, hogy a tanulmány módszertana egységesen alkalmazható az elemzés különböző elemeivel kapcsolatban
- reprodukálhatóság: kvalitatív értékelése annak, hogy a módszertanról szóló információk és az adatok lehetővé teszik-e egy független szakember számára a tanulmány eredményeinek megismétlését
- információ bizonytalansága (pl. adatok, modellek és feltevések)

3.1.4 Életciklus-leltárelemzés

A leltárelemzés magába foglalja az adatgyűjtést és kalkulációs folyamatokat, melyekkel meghatározza egy termékrendszer releváns be- és kimeneteinek mennyiségét. Ezen be- és kimenetek alatt értjük a források, valamint a rendszerrel kapcsolatos, levegőbe, vízbe és talajba történő kibocsátások használatát.



3. ábra: Generikus anyag életciklus-elemzése során lezajló folyamatok

A leltárba beleszámító kvalitatív és kvantitatív adatokat minden, a rendszerhatárokon belüli egységfolyamat számára össze kell gyűjteni.

Az anyaggyűjtés forrás-intenzív folyamat is lehet. Szükséges figyelembe venni praktikus megfontolásokat az adatgyűjtéssel kapcsolatban és azt dokumentálni a tanulmány jelentésében.

3.1.5. Életciklus-hatásvizsgálat

3.1.5.1 Általános kalkulációs módszer

Az életciklus-elemzés hatásvizsgálati fázisának célja, hogy értékelje a lehetséges környezeti hatások jelentőségét az életciklus-leltárelemzés eredményeinek segítségével. Ez a folyamat általában magába foglalja a leltári adatok konkrét környezeti hatásokkal való összekötését. A folyamat 2 részből áll:

- Kötelező elemekből, mint például az osztályozás és a jellemzés
- Választható elemekből, mint a normalizálás, besorolás, csoportosítás és a súlyozás.

Az osztályozás maga után vonja a megfelelő hatáskategóriák között már korábban végrehajtott választást (a tanulmány céljának megfelelően), továbbá az életciklus-leltárelemzés eredményeinek a kiválasztott hatáskategóriákba történő besorolását. A hatást jellemző tényezők pedig arra szolgálnak, hogy megmutassák az életciklus-leltárelemzés eredményének hozzájárulását a hatáskategória-mutató eredményéhez. Ennek a módszernek megfelelően a hatáskategóriák lineáris funkciók, vagyis a hatást jellemző tényezők függetlenek a környezeti beavatkozás nagyságától (1. képlet):

$$impact_{cat} = \sum_i m_i \times charact_factor_{cat,i} \quad (1)$$

A hatáskategória meghatározásában az m_i az i leltárfolyamatot, a $charact_factor_{cat,i}$ pedig a leltárfolyamat jellemzői tényezőjét jelöli.

Ami az életciklus-elemzés választható lépéseit illeti, általában a normalizálás mutatja meg, mennyire jelentős egy hatáskategória hozzájárulása a teljes környezeti hatáshoz. A súlyozási lépés során, jelentőségüknek megfelelően, minden hatáskategória normalizált eredménymutatója szám-

beli tényezővel van jelölve. A súlyozás inkább alapszik értékválasztáson, mint természettudományon, tehát az ISO 14044-es szabvány megkülönbözteti a belső és külső alkalmazásokat, így ha az eredményeket össze kell hasonlítani és be kell mutatni a közönségnek, akkor a súlyozás alkalmazása elkerülendő.

Az életciklus-elemzés másik választható lépése a csoportosítás, melynek során a hatáskategóriák beosztásra kerülnek egy vagy több csoportba. Ebben az esetben, az ISO 14044-es szabvány alapján kétféle művelet használata lehetséges: kategóriamutatók név szerinti kiválogatása, valamint azok rangsorba állítása.

Ez a dokumentum az életciklus-elemzés kötelező lépéseire fókuszál; így, a szöveg a fent említett választható elemekkel a továbbiakban nem foglalkozik.

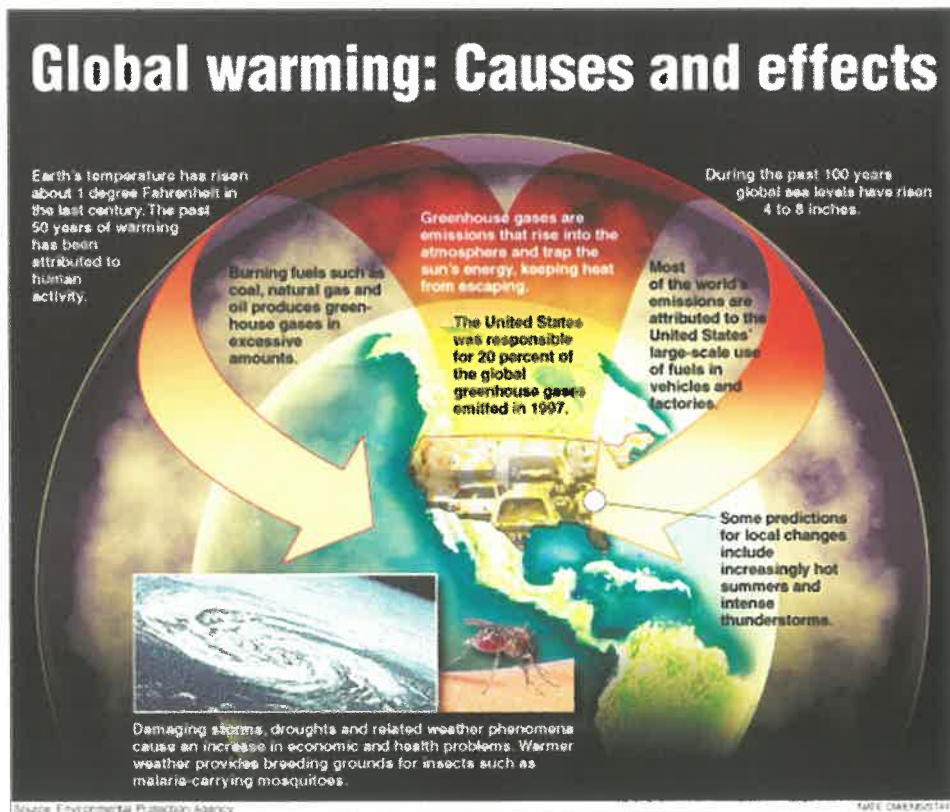
3.1.5.2 A lehetséges környezeti hatások kiszámítása

Az LCA megfigyelt célja, hogy elemezze az azonosított bemenetekkel és kibocsátásokkal kapcsolatban álló lehetséges környezeti hatásokat. A következő bekezdések röviden bemutatják az LCA legfontosabb környezeti kategóriáit, valamint a dokumentumban leírt egyszerűsített szemlélet során alkalmazott kalkulációs módszert.

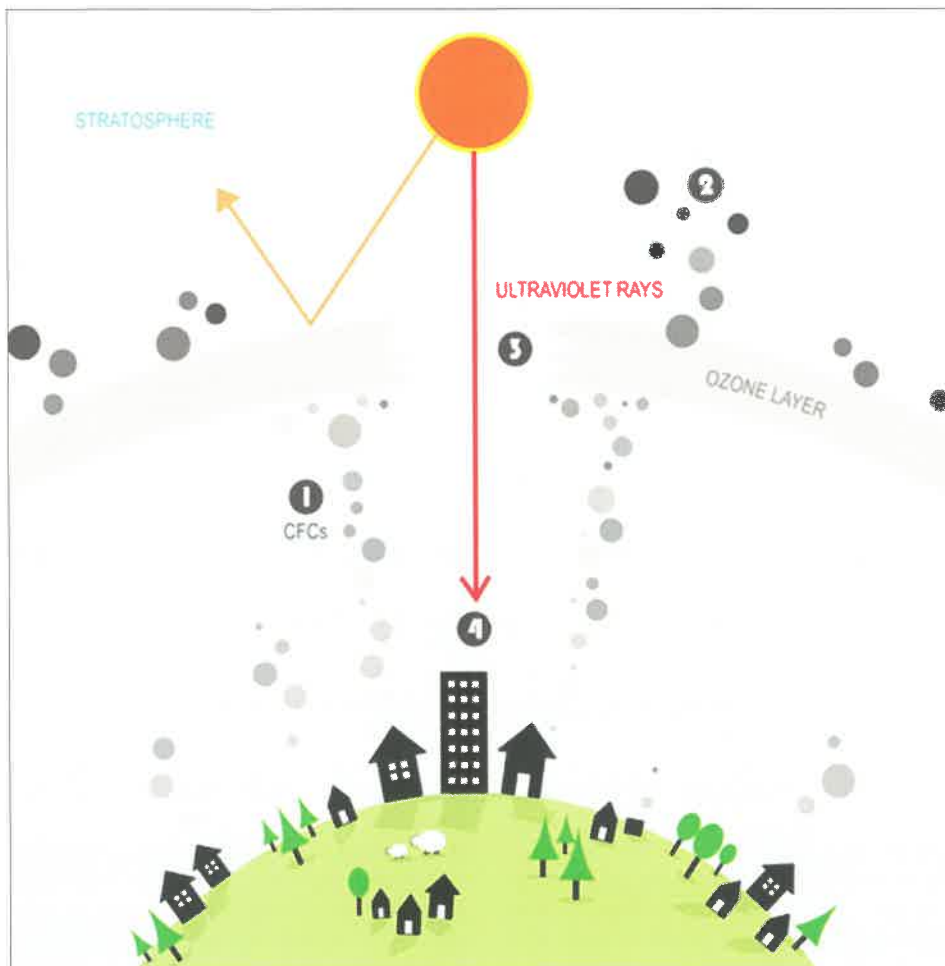
3.1.5.3 Globális felmelegedési potenciál (GWP)

Az „üvegházhatás” (4. ábra) azoknak az infravörös (IR) aktív gázoknak a hatására alakul ki, melyek természetükben fogva jelen vannak a Föld atmoszférájában (pl.: H_2O , CO_2 and O_3), ami elnyeli a Földet elhagyó (infravörös) energiát (vagy sugárzást), majd ezt a hőt, hozzájárulva a felszín felmelegedéséhez és az alacsony atmoszférához, visszatükrözi a földre.

Ezeknek az üvegházgázoknak (GHG) is nevezett gázoknak a koncentrációja jelentősen megnövekedett az ipari forradalom óta, és tovább növeli a Föld üvegházhatását, éghajlat-növekedést okozva a Föld felszínén és aggodalmat keltve az ebből eredő lehetséges éghajlati változásokkal kapcsolatban. Nem ugyanolyan az összes üvegházgáz. Amíg a CO_2 a leggyakrabban elő-



4. ábra: Globális felmelegedés (EPS, 2009)



5. ábra: Ózonréteg pusztulása (Blendspace, 2013)

forduló üvegházgáz, számos másik is hasonlóan járul hozzá az éghajlatváltozáshoz, mint a CO_2 . A különböző üvegházgázok hatása a globális felmelegedési potenciál (GWP) használatával állapítható meg.

A globális felmelegedési potenciál (GWP) relatív mértéke annak a CO_2 mennyiségnek, melyet szükséges lenne kibocsátani annak érdekében, hogy ugyanazt az üvegházhatást érje el, mint amit egy bizonyos időtartamon belül történő 1 kg üvegházgáz kibocsátása eredményez. Tehát a GWP egy gáz globális felmelegedésre való hatásának mértékét adja meg.

Az Éghajlat-változási Kormányközi Testület (IPCC, 2007) globális felmelegedési potenciálokat dolgozott ki három időhorizontra (20, 100 és 500 év), amelyeket a 1 táblázat a három legfontosabb gáz esetében jelöl.

Így a 2 képlet, a „Globális felmelegedés” mutató meghatározása a következő:

$$\text{Global Warming} = \sum_i \text{GWP}_i \times m_i \quad (2)$$

Ahol a m_i a kibocsátott i anyag tömege (kg-ban). Ez kg CO_2 egyenértékben kifejezett mutató.

Az alkalmazott szemléletben csak a 100 éves időhorizont érdekel.

3.1.5.4 Ózonlebontó potenciál (ODP)
Az ózonlebontó gázok károsítják a sztratoszférikus ózont vagy „ózonréteget” azzal, hogy szabad radikális molekulákat engednek szabadjára, melyek lebontják az ózont (O_3).

Az ózonréteg károsodása csökkenti annak azt a képességét, amellyel megakadályozza, hogy UV sugárzás hatoljon a Föld atmoszférájába, ezzel növelve a Föld felszínét érő rákkeltő UVB sugárzás mennyiségét.

Ez emberek esetében egészségügyi problémákhoz vezet, például bőrrákot vagy hályogot okoz, valamint állatok és termények esetén napfény okozta károkat eredményez. A fő ózonlebontó gázok a CFC-k, HCFC-k és a halonok.

Az 1980-as években az egyre növekvő érdeklődés az ózonréteg pusztulásáról illetően világszintű erőfeszítésekhez vezetett a pusztulás meggátolása érdekében. Az erőfeszítések tetőfoka a Montreali Protokoll volt, ami betiltotta a legkárosabb ózonlebontó gázok nagy részének használatát.

Az ózonlebontó potenciál annak a mértéke, hogy egy kémiai anyag mekkora károsodást okoz az ózonrétegben a fluor-triklórmétán (CFC-11) referen-

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

	20 év	100 év	500 év
Szén-dioxid (CO ₂)	1	1	1
Metán (CH ₄)	62	25	7
Dinitrogén-oxid (N ₂ O)	275	298	156

1 táblázat – GWP adott időhorizontokra (kg CO₂ eq./kg-ban) (IPCC, 2007)

	Am-mónia (NH ₃)	Nitrogén-oxid (NO _x)	Kén-di-oxid (SO ₂)
AP _i	1.60	0.50	1.20

3. táblázat – Savasodási potenciálok (SO₂ egyenértékben) (Huijbregts, 2001)

ciaanyag által okozott veszteséghez képest. Ez az ózonlebontó potenciál számára kg fluor-triklórmetán (CFC-11) egyenértékű referencia egységet biztosít. A jellemzési modell, melyet a Meteorológiai Világszervezet (WMO) fejlesztett ki, különböző gázok ózon-

lebontó potenciálját határozza meg. A 2. táblázat néhány kiválasztott anyag állandósult állapotban felmért ODP-jét mutatja be (Heijungs és más szerzők, 1999).

Tehát az ózonréteg-pusztulás (Ozone Depletion) mutatójának meghatározása a következő:

$$\text{Ozone Depletion} = \sum_i \text{ODP}_i \times m_i \quad (3)$$

Ahol a m_i az i kibocsátott anyag tömege (kg-ban). Ez kg CFC-11 egyenértékben kifejezett mutató.

	Állandósult állapot (t ≈)
CFC-11	1
CFC-10	1.2
Halon 1211	6.0
Halon 1301	12.0

2. táblázat – Néhány anyag ODP-je (kg CFC-11 egyenértékben) (Heijungs et al., 1999)

3.1.5.5 Savasodási potenciál (AP)

A savasodás az a folyamat, amikor a légszennyező anyagok (főként ammónia (NH₃), kén-dioxid (SO₂) és nitrogén-oxidok (NO_x)) átalakulnak savas kémhatású anyagokká (6. ábra). A légkörbe bocsátott savasító hatású vegyületeket a szél szállítja, majd savas részecskéket, savas esőt vagy havat rak le. Amikor ez az eső gyakran a gáz eredeti forrásától jelentős távolságra leesik, különböző mértékben károsítja a táj ökoszisztémáját annak természetétől függően.

A savasodási potenciált egy anyag savasodást okozó hidrogénion-felszabadító képességét használva mérik; valamint egy SO₂ egyenértékű felszabadításra vonatkozólag is mérhető.

Ebben a munkában alkalmazott jellemzési tényezők alapjául az életciklus-elemzés RAINS-modellje szolgál, amely számításba veszi a pusztulást, a lerakódásokat és a különböző hatásokat (Huijbregts, 2001). A savasodás átlagos európai jellemzési tényezőit a 3. táblázat mutatja.

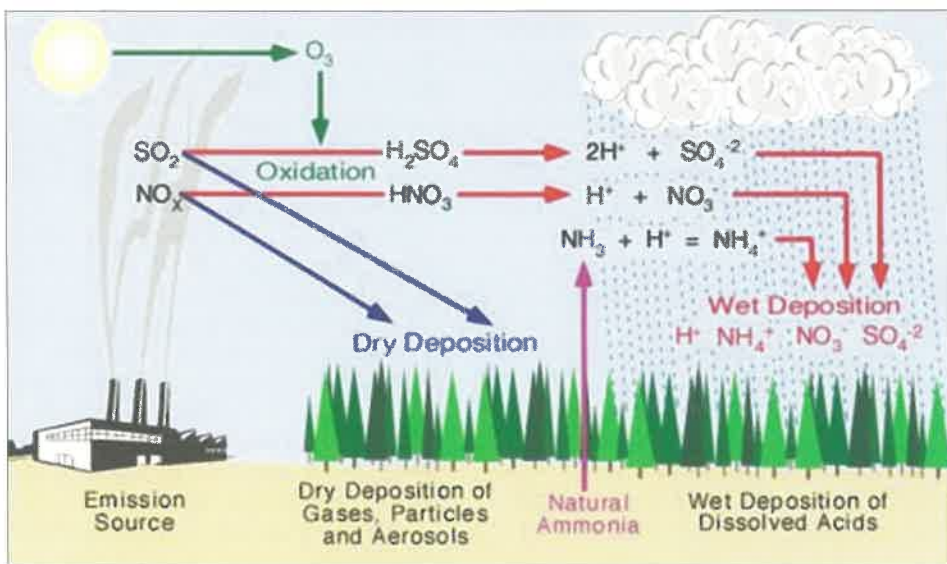
A „savasodás” mutató meghatározása: (4. egyenlet),

$$\text{Acidification} = \sum_i \text{AP}_i \times m_i \quad (4)$$

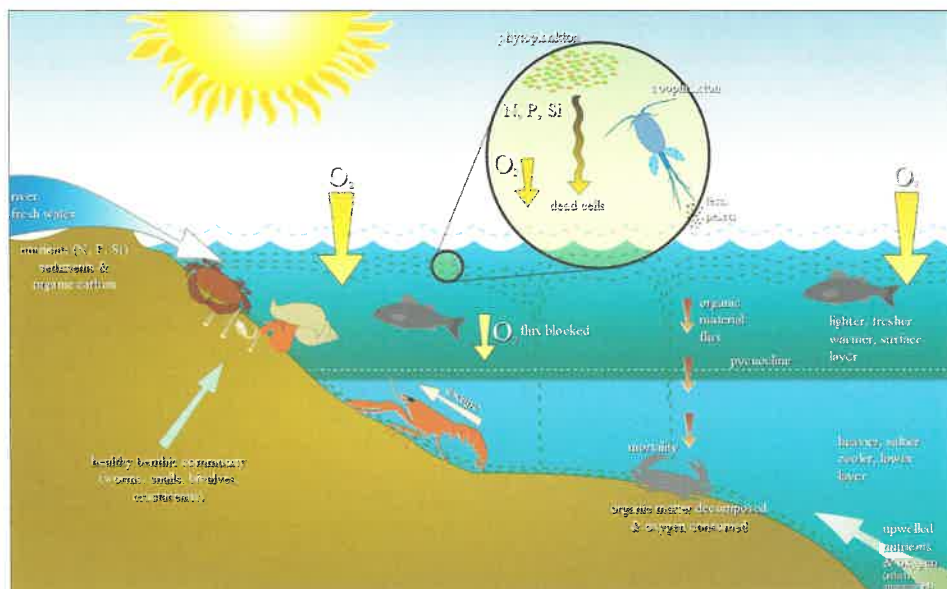
Ahol m_i az i felszabadított anyag tömege (kilogrammiban kifejezve). Ez kg SO₂ egyenértékben kifejezett mutató.

3.1.5.6 Eutrofizációs Potenciál (EP)

Olyan tápanyagok, mint a nitrátok és a foszfátok általában trágyázáson keresztül kerülnek a talajba, mely elősegíti a növények és mezőgazdasági termékek növekedését. Ezek a tápanyagok az élet számára nélkülözhetetlenek, de amikor érzékeny természetes vízbe vagy földterületre kerülnek, ez a nem kívánt trágyázás könnyen eredményezhet növény- vagy algatúlermelést, ami pedig más organizmusok elfojtásához vezethet, tehát azok elhalását és bomlását okozhatja. Tehát, Eutrofizációt vagy más néven tápanyag-gazdagodást, ahogy a 7. ábra mutatja, a vízkészletek túlgazdagod-



6. ábra: Savasodási potenciál (The energy library, 2013)



7. ábra: Eutrofizációs Potenciál (Wikipedia, 2013a)

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

	Am- mónia (NH ₃)	Nitro- gén-oxid (NO _x)	Nit- rát (N)	Fosz- fát (P)
EP _i	0.35	0.13	0.10	1.00

4. táblázat – Eutrofizációs potenciálok (kg eq 3/4.) (Heijungs és társai, 1999)

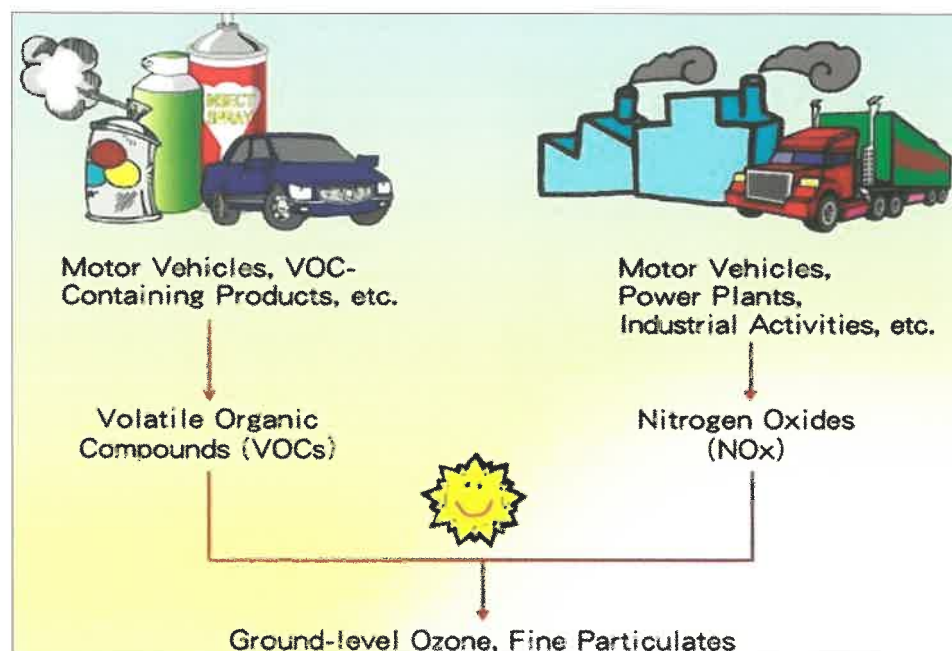
dásaként lehet jellemezni. Előfordulása növelve a vízi állatok és növények halálózását ökoszisztémák károsodásához, valamint alacsony tápanyag-értékű környezettől függő fajok elvesztéséhez vezethet. Ez pedig ezen környezetek biodiverzításában teljes csökkenést eredményez, és hatással van azokra a nem vízi állatokra és emberekre, akik ezektől az ökoszisztémáktól függenek.

Az eutrofizációt kg nitrogén vagy foszfát egyenértékű referenciaegység használatával mérjük. Vagyis ez annak a terjedelemnek a mértéke, amelyben egy vízbéli anyag nitrogénnel vagy foszfáttal együtt, mint vonatkoztatási anyag, az alga elburjánzását okozza. Az eutrofizációt elősegítő legjelentősebb anyagok a nitrogénvegyületek, mint például a nitrátok, az ammónia, a salétromsav, valamint a foszforvegyületek, melyek magukba foglalják a foszfátokat és a foszforsavat.

A foszfátot tekintve vonatkoztatási anyagként, a kiválasztott anyagok jellemzési tényezőit a 4. táblázat mutatja be (Heijungs és más szerzők, 1999).

Az eutrofizációs mutató tehát: (5. egyenlet):

$$Eutrofikation = \sum_i EP_i \times m_i \quad (5)$$



8. ábra: Fotokémiai Ózonképződés Potenciál (EPD, 2013)

	Magas-NO _x POCPs	Alacsony-NO _x POCPs
Acetaldehid (CH ₃ CHO)	0.641	0.200
Bután (C ₄ H ₁₀)	0.352	0.500
Szén-monoxid (CO)	0.027	0.040
Etilén (C ₂ H ₄)	0.085	0.400
Metán (CH ₄)	0.006	0.007
Nitrogén-oxid (NO _x)	0.028	no data
Propilén (C ₃ H ₆)	1.123	0.600
Kén-oxid (SO _x)	0.048	no data
Toluol (C ₆ H ₅ CH ₃)	0.637	0.500

5. táblázat – Fotokémiai Ózonképződés Potenciálok NO_x különböző koncentrációi és néhány anyag (kg etilén-egyenérték) esetében (Heijungs, 1999)

Ahol m_i (kg) a levegőbe, vízbe vagy talajba bocsátott i anyag tömege. Ez a mutató kg PO₄³⁻ egyenértékben van kifejezve.

3.1.5.7 Fotokémiai Ózonképződés Potenciál (POCP)

Nitrogén-oxidokat (NO_x) tartalmazó atmoszférákban napfény hatására szennyező és illékony szerves vegyületek (VOC), ózon és más levegőt szennyező anyagok jöhetnek létre. Habár a magas atmoszférában az ózon nehezen tud védeni az UV sugárzás ellen, az alacsony ózonszint olyan különféle hatásokat von maga után, mint a terménypusztulás, asztma egyre nagyobb elterjedése és más légzési panaszok.

A Fotokémiai Ózonképződés Potenciált elősegítő gázok magas szintű hatásai a leggyakrabban olyan nagyvárosok fölött észrevehető nyári szmogokban nyilvánulnak meg, mint Los Angeles vagy Peking. Míg a nitrogén-oxid kibocsátások fő forrása az üzem-

anyag égetés, addig az illékony szerves vegyületek (VOC) kibocsátásáért főleg azok az oldószerek felelősek, melyek a festékekben és lakkokban találhatóak meg nagy mennyiségben.

A Fotokémiai Ózonképződés Potenciál (POCP) hatáskategória egy anyag ózonképzési relatív képességét méri nitrogén-oxid és napfény jelenlétében. Ezt a potenciált az etilén vonatkoztatási anyag használatával fejezzük ki. A potenciált jellemző tényezőket az Egyesült Nemzetek Európai Gazdasági Bizottság (UNECE) modelljét használva fejlesztették ki.

A Fotokémiai Ózonképződés Potenciált kétféle forgatókönyv esetére dolgozták ki (Heijungs, 1999)

viszonylag magas nitrogén-oxid (NO_x) háttér-koncentráció esetére
viszonylag alacsony nitrogén-oxid (NO_x) háttér-koncentráció esetére

Néhány kiválasztott anyag kapcsán fejt ki az alábbi 5. táblázat a fent említett két jellemzési tényezőt.

A fotooxidáns-képződés mutatójának meghatározása: (6. egyenlet):

$$Photo-oxidant\ formation = \sum_i POCP_i \times m_i \quad (6)$$

Ahol m_i a kibocsátott i anyag tömege (kilogrammiban). Ez kg etilén-egyenértékben (C₂H₄) kifejezett mutató.

Az alkalmazott szemléletben csak a magas háttér-koncentrációjú NO_x vonatkozó jellemzési tényezők érdekeltek.

3.1.5.8 Abiotikus Kimerülési Potenciál
Az abiotikus kimerülési mutatók célja, hogy megragadja a nem megújuló energiaforrások kinyerésük és alapvető ritkaságuk miatti egyre csökkenő hozzáférhetőségét. Itt a mutatók két típusa érdekelt:

Abiotikus Kimerülési Elemek, mely a ritkaföldfémek és ércek kinyerésével foglalkozik

Abiotikus Kimerülő Energia/Fosszilis anyagok a fosszilis anyagok, mint

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Forrás	ADP elem
Alumínium	1.09E-09
Kadmium	1.57E-01
Réz	1.37E-03
Vas	5.24E-08
Ólom	6.34E-03

6. táblázat – Elemek abiotikus kimerülési potenciálja (kg antimon- egyenértékben kifejezve) (Guinée, 2002)

Kibocsátások	Érték (kg-ban)
szén-monoxid (CO)	0.12
szén-dioxid (CO ₂)	0.60
ammónia (NH ₃)	0.01
metán (CH ₄)	0.05
nitrogén oxidok (NO _x)	1.02
foszfor (P)	0.35
kén-dioxid (SO ₂)	0.10

7. táblázat – 1 kg szigetelőanyag készítése során történt kibocsátások



9. ábra: Abiotikus Kimerülési Potenciál (Wikipedia, 2013b)

	GWP (kg CO ₂ egyenérték)	AP (kg SO ₂ egyenérték)	EP (kg PO ₄ egyenérték)
szén-monoxid (CO)	1.53	-	-
szén-dioxid (CO ₂)	1.00	-	-
ammónia (NH ₃)	-	1.60	0.35
metán (CH ₄)	25.00	-	-
nitrogén oxidok (NO _x)	-	0.50	0.13
foszfor (P)	-	-	3.06
kén-dioxid (SO ₂)	-	1.20	-

8. táblázat – A kiválasztott környezeti kategóriák jellemzési tényezői

fűtőanyag vagy betáplált nyersanyag használatával foglalkozik

Az elemek Abiotikus Kimerülési Potenciálját (ADPelements) a tartalékok és a kinyerési arány alapján az elemek kinyerése esetén lehet meghatározni. Az Abiotikus Kimerülési Potenciál az antimon (Sb) esetéhez hasonlított termelés-végső tartalék egyenletén alapszik (Guinée és más szerzők, 2002). Különböző intézkedésekre használják fel a földkéregben található gazdasági vagy végső tartalékot.

Tehát az i (ADP) forrásanyag Abiotikus Kimerülési Potenciál-elemei a kinyert forrásanyag és annak megújítható tartalékainak mennyisége közötti, antimon (referencia) kg-ban kifejezett arány által adhatók meg. A kiválasztott források jellemzési tényezőit a 6. táblázat mutatja be.

Tehát az Abiotikus Kimerülési Elemek mutatójának meghatározása: (7. egyenlet)

$$Abiotic\ Depletion = \sum_i ADP_i \times m_i \quad (7)$$

Ahol m_i a kinyert i anyag mennyisége (kg-ban kifejezve). Ez kg antimonban (referencia) kifejezett mutató.

A fosszilis anyagokat sokáig hasonlóképpen mérték, azonban 2010 óta teljesen másképp számítják ki őket. Jelen esetben a fosszilis anyag energiataralmán alapuló abszolút mérték érdekelt (Guinée, 2002). Ez nem veszi figyelembe a különböző fosszilis anyagok ritkaságát, miután ezek felcserélhető energiaforrások, de valójában ezek csak 17%-ban különböznek a széntől (ami a leggyakoribb) és a gáztól (a legritkább). Az Abiotikus Kimerülő Fosszilis források mutatója MJ-ben kifejezett érték.

3.1.6 Életciklus értelmezés

Az értelmezés az életciklus-elemzés utolsó lépése, melynek során a lel-

tárelemzésből és a hatásvizsgálatból származó eredmények összekapcsolódnak. Az elemzés e szakaszának fő célja, hogy olyan következtetéseket alkosson, melyek az életciklus-elemzés eredményeiből vonhatók le. Továbbá, az életciklus-elemzés előző szakaszainak eredményeit és az egész folyamat során hozott döntéseket, pontosabban a feltevéseket, a modelleket, a paramétereket analizálni kéne, és az elemzés során használt adatoknak a tanulmány céljával és tárgyával következetesnek kéne lennie.

3.1.6.1 Illusztrációs példák

A következőkben példák mutatják be az életciklus-elemzés előző bekezdésekben leírt különböző lépéseit. A leltárelemzési szakaszban 1 kilogramm általános szigetelőanyag készítése során az alábbi kibocsátások figyelhetők meg (7. táblázat):

A következő lépésben (hatásvizsgálat), a kiválasztott környezeti kategóriák például:

- globális felmelegedési potenciál (GWP),
- savasodási potenciál (AP),
- eutrofizációs potenciál (EP).

A kibocsátások jellemzési tényezőit a 8. táblázat jelöli a különböző környezeti kategóriák alapján.

A környezeti kategóriák 9. táblázatban megjelölt eredményei az egyes kibocsátások termékeiből a kategóriák jellemzési tényezői által kaphatók meg (pl.: globális felmelegedési potenciál

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

GWP(kg CO ₂ egyenérték)	AP(kg SO ₂ egyenérték)	EP(kg PO ₄ - egyenérték)
1.93	0.65	1.21

9. táblázat – a kiválasztott környezeti mutatók

(GWP) esetén: $0.12 \times 1.53 + 0.60 \times 1.00 + 0.05 \times 23 = 1.93$ kg CO₂ egyenérték).

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az OTKA T 109860 projekt támogatásával valósult meg. A Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Innovációs Gépészeti Tervezés és Technológiák Kiválósági Központ keretében.

Hivatkozások

- [1] Blendspace <https://www.blendspace.com/lessons/hMYwDSTKeg6ssQ/essential-question-how-can-i-protect-this-environment> (last accessed in 2013).
- [2] EN 15643-1. 2010. Sustainability of construction works — Sustainability assessment of buildings — Part 1: General framework. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- [3] EN 15804. 2012. Sustainability of Construction Works — Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- [4] EN 15978. 2011. Sustainability of Construction Works — Assessment of environmental performance of buildings — Calculation method. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- [5] EPD. http://www.epd.gov.hk/epd/english/environmentinhk/air/prob_solutions/images/smog_cause_eng.jpg
- [6] Forsberg, A., von Malmborg F. 2004. Tools for environmental assessment of the built environment. In: Building and Environment, 39, pp. 223-228.
- [7] Google Earth Software Website: www.google.co.uk/intl/en_uk/earth/ (last accessed January 2014).
- [8] Guinée, J.B.; Gorrée, M.; Heijungs, R.; Huppes, G.; Kleijn, R.; Koning, A. de; Oers, L. van; Wegener Sleeswijk, A.; Suh, S.; Udo de Haes, H.A.; Bruijn, H. de; Duin, R. van; Huijbregts, M.A.J. Handbook on life cycle assessment. Operational guide to the ISO standards. I: LCA in perspective. IIa: Guide. IIb: Operational annex. III: Scientific background. Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-0228-9, Dordrecht, 2002, 692 pp.
- [9] Heijungs, R., Guinée, J., Huppes, G., Lankreijer, R., Udo de Haes, H., Sleeswijk, A., Ansems, A., Egges, P., van Duin, R. and de Goede, H. 1992. Environmental Life Cycle Assessment of products. Guide and Backgrounds. CML. Leiden University. Leiden
- [10] Howard N, Edwards S and Anderson J. 1999. Methodology for environmental profiles of construction materials, components and buildings. BRE Report BR 370. Watford. (<http://www.bre.co.uk/service.jsp?id=52>)
- [11] Huijbregts, M. 2001. Uncertainty and variability in environmental life-cycle assessment. PhD. Thesis. University of Amsterdam. The Netherlands.
- [12] IEA. 2001. LCA methods for buildings. Annex 31 – Energy-related environmental impact of buildings. International Energy Agency.
- [13] IPCC. 2007. Fourth Assessment Report – Climate Change 2007. IPCC, Geneva, Switzerland
- [14] ISO 10077, (2006) Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 1: General, ISO - International Organization for Standardization.
- [15] ISO 14025. 2006. Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures
- [16] ISO 14040. 2006. Environmental management – life cycle assessment – Principles and framework. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- [17] ISO 14044. 2006. Environmental management – life cycle assessment – Requirements and guidelines. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- [18] Jönsson J. 2000. Tools and methods for environmental assessment of building products - methodological analysis of six selected approaches. In: Building and Environment, 35, pp. 223-238.
- [19] Kellenberger D. 2005. Comparison and benchmarking of LCA-based building related environmental assessment and design tools. EMPA Dubendorf, Technology and Society Laboratory, LCA group.
- [20] Kortman J, van Eijwik H, Mark J, Anink D, Knapen M. 1998. Presentation of tests by architects of the LCA-based computer tool EcoQuantum domestic. Proceedings of Green Building Challenge 1998. Vancouver, Canada (<http://www.ivambv.uva.nl/uk/producten/product7.htm>)
- [21] Kottek M, Grieser J, Beck C, Rudolf B and Rubel F (2006) World map of Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3): 259–263.
- [22] LCI, 2001. World Steel Life Cycle Inventory. Methodology report 1999/2000. International Iron and Steel Institute. Committee on Environmental Affairs, Brussels.
- [23] Lippiatt, B. 2002. Building for environmental and economical sustainability. Technical manual and user guide (BEES 3.0). National Institute of Standards and Technology (NIST). Report NISTIR 6916. (<http://www.bfrl.nist.gov/oea/software/bees.html>).
- [24] RCCTE (2006) Portuguese code of practice for thermal behaviour and energy efficiency of residential buildings. Decreto-Lei n.80/2006. Regulamento das Características Térmicas dos Edifícios (in Portuguese). Lisboa, Portugal: Diário da República.
- [25] Reijnders L., van Roekel A. 1999. Comprehensiveness and adequacy of tools for the environmental improvement of buildings. In: Journal of Cleaner Production, 7, pp. 221-225.
- [26] Santos P., Gervásio H., Simões da Silva L., & Gameiro A. (2011). Influence of climate change on the energy efficiency of light-weight steel residential buildings. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 28, 325–352.
- [27] Santos P., Simões da Silva L., & Ungureanu V. 2012. *Energy Efficiency of Light-weight Steel-framed Buildings*. European Convention for Constructional Steelwork (ECCS), Technical Committee 14 - Sustainability & Eco-Efficiency of Steel Construction, ISBN 978-92-9147-105-8, N. 129, 1st edition.
- [28] SB _ Steel, 2014. Sustainable Building Project in Steel. Draft final report. RFSR-CT-2010-00027. Rese-

- arch Programme of the Research Fund for Coal and Steel
- [29] Steel Recycling Institute. <http://www.recycle-steel.org/construction.html> (last accessed in 31/08/2009)
- [30] The energy library. <http://theenergylibrary.com/node/324>
- [31] Trusty WB, Associates. 1997. Research guidelines. ATHENATM Sustainable Materials Institute.
- Merrickville. Canada. (<http://www.athenasmi.ca/about/lcaModel.html>)
- [32] UNEP, 2004. Why take a life cycle approach? United Nations Publication. ISBN: 92-807-24500-9
- [33] UniFormat™: A Uniform Classification of Construction Systems and Assemblies (2010). The Construction Specification Institute (CSI), Alexandria, VA, and Construction Specifications Canada (CSC), Toronto, Ontario. ISBN 978-0-9845357-1-2.
- [34] Wikipedia, 2013a. http://en.wikipedia.org/wiki/Marine_pollution
- [35] Wikipedia, 2013b. http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_resource

**Dr. Jármay Károly
Miskolci Egyetem*

Tájékoztató

Felhívjuk a **2010. évben roncsolásmentes anyagvizsgáló minősítést** szerzett vizsgálók figyelmét,

hogy tanúsítványuk meghosszabbításának végső határideje:

2015. 12. 31.

A tanúsítványok meghosszabbításához az MSZ EN ISO 7912 10. pontja szerint az alábbiak

szükségesek:

★

folyamatos munkavégzés igazolása,

★

az aktuális éves látóképesség vizsgálat eredményéről szóló másolat MSZ EN ISO 9712 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,

★

régi tanúsítvány megküldése.

★

A szükséges dokumentumokat a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés részére

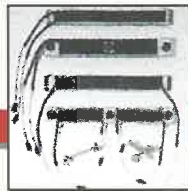
szíveskedjenek megküldeni

(1148 Budapest, Fogarasi út 10–14).



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 Thermopäare

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 képviselése, 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>

Dr. Bárczay András

Hegesztett fémszerkezetek gyártása és alkalmazása kapcsán megjelenő kockázatok és azok pénzügyi kezelése a biztosítás eszközeivel

A hegesztés a fokozottan veszélyes technológiák csoportjába tartozik, melyet súlyosbít, hogy nagyszámú, térben- és időben eltérően megjelenő, mértékében és kihatásában különböző veszély-nemet hordoz. Vannak kockázatok, amelyek bekövetkezése azonnal megjelenik káresemény (dologi kár, személyi-sérülés, egészségromlás, pénzügyi veszteség stb.) formájában. Vannak, amelyek bizonyos, hosszabb- rövidebb idő elteltével lesznek felismerhetők. Vannak, amelyek kiváltó oka pillanatszerűen (balesetszerűen) lép fel, és vannak, amelyek hosszú időn keresztül történt kitettségek után, kumulálódva fejtik ki károsító hatásukat. A hegesztés biztonságos tevékenység mindaddig, amíg a technológiai, biztonságtechnikai, tűz és balesetvédelmi előírások maximálisan alkalmazásra kerülnek. Előfordul azonban, hogy a hegesztési technológiában rejlő kockázatot alulértékelik. A kialakult rutin, a begyakorlottság, vagy a kedvezőtlen munkavégzési körülmények figyelmen kívül hagyják a munkavégzésben résztvevőket, és a hegesztési művelet értékét többszörösen meghaladó kár keletkezik.

A fellépő veszélyek és az azokból eredő károk

A hegesztést végző, valamint a közvetlen közelben tartózkodó személyek testi épségét fenyegető károk:

Áramütés

- Elsődleges áramütés, amikor a hegesztést végző, vagy más személy az elektromos ellátó rendszerrel, illetve hibás, zárlatos hegesztő készülékkel találkozik. Itt a fellépő feszültség 230-460 V is lehet.
- Másodlagos áramütés, amikor az érintett személy az ívhegesztés áramkörébe kerül. Az itt fellépő feszültség 20-100 V érték lehet. Az élettani hatást illetően az izmok (létfenntartású szervek izmainak is) összerándulását, vegyi hatást és hőhatást fejt ki az élő szervezeten.

Egészségre ártalmas sugárzások

- Optikai sugárzás, fényhatás (látható sugarak), infravörös és ultraibolya sugarak, melyek elsősorban a szem és a fedetlen bőrfelület sérülését okozhatják.
- Elektromágneses és más nagyenergiájú sugárzások.

Káros anyagok belélegzése:

(mérgező gázok fémgőzök és porok)

- A hegesztési munkálatok során komoly mennyiségű szennyező anyag

kerül a levegőbe (füst, gáz, gőz, por stb.), amely hozzáadódik a munkahelyi légtérrel szennyező, más forrásból származó anyagokhoz. Elsősorban a hegesztést végzők, de a környezetben tartózkodók is veszélybe kerülhetnek belélegzés útján, de a bőrre ráakadva (hosszabb kitettség esetén) is.

Fém- és salakfröcskölés:

- Kedvezőtlen körülmények között a hegesztés izzó salak- és fémrészecskék szétfröcskölésével jár együtt, valamint fém-ömleny is keletkezhet. Ezek fokozott tűzveszélyt és égési sérülések lehetőségét hordozzák magukban.

Zajhatás:

- A hegesztéseket gyakran olyan munkavégzési helyeken hajtják végre ahol egyéb anyagmozgatási, darabolási, alakítási stb. műveletet is végeznek. A fellépő zajhatások összeadódnak és az egészségre hatással lehetnek.

Hőhatás:

- A hegesztés a meleg-alakítások csoportjába tartozik, a műveletet végző szakemberek, valamint a környezetben tartózkodók is szerencsétlen helyzetekben érintkezésbe kerülhetnek izzó, meleg varratokkal, munkadarabokkal, hulladékokkal, illetve a hegesztőkészülékek magas hőmér-

sékletű részeivel. Ebből személyi sérülések adódhatnak.

Anyag- és hulladékkezelésből adódó mechanikai sérülések:

- Hegesztés, vagy fémdarabolás során éles, valamint sorjás anyagrészek, hulladékok keletkezhetnek, melyek sérüléseket okozhatnak. Hasonlóan a megmunkálásra előkészített munkadarabok hibás rögzítése, leejtése stb. is veszélyforrást jelent.

Meghibásodott és alkalmatlan szerszámok, berendezések használata:

- Balesetek, sérülések előidézése.
- Anyagi károkozás.

Ergonómiai kockázatok:

- Magasban és/vagy kényszer-testhelyzetben végzett munkák növelik a baleseti előfordulás valószínűségét.

Környezeti kockázat:

- A hulladékképződésből és a hulladék-anyagok hibás kezeléséből (salak, csomagolóanyagok stb.) a levegő, talaj, élővíz szennyezése útján kár keletkezhet.

A munkavégzés helyéről tovaterjedő, vagy távolabb keletkező károk lehetősége

A hegesztés extrém hőmérséklettel jár együtt a beavatkozás helyén, amely szerencsétlen körülmények kialakulása esetén nagy kiterjedésű tüzet, esetleg robbanást is eredményezhet. A megmunkálás során salak-, és fémröcskölés, szikraképződés léphet fel, amely az izzó részecskéket jelentős távolságra is eljuttathatja. Amennyiben azok éghető, vagy robbanóképes közegbe kerülnek, tűz, illetve robbanás is keletkezhet. Hasonlóképpen létre jöhet fémömleny, amely lecsöppenve (főként magasban végzett munka esetén) okozhat tűzkárokat. Itt különös veszélyt jelent a keletkezés gyakori látensége. A forró, izzó részecskék éghető anyagra jutva először

lassú izzást, parázslást indítanak el, amelyet nem lehet rögtön felfedezni. Késsőbb, esetleg órák elteltével indul be a pusztító égés, számos esetben olyankor amikor a munkavégzők és a felügyeletet ellátó emberek már a művelet befejeztével elhagyták a helyszínt. Ilyenkor – az áttérjedő tűz miatt – a hegesztési művelet értékét jóval meghaladó kár keletkezhet, veszélyeztetve a hegesztési beavatkozásnak helyet adó objektum egészét és a környezetében lévő vagyontárgyakat, vagyonelemeket is. Következésképpen még személyi sérülések, járulékos pénzügyi veszteségek (üzemszünet) és környezetszennyezési kár is keletkezhet.

Figyelmetlen hegesztésből származó kár lehetőségére egy megtörtént eset szolgálhat például. Egy több szintes raktárépületben nagyértékű gépek importból származó tartalék alkatrészeit tárolták acél állványzaton. Az alkatrészek a korróziótól való védelem érdekében vastag védőszírétegben, zsírálló papírcsomagolásban kerültek az állványokra. Anyaguk zömében nagyszilárdságú acél és más fémötvözet. A raktár épületében az időszakos központi-fűtés felülvizsgálatot és karbantartást hajtották végre, a rendszer kismértékű átalakításával együtt. A raktár legfelső emeletén radiátort helyeztek át lánghegesztés alkalmazásával. Hegesztés közben egy ömleny a felszálló csővezeték és a fűdémátörés közötti réseken át a két emelettel lejjebb lévő, első emeleti állványra, az azon tárolt, a fent említett védelemmel ellátott alkatrésze esett. Nevezett folyamat teljesen kiesett a műveletet végző dolgozók látóköréből, valamint az első emeleten munkát végző raktári dolgozók figyelmét is elkerülte. A forró ömleny hatására igen lassú izzás és időben elnyúló, de növekvő hőképződés indult be, amely csak több óra elteltével, a szerelési tevékenység és a raktárüzem munkaidejének lejártá, a raktár bezárása után alakult át nagy intenzitású tűzzé. Az eredmény: mind az épület, mind az igen értékes tárolt készlet gyakorlatilag totálkáros lett. A tűzoltók csak a környező objektumokat tudták megvédeni a tűz áttérjedésétől.

A hibásan alkalmazott hegesztési technológiából és hibás varratokból eredő károk

Acél és hídszerkezetek, csarnokok, épületek fém teherviselő elemeinek, technológiai berendezések, tartályparkok, műhelyben vagy a helyszínen gyártott csővezetékek szerelése során keletkezett hegesztési hibák, amelyek,

ha a szigorú varrat-ellenőrzések ellenére sem derülnek ki, komoly károkat okozhatnak. Amennyiben a kötések nem felelnek meg az előírt szilárdsági és teherviselési követelményeknek, vagy idővel olyan anyagszerkezeti elváltozások keletkeznek, amelyek nem a tervezettek szerint alakulnak, ezen szerkezetek beépítése a próbaterhelés, vagy később a használat során nem csak magukban a hibásan hegesztett szerkezeti elemekben, de a befogadó egységben (objektumban) és a környezetben lévő más vagyontárgyakban is jelentős károkat okozhatnak.

Egy megtörtént káreset rövid leírása szemléletessé teszi az ilyen károk lehetőségét és nagyságát:

Egy élelmiszeripari gyárban hegesztett acélszerkezetből kialakított, nagykapacitású, több egységből álló tartályparkot létesítettek folyékony félkész-termékek átmeneti tárolására és bizonyos technológiai folyamatok végrehajtására. A tartályokat szabályos sorrendben, kis távolságra egymástól telepítették, nagy szilárdságú beton aljzatra. A hegesztett szerkezetű tartályok hegesztett lábakkal voltak ellátva. Ezek viselték a tartályok (feltöltés) után tetemes súlyát. Az elkészült (üres) tartályokat rögzítették az építési és szerelési munka során a megfelelő helyen, és kezdetét vette a próbaterhelés a tartályok folyadékkal (vízzel) történő feltöltése útján, a teherviselő képesség tesztelése érdekében. Az első tartály mintegy 80%-os feltöltöttségénél a hegesztett lábszerkezet nem bírta a terhelést, megrogyott, a tartály pedig felborult és dominó effektus szerint több egymás mellett lévő tartályt is felborított. A kár helyreállítása jelentős pénzösszegbe került és az üzembe helyezés is elhúzódott, termelés kiesést okozva a gyárnak. A fő ok a hibásan elvégzett hegesztés és a rossz ellenőrzés.

A bekövetkezett károk pénzügyi fedezetének biztosítással történő megteremtése

Az előzőekben feltárt kockázatok nagyértékű káreseményeket vonhatnak maguk után, melyek megjelenési formája személyi sérülés és egészségromlás, dologi kár, környezetszennyezés és pénzügyi veszteség lehet. A polgári törvénykönyv értelmében a kárkért felelős (a hibás szolgáltatást végző) természetes, vagy jogi személy a károsult részére köteles megtéríteni a

felelősségi körében keletkezett károkat. Ugyanakkor a vállalkozó, vagy vállalat a saját vagyonában és pénzügyi helyzetében is jelentős mértékű veszteségeket szenvedhet el. (pl.: a műhely leégése, gépi berendezések elpusztulása, üzemmenet megszakadásából adódó bevétel elmaradása stb.). Ezek a károk külön-külön is (de általában együtt jelentkeznek) olyan mértékűek lehetnek, amelyek messze meghaladják a vállalkozás pénzügyi képességeit, ezért azok pénzügyi következményeinek felszámolására egyedül nem képes.

Megoldásként a legáltalánosabban elfogadott, veszélyközösségen alapuló „kockázat-megosztási rendszer”, a BIZTOSÍTÁS kínálkozik. Célszerűen felépített biztosítási védelemmel a felsorolt kockázatok mindegyike (és azok következményi kárai is) átháríthatók egy relatíve (a károk mértékéhez képest) olcsó biztosítási díj ellenében, amely a vállalkozás költségelemei között tervezhetően jelenik meg. Ennek segítségével a vétlen károsultak kártérítéshez jutnak, és nem fordul elő, hogy bár a károkozó kártérítési kötelezettsége fennáll, de fizetőkép telenség miatt azt nem lehet érvényesíteni. Hasonlóképp maga a vállalkozás is működőképes marad a bekövetkezett nagy kár ellenére, mert a kártérítésből helyreállíthatók az eszközök, és a pénzügyi veszteségek (elmaradt bevétel) is megtérülhet.

A hegesztési technológiát (is) alkalmazó, fémszerkezeteket gyártó vállalkozások biztosítási rendszere, kockázattípusok szerinti csoportosításban

Egy vállalat léte, - tevékenysége, - működése során véletlen-váratlan formában kárt okozhat szerződő partnerének, munkavállalójának, szerződésen kívüli „harmadik” személynek, illetve az élő környezetnek, amelyet a magyar jog szabályai szerint köteles megtéríteni. Ezen károk áthárítását jelentik a különböző felelősségi kockázati körökre kialakított felelősségbiztosítások. A következőkben azon felelősségbiztosítások kerülnek ismertetésre, melyek megkötése feltétlen javasolt az érintett vállalkozások számára.

Általános felelősségbiztosítás

Ezen biztosítás a biztosított helyett megtéríti a szerződésen kívüli, „harmadik személynek” okozott személyi sérüléssel és dologi károkat, amelyekért a biztosított jogszabály szerint kártérítési kötelezettséggel tartozik. A biz-

tosító kifizetése a jogszabályban előírt kártérítési körre, de mindenkor a biztosítási szerződésben, megállapodás alapján rögzített, káreseményenként és/vagy évente (biztosítási időszakra) meghatározott biztosítási összegig, mint felső határig történik. Nagyon fontos ezen összegek helyes, és nem „takarékos” meghatározása, mert amint az előzőekből is kiderült, szerencsétlen esetekben nagyértékű, tovaterjedő kár (tűz, robbanás stb.) is keletkezhet, amely „harmadik személynek” is komoly veszteséget okozhat.

Munkáltatói felelősségbiztosítás

Ez a biztosítás fedezetet nyújt azokra a kártérítési, illetve megtérítési kötelezettségekre, amelyeket a biztosított alkalmazottainak, tagjainak munkavisztonnyal összefüggő balesete (munkabaleset) miatt és címén a biztosítottal szemben támasztottak, és amelyekért a magyar jog szerint kártérítési kötelezettséggel tartozik.

A munkáltatói felelősségbiztosítás az alábbiakra terjed ki a munkabaleset kapcsán a munkaviszonyban álló dolgozó vonatkozásában amely:

- a biztosított telephelyen történik munkaidő alatt,
- a biztosított telephelyén kívül, a biztosított rendelkezése folytán, vagy érdekében végzett munka során következik be, ideértve a kiküldetést, külső szolgálatot, a kihelyezést stb., amikor a munkavégzéssel összefüggésben következik be a munkabaleset,
- a biztosított saját szállítóeszközén történt utazás, közlekedés során a munkahelyre menet, vagy onnan távozásban következik be.
- kötelező felelősségbiztosítás kötésére nem kötelezett gépjármű által okozott, vagy ilyen gépjármű üzemeltetésével összefüggésben keletkezett munkabaleseti károkra, amelyekért a biztosított, mint munkáltató tartozik felelősséggel.

A biztosító kockázatviseléséből látható, hogy a biztosítás fedezi a korábban részletezett, széleskörű kockázati kör következményeit; amelyek elsősorban a hegesztési műveleteket végző és a közvetlen környezetben tevékenykedő munkavállalókat érheti. Amennyiben a sérült munkavállaló általános társadalombiztosítási szolgáltatást is igénybe vesz és a munkáltató felelőssége fenn áll a balesettel kapcsolatban, a társadalombiztosító a kifizetett összeget követelheti a munkáltatótól. A biztosítás ezt az elemet is fedezi. A mun-

káltatói felelősségbiztosítás általános feltételei kizárják a foglalkozási megbetegedésből, foglalkozási ártalomból eredő, illetve munkahelyi, munkaköri ártalom miatt támasztott kárigényeket. Tekintettel a kitettségre, az ilyen károsodásokkal szemben javasolt ezen kizárás feloldása a biztosítóval történő különmegállapodásban. Ez a biztosítás is (mint minden felelősségbiztosítás) káreseményenkénti és/vagy éves kártérítési limitet tartalmaz. Nagyon fontos az összegek ésszerű megválasztása a megbízható védelem érdekében.

Szolgáltatói felelősségbiztosítás

Ezen szerződés alapján a biztosító a biztosított helyett megtéríti a biztosított vállalkozó által végzett tevékenység gyakorlása során, a megbízóval kötött szerződés teljesítésével összefüggésben a megbízónak okozott, szakmai tévedésből, hibás teljesítésből adódó olyan károkat, amelyekért a magyar jogszabályai szerint kártérítési kötelezettséggel tartozik. Ez a biztosítás elsősorban olyan vállalkozások számára fontos, amelyek javító, felújító, karbantartó, kisebb szerelési tevékenységeket végeznek hegesztéses technológiával (is) és azokat a megrendelő telephelyén, vagyontárgyai között végzik. Ebben a relációban keletkezhetnek a vállalkozási értéket drasztikusan meghaladó károk, (pl.: hibás hegesztésből eredő tűz), amely akár a megrendelő teljes helyszínén lévő vagyont is veszélyeztetheti. A jogszabály szerint a vállalkozó köteles ezért helyt állni. A biztosítás kockázatviselési limitjének megválasztása bizonyos esetekben döntő tényező a következményeket illetően.

Termékfelelősség-biztosítás

A termékfelelősség annyiban különbözik a szolgáltatás-felelősségtől, hogy nem a hibás szolgáltatás közvetlenül okoz kárt a szerződő partnernek, hanem egy közvetítő, a hibásan gyártott termék (áru), így a károkozás térben és időben eltolódva jelentkezik és nem csak kifejezetten szerződéses kapcsolatban lép fel. Olyan vállalkozásoknak célszerű megkötni, amelyek hegesztéses technológiával kialakított szerkezeti egységeket, félkész, vagy kész, beépítésre szolgáló termékeket gyártanak, forgalmaznak és ezek beszállított (vásárolt) elemként kerülnek felhasználásra.

Környezetszennyezési károk felelősségbiztosítása

A felelősségbiztosítás alapján a biztosító mentesíti a biztosítottat az olyan

károk megtérítése alól, amelyekért, mint az emberi környezet (emberi életfeltételek, a föld, a víz, a levegő, az élővilág, a táj- és települési környezet) károsítója a magyar jogszabály szerint kártérítési kötelezettséggel tartozik. Amint a kockázati elemek részletezésében ismertetésre került, a hulladékkepződés, és ezek kezelése kapcsán, valamint nagyterjedésű tűz és robbanások járulékaként jelenhetnek meg ilyen kárigények, azonban más felelősségi kockázatokhoz képest többnyire kisebb súllyal. Az általános felelősségbiztosítás kiegészítéseként (kiterjesztéseként) javasolt megkötni.

Vagyonbiztosítás üzemszünet-biztosítás kiterjesztéssel

A vállalkozások saját vagyona (műhely, csarnok stb.), amelyben a hegesztési műveleteket végzik, az ott lévő gépek, berendezések, szerszámok és más vagyontárgyak, készlet, kész- és félkész termékek, valamint a megmunkálásra átvett idegen tulajdonú tárgyak ugyancsak kockázatnak vannak kitéve. A keletkezett károk lehetnek a hibásan végzett hegesztés eredményei is (tűz, robbanás, stb.). Ezekre a vagyonelemekre tűz- és robbanás kockázatot is tartalmazó, összevont vagyonbiztosítást célszerű kötni utánpótlási értéken történő kártérítéssel, ami azt jelenti, hogy kár esetén a megsemmisült, sérült vagyon pótlására nem szükséges (az önrészesedésen kívül) saját pénzforrást igénybe venni. Nagyobb vagyonsérülések esetén az üzemenet is sérül, a helyreállításig nem tudják az eredetileg tervezett munkákat elvégezni. Így bevétel hiányában, vagy csökkent bevétel mellett, fedezetlen költségek és elmaradt haszon (nyereség) keletkezik. Ezen pénzügyi kockázatok (veszteségek) fedezetére a vagyonbiztosítás kiegészítéseként kötött üzemszünet-biztosítás szolgál, amely a „zavart üzemenet” időszakában, a szerződésben megállapodott időintervallumon belül megtéríti a kár miatti üzemszüneti veszteségeket. A vagyonbiztosításba minimálisan be kell vonni minden olyan objektumot, amely egy kockázati egységbe tartozik és a kár áterjedését nem akadályozza kockázati határ.

Építés- és szerelésbiztosítás

A nagyértékű acélszerkezetű építmények, hidak csarnokok stb. megvalósítása, rekonstrukciója, hegesztési technológiát fokozottan igénylő gyártások telepítése esetén az együtt já-

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

ró kockázatok optimális áthárítását a beruházás (megvalósítás) egészére megkötött, ún. minden veszélyre kiterjedő (all risk) építés- és szerelés-biztosítás jelenti. Objektum-centrikus, minden résztvevőt (építtető, beruházó, fővállalkozó, generálkivitelező vállalkozók, alvállalkozók, tervezők, szállítók stb.), minden tevékenységet és minden kockázatot lefedő fedezetet kell létrehozni. Így szavatolható a hézag- és átfedés mentesség. Nincs jogalapi vita, nincs bonyolult regresz a károkozóval szemben, és nem fordulhat elő, hogy a kár egy biztosítás alapján megtérül ugyan, de a biztosító egy más csatornán visszaköveteli azt a károkozótól. A finanszírozó számára is megnyugtató lehet, ha egyszer és csak egy biztosító feltételeit kell áttekintenie a beruházás és a hitelnyújtás ideje alatt, függetlenül attól, hogy a munka mely szakaszában

van. Maga a beruházó is, mint szerződő, kényelmes és biztonságos pozícióból tudja ellenőrzése alatt tartani a projekttel kapcsolatos bármely káresemény alakulását, kivizsgálását, a kártérítéseket. Továbbá nem elhanyagolható, hogy a résztvevő vállalatok által okozott károk megtérítését nem korlátozza alacsonyán meghatározott saját biztosítási limit, mert ebben a konstrukcióban a teljes bekerülési költség a kártérítés felső határa. A fajlagos biztosítási költségek (díjak) is lényegesen alacsonyabbak az egyes résztvevőkre vetítve, mint az egyenként kötött szerződések esetén.

Következtetés

Összefoglalva megállapítható, hogy hegesztési technológiával végzett tevékenység következményeként – a vonatkozó technológiai és biztonsá-

gi szabályok, előírások nem teljes körű betartása esetén károk is keletkezhetnek, amelyek egy része, ha nincs megfelelő pénzügyi kockázatkezelés, a felelősök korlátozott fizetőképessége miatt nem térül meg. A helyreállítás és a veszteségmentítés finansziális fedezetét legáltalánosabban és a leggazdaságosabban biztosítással lehet megteremteni. Tapasztalatok szerint a nagy károk kialakulása a legtöbb esetben ebben az összefüggésben is az ún. „humán faktorra” vezethető vissza. Általában nem a szabályok, előírások hiányosságai-, gépek-berendezések műszaki hibái, hanem a műveleteket végző és azok ellenőrzéséért felelős személyek figyelmetlensége, kockázattérzetlensége, túlzott magabiztossága- és a rutinszerűen végzett munka stb. vezetnek a kárelőfordulásokhoz.

Dr. Bárczay András



MIGATRONIC

Találkozunk
a Hungexpo MACH-TECH 2015 kiállításon
G Pavilon 2015. május 12–15!

A hegesztési
előírások
teljesítésének
legjobb módja

Eurocode 1990 EN 15614
• CC2 • WPQR
EN 1090 EN 15612
• EXC 1-2 • WPS

MIGATRONIC Kft.
6000 Kecskemét Szent Miklós u. 17/a
Tel./fax: +36/76/505-969; 481-412; 493-243
E-mail: info@migatronic.hu
www.migatronic.hu



CLOOS

Weld your way.



QINEO®

A teljes termékcsalád kézi hegesztéshez és vágáshoz.

A Qineo csúcstechnológiájú áramforrások márkanéve. A gépek kisüzemi és ipari alkalmazásokra lettek kifejlesztve. Minden kézi és automata hegesztési alkalmazásban megállják a helyüket.



QIROX®

A tökéletes megoldás automata hegesztéshez és vágáshoz.

Robottechnológia, szoftver, szenzorok és manipulátorok egy kézből. Maximális gazdaságosság a leghatékonyabb és testre szabott rendszernek köszönhetően.



Várjuk Önt a MACH-TECH szakkiállításon!



 **CROWN**
INTERNATIONAL KFT.

Crown International Kft. - CLOOS képviselő
1163 Budapest, Vámosgyörk u. 31. | Tel.: +36 1 403 5359

www.cloos.hu



HighUP

Függőleges hegesztés
Egyszerűen!

100 % -os gyorsaság
100 % -os beolvadás
100 % -os kezelhetőség

ColdMIG

The ColdMIG Process

30 % -kal alacsonyabb hőbevitel
100 % -os résáthidaló képesség
100 % -os megoldás MIG forrasztáshoz

Merkle gyártmányokkal sikerre számíthat!

Hegesztő egységek, pisztolyok és intelligens, minőségbiztosító rendszerek specialistáknak. Saját leányvállalatok és képviseltek Németországban, Európában és szerte a világban.

Szívélyesen látjuk a Merklénél!

- MIG/MAG hegesztőgépek
- Impulzus hegesztőgépek
- AWI hegesztőgépek
- Plazmavágó gépek
- Forгатóasztalok
- Hegesztő és vágó pisztolyok
- Merkle robottechnika

MACH-TECH

International Trade Exhibition of
Machine Manufacturing and Welding Technology 12 - 15 May 2015

2015. május 12-15

HUNGEXPO Budapesti Vásárközpont
1101 Budapest, X., Albertirsai út 10.

ALFA VILL-Hegesztéstechnika Kft.
Budai út 212.
8000 Székesfehérvár
www.alfavill2000.hu

TRAFOMEX Kft
Liget ut. 5
5300 Karcag
www.trafomex.hu

Atlanti-Szerszám Kft
Fonógyári út 9.
6728 Szeged
www.atlanti-szerszam.hu

MACH-TECH
2015
G pav. 401

Dobosy Ádám*, Dr. Lukács János**

S690QL jelű acélok hegeszthetőségének és fáradással szembeni ellenállásának vizsgálata

A nagyszilárdságú acélok napjainkban egyre szélesebb területen kerülnek felhasználásra, jelentős hányaduk hegesztett szerkezetekben. Ugyanakkor ezen acélok hegeszthetőségi jellemzői még nem ismertek teljes körűen, éppen ezért fontos hegesztett kötéseinek jellegzetességeivel, tulajdonságaival foglalkozni. Fontos tényező továbbá, hogy a méretezést leggyakrabban statikus terhelésre végzik, azonban a hegesztett szerkezetek gyakran vannak kitéve ismétlődő, fárasztó igénybevételeknek, még olyan esetekben is, amikor azt nem várnánk. Ebből a szempontból a hegesztett kötéseknél kiemelt jelentősége van. Jelen cikkben szerzők az S690QL nagyszilárdságú acélszalag hegeszthetőségi jellemzőit, valamint a hegesztett kötéseknél kisciklusú és nagyciklusú fáradással szembeni ellenállásának jellemzőit mutatják be.

Napjaink hegesztett szerkezeteiben a nagyszilárdságú acélok kiemelkedő szerepet töltenek be. A különböző felhasználási igények hatására rendkívül összetett elvárások alakultak ki az alapanyagokkal szemben [1], amelyeket az anyagfejlesztési irányzatoknak követniük kell; ilyen például a növelt szilárdság mellett a minél nagyobb alakváltozó képesség megőrzése. Mindemellett, ezen szerkezetek gyakran ismétlődő igénybevételnek vannak kitéve, így jellemző károsodási forma lehet a fáradás, ami még összetettebb elvárást jelent az alapanyagokkal szemben.

Ugyanakkor, mivel a jellemző felhasználási terület a hegesztett szerkezetek köre, így a hegeszthetőség is alapvető jellegzetesség ezeknél az anyagoknál. A hegesztés – a hőbevitelből adódóan – megváltoztatja az eredeti mikroszerkezetét az anyagnak, így gyakran teljesen eltérő mechanikai tulajdonságokat kapunk, ami a szerkezet szempontjából sok esetben nem megengedhető.

A fáradás jelensége a hegesztett acélszerkezetek esetében is előfordul, amiben a helyi feszültséggyűjtő helyek kiemelt jelentőséggel bírnak. E helyek között a szerkezet kialakításán túl a hegesztett kötés alakja és a varrat eltérései is szerepelnek, hiszen hibátlan varratok gyakorlatilag nem készíthetőek. Tekintettel arra, hogy a hegesztett kötéseknél tulajdonságai eltérnek az alapanyagétól, indokolt azok fárasztóvizsgálata is.

Egy hegesztett kötés minősége, és ezzel együtt fáradással szembeni ellenállása is, számos hegesztési pa-

raméertől függ. Ilyen a kötésalakítás, az alkalmazott hegesztő eljárás, az áramerősség, a feszültség, illetve a hegesztési sebesség; általánosabb mérőszámmal a vonalenergia (E_v) nagysága. Éppen ezért a szerkezet terhelhetőségének megítélése szempontjából az alapanyag és a hegesztett kötés domináns anyagi mérőszámainak (folyáshatár, kifáradási határ, kisciklusú, nagyciklusú fáradással szembeni ellenállás stb.) ismerete nélkülözhetetlen.

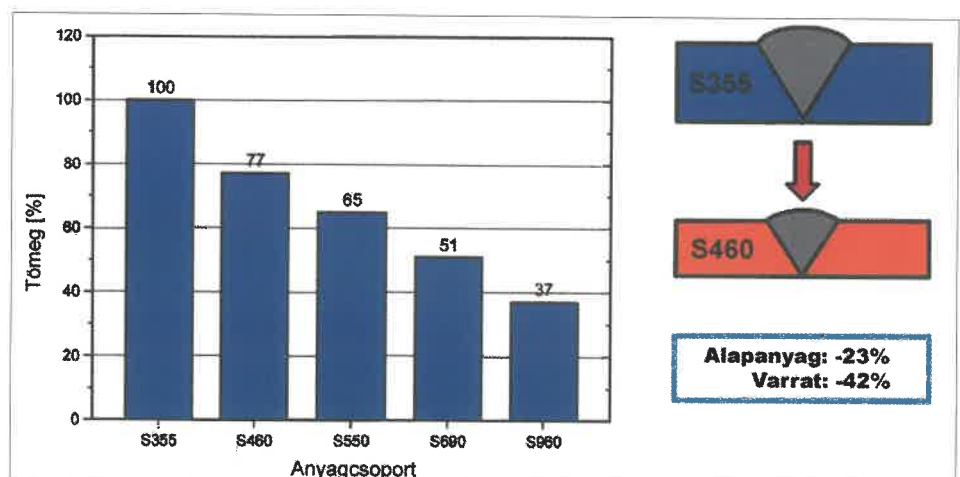
Azért is fontos a növelt szilárdságú acélokat (például S690, S960, S1100) és hegesztett kötéseiket vizsgálni, mert ezen acélok ismétlődő igénybevételekkel szembeni viselkedése, fáradási tulajdonságai még nem ismertek teljes körűen. Jelenleg a hegesztett acélszerkezetek gyártásával foglalkozó Eurocode 3 [2] 460 MPa garantált folyáshatár értékig tartalmazza az acélokat, illetve kiegészítő korlátozó-

sok figyelembevételével 700 MPa-ig. Egy másik ajánlás, a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) által kiadott [3], 960 MPa folyáshatár értékig tartalmaz fárasztási adatokat és javaslatokat hegesztéssel kapcsolatban. Ezen érték fölött a szerkezeti elemek, illetve a hegesztett kötéseknél fáradási jellemzőivel nem igazán foglalkoznak, pedig mind a kisciklusú fáradás, mind a nagyciklusú fáradás előfordulhat, és elő is fordul, bizonyos szerkezetek, illetve szerkezet típusok esetén.

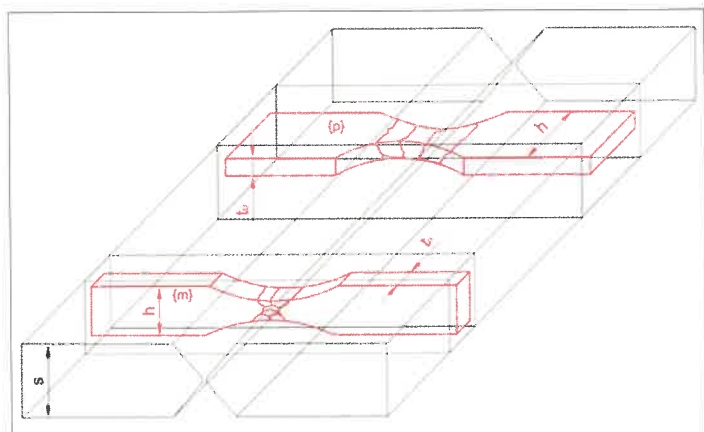
A jelenségek megismerése érdekében hegesztési kísérleteket végeztünk S690QL finomszemcsés, nemesített, növelt szilárdságú acélokon (RUUKKI OPTIM 700Q, SSAB WELDOX 700E), valamint kisciklusú fárasztóvizsgálatokat (LCF) és nagyciklusú fárasztóvizsgálatokat (HCF) végeztünk az alapanyagokból és hegesztett kötéseikből kimunkált próbatesteken egyaránt. Az összehasonlíthatóság érdekében irodalmi forrásokból származó adatokkal vetettük össze saját vizsgálataink eredményeit.

A nemesített nagyszilárdságú acélok fejlődése

A hegesztett szerkezetekben felhasznált nagy acélmennyiség folyamatosan arra ösztönözte a gyártókat, hogy újabb és jobb tulajdonságú acélokat fejlesszenek ki. A hegeszthetőség



1. ábra. A varratkeresztmetszet és a folyáshatár kapcsolata [4]



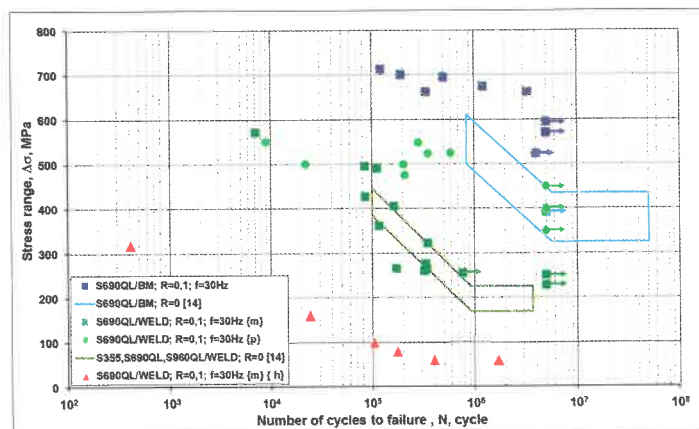
12. ábra. Próbatetek elhelyezkedése $s = 30$ mm esetén

fárasztóvizsgálatokat (HCF) is végeztünk.

A vizsgálatokra MTS 810 jelű, elektro-hidraulikus, univerzális anyagvizsgáló berendezésen került sor. A fárasztást minden esetben szobahőmérsékleten és környezeti közegben végeztük, ahhoz rádiuszos, lapos próbateteket használtunk. Az alapanyagból készült próbatetek szélessége 24 mm, rádiuszuk sugara 92,5 mm, vastagsága 6 mm, névleges vizsgálati keresztmetszete pedig 6 mm x 8 mm volt (11. ábra a) részlet). A hegesztett kötésből készített próbatetek ugyanazon adatai, rendre, 18 mm, 60 mm, 6 mm, 6 mm x 8 mm (11. ábra b) részlet). A vizsgálatok során állandó terhelés amplitúdót alkalmaztunk, $R = 0,1$ terhelés aszimmetria tényező mellett (lűktető húzó igénybevétel), $f = 30$ Hz-es frekvenciával. A terhelési függvény alakja szinuszos volt.

Nagyciklusú fárasztóvizsgálatokat, a hegesztett kötések, a 30 mm vastagságú lemezek esetében végeztünk. Itt két irányban munkáltunk ki próbateteket. Az első kötésből keresztirányú és a felületre merőleges próbateteket készítettünk (12. ábra {m}), úgy, hogy a kötés középvonala és a próbatest középvonala essen egybe, ezáltal az X varratkialakításnak köszönhetően, a kötés szempontjából kritikus gyökrész a vizsgálati tartományba került. A második hegesztett kötésből szintén keresztirányú, de a felülettel párhuzamos próbateteket készítettünk (12. ábra {p}), így a kötések koronaoldalát vontuk vizsgálat alá. Az elrendezéseket a 12. ábra szemlélteti.

Az összehasonlíthatóság érdekében a saját alapanyag és hegesztett kötések vizsgálatainak eredményeit kiegészítettük szakirodalomban fellelhető adatokkal [14] és ezeket a saját eredményeinkkel együtt, közös diagram-



13. ábra. HCF eredmények Nagyciklusú fárasztó vizsgálati eredmények hegesztett kötésekre ({m} = felületre merőleges próbatetek, {p} = felülettel párhuzamos próbatetek, {h} = anyagfolytonossági hiányt tartalmazó kötés részből készült próbatetek)

ban ábrázoltuk a 13. ábrán. A [14] irodalom esetében az S690QL jelű acél $R_y \geq 690$ MPa, $R_m = 770-940$ MPa, $A \geq 14\%$ paraméterekkel rendelkezik.

A felületre merőleges próbatetek esetében olyan adatokat is szemléltettünk, amelyek anyagfolytonossági hiányokat tartalmazó kötés részből, illetve próbatetekből származnak ({h}). Az eredmények jól szemléltetik a különbségeket a hibás és a megfelelő varratrészek fáradási jellemzői között.

Összefoglalás

Az elvégzett hegesztési kísérletek, valamint a hegesztett kötések kisciklusú és nagyciklusú fárasztóvizsgálatai alapján az alábbi következtetések fogalmazhatók meg a vizsgált nagyszilárdságú acélok és hegesztett kötések fáradással szembeni ellenállásával kapcsolatban.

Megállapítható, hogy az általunk vizsgált alapanyag nagyciklusú fáradással szembeni ellenállása számottevő és alátámasztja azt a feltevést, hogy a nagyobb szilárdságú acélok fáradással szembeni ellenállása a szilárdsággal együtt növekszik. Megállapítható továbbá, hogy a kapott adatok összhangban vannak az irodalomban talált adatokkal.

Az alapanyag és a hegesztett kötések kisciklusú fárasztóvizsgálatainak összehasonlításából megállapítható, hogy – azonos teljes és képlékeny alakváltozás amplitúdó esetében – a hegesztett kötés kisebb tönkremeneteli ciklusszámot képes elviselni, mint az alapanyag. Megfigyelhető továbbá, hogy az alapanyag és a hegesztett kötés tönkremeneteli cik-

lusszáma közötti különbség csökkenő tendenciát mutat, a teljes és a képlékeny alakváltozás amplitúdók növekedésével (9. ábra).

Az S690QL alapanyag esetében mért ciklikus folyásgörbe a hegesztett kötésen mért görbe fölött halad, ami az alkalmazott hozaganyag valamivel kisebb folyáshatárára vezethető vissza. A hegesztési kísérletek során *matching* hozaganyagot alkalmaztunk ugyan, azonban a mechanikai jellemzőket teljesen nem lehet párosítani.

A kapott mérési eredményeket és az irodalmi adatokat elemezve megállapítható, hogy a nagyobb szilárdságú acélok ciklikus folyásgörbéi magasabban futnak a kisebb acélok görbéihez viszonyítva (10. ábra). Ugyanakkor a tönkremeneteli ciklusszám és a folyáshatár között – azonos képlékeny alakváltozás esetén – nem állapítható meg ilyen tendencia (9. ábra).

A nagyciklusú fárasztóvizsgálatok alapján megállapítható, hogy az alapanyag fáradási ellenállása viszonylag magas, és alátámasztja azt a sejtést, hogy a nagyobb szilárdságú anyagok nagyciklusú fáradással szembeni ellenállása is nagyobb.

Megjegyezhető, hogy a kapott vizsgálati eredmények jó összhangban vannak a különböző irodalmi adatokkal.

A 13. ábra alapján megállapítható, hogy a hegesztett kötés nagyciklusú fáradással szembeni ellenállása kisebb, mint az alapanyagé.

A nagyciklusú fárasztóvizsgálatok esetében, a felülettel párhuzamosan, valamint a felületre merőlegesen kimunkált próbateteket összehasonlítva megállapítható, hogy az utóbbi eset

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

jelent rosszabb körülményeket. Ennek valószínű oka az, hogy a merőlegesen kimunkált próbatestek esetében a teljes kötés vizsgálat alá esik, szemben a felülettel párhuzamosan kimunkált próbatesteknél, ahol csak a kötés koronáoldala.

A hibás kötésből származó eredmények alapján egyértelműen megállapítható, illetve bemutatható a kötéshibák rendkívül negatív hatása.

Összességében elmondható, hogy a kapott vizsgálati eredmények még pontosabb megítélése érdekében további vizsgálatok szükségesek, mind az alapanyagon, mind a hegesztett kötéseken.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutatómunka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 projekt eredményeire alapozva a TÁMOP-4.2.2/A-11/1-KONV-2012-0029 jelű projekt részeként – az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Gáspár, M.; Balogh, A.: GMAW experiments for advanced (Q+T) high strength steels, *Journal of Production Processes and Systems*, Miskolc, Vol. 6. No. 1, pp. 9-24, 2013.
- [2] EN 1993-1-9:2011, Eurocode 3: Design of steel structures - Fatigue, 2011.
- [3] International Institute of Welding, Recommendations for fatigue design of welded joint and components, IIW-1823-07, December 2008.
- [4] Rauch, R.; Schnitzer, R.: Alform welding system, Voestalpine informant, Alform Welding Day, Június 2012.
- [5] Tisza, M.: Metallográfia, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2012.
- [6] Szunyogh, L.: Hegesztés és rokon technológiák, Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007.
- [7] Wilms, R.: High strength steels for steel construction, Nordic Steel Conference publications, pp. 597-604, 2009.
- [8] SSAB description: Welding Hardox and Weldox, www.ssab.com
- [9] Balogh A.; Gáspár M.: Nagyszilárdságú acélok hegesztésének standardtól eltérő koncepciója, *Hegesztéstechnika*, XXIII, 2012/3, pp. 23-28.
- [10] Lagerqvist, O. et al.: Efficient lifting equipment with extra high-strength steel, Final report, European Commission Technical Steel Research, 2007.
- [11] Lukács J.; Nagy Gy.; Harmati I.; Koritárné F. R.; Kuzsella Lászlóné K. Zs.: Szemelvények a mérnöki szerkezetek integritása témaköréből, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2012.
- [12] Jesus, A. M. P. et al.: A comparison of the fatigue behavior between S355 and S690 steel grades, *Journal of Constructional Steel Research*, Vol. 79, pp. 140-150, 2012.
- [13] Glodez, S.; Knez, M.; Jezernik, N.; Kramberger, J.: Fatigue and fracture behaviour of high strength steel 1100Q, *Engineering Failure Analysis*, Vol. 16, pp. 2348-2356, 2009.
- [14] Hamme, U.; Hauser, J.; Kern, A.; Schreiver, U.: Einsatz hochfester Baustähle im Mobilkranbau, *Stahlbau*, Vol. 69, No. 4, pp. 295-305, 2000.
**Dobosy Ádám, PhD hallgató;*
***Dr. Lukács János egyetemi tanár*
Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet, Miskolci Egyetem, Miskolc



JÄCKLE

**JÄCKLE INVERTERES ÁRAMFORRÁSOK.
MEGBÍZHATÓ NÉMET MINŐSÉG!
MEGFIZETHETŐ ÁR!**

KASAMAS

KASAMAS Hungária Kft.
H-7100 Szekszárd, Páskum u. 2.
Tel.: +36 74 410-748; Fax: +36 74 410-183
e-mail: kasamas@kasamas.hu
www.kasamas.hu

Feleljen meg az EN 1090-2 előírásai 1. és 2. osztályának! A KEMPPÍ megadja hozzá a kulcsot!

A Corweld Plus rendelkezésére áll!

Kidolgozott WPS lapok az EN 15614-2 szerint
Lemezek és csövek kézi hegesztéséhez.

további információ a corweld.hu és kemppi.com oldalakon található



Hegesztőgép márka független univerzális WPS csomagok műhelyben történő és helyszíni hegesztési feladatok kivitelezéséhez ötvöztelen acélok esetén 355 MPa szilárdsági osztályig (1.1 és 1.2-es anyagcsoportok).

Nincs szükség költséges és időigényes minősítő eljárásra.

- 84 db: minősített WPS lap MIG/MAG, eljáráshoz tömör / porbeles és fémporos huzalokhoz ötvöztelen acélok esetén
- 28 db: minősített WPS lap csövek tompa kötéséhez MIG/MAG eljárással
- 8 db: minősített WPS lap csövek gyökvarratához Kemppi WiseRoot+ eljárással is
- 28 db minősített WPS lap bevont elektródás (MMA) eljáráshoz

www.kemppi.com/wps

corweld

szakértő
kereskedelem!

Corweld Plus Kft.
1119 Budapest, Andor u.60.
+36 1 208 4641
office@corweld.hu
corweld.hu



Halász Gábor*

Korszerű háromkomponensű védőgázok bevezetésének és alkalmazásának tapasztalatai

A technológiai fejlődés, a gazdaságosság, a termelékenység növelése és a minőség fokozatos javítása, a számtalan új fejlesztésű alapanyag alkalmazása nagy kihívást jelent a hegesztett szerkezetek gyártói számára. A technológiai fejlesztésben élen járó, nagy gazdasági és ipari potenciállal bíró országokban fokozott ütemben vezetnek be az újabb és újabb megoldásokat. Magyarországon ahhoz, hogy a hazai és a nemzetközi piacon kialakult verseny egyre nehezedő nyomását el lehessen viselni, a hegesztett szerkezetek gyártóinak fokozni kell a termelékenységet, el kell tenni a minőségi követelményeknek úgy, hogy közben fajlagosan csökkenteni kell az előállítás önköltségét. A termelékenység növelésének, a jó minőség biztosításának, valamint az előállítási költségek csökkentésének egyik lehetősége a korszerű háromkomponensű védőgázok alkalmazása. A cikk a szerkezeti acélok hegesztésénél alkalmazott Ar+CO₂+O₂ összetételű háromkomponensű védőgázok tapasztalatait foglalja össze.

A hegesztéshez használt védőgázok fejlesztése

A védőgázos ívhegesztéshez használt védőgázok fejlesztésének legfőbb céljai a minőség javítása, a teljesítmény növelése, valamint a gyártási költségek csökkentése. Az 1948-ban szabadalmaztatott védőgázos fogyóelektródás ívhegesztésnél a védőgáz az argon volt. Ha tiszta argon védőgázt alkalmaznak a vasbázisú ötvözetek hegesztésekor, porozítások megjelenésével kell számolni egyrészt az ív instabilitása miatt, másrészt pedig nem vesz részt a metallurgiai folyamatokban, nem lehetséges a hegesztés környezetében előforduló szennyeződések hidrogén tartalmának eltávolítása. Ez az eljárás az előbbi okok, valamint a gazdaságosság miatt (mivel az argon előállítása drága) kevésbé terjedt el. A minőségi és gazdaságossági kihívásokra a megoldást az 1953-ban szabadalmaztatott CO₂ vé-

dőgázos hegesztés kínálta. Ennél az eljárásnál a védőgáz részt vesz a hegfürdőben lezajló metallurgiai folyamatokban, ezzel a hidrogén eltávolításában, illetve az ötvözők kiégésében. A CO₂ az ívatmoszférában CO-ra és O₂-re bomlik, mely alkotók részt vesznek a hegfürdőben lejátszódó fizikai-kémiai folyamatokban, ezért aktív védőgáznak nevezük. A CO₂ védőgáz alkalmazásával megnőtt a termelékenység, ugyanakkor a varratfelszín meglehetősen egyenetlen, barázdált. Továbbá jelentős fröcskölést eredményez, amely a leolvastott hozaganyag akár 5–8 %-át is kiteheti. A CO₂ védőgáz alkalmazásának egy másik hátrányos tulajdonsága, hogy a disszociációjából felszabaduló oxigén atmoszférában az ötvözők kiégnek. A varrat szilárdságának biztosítása végett ezek pótlásáról gondoskodni kell. Ezt a hegesztőanyagok nagyobb ötvöző tartalmával érik el, ami viszont a

hegesztőanyag költségét növeli. [1] Ennek ellenére az eljárás az ötvenes évek második felétől széles körben elterjedt a szerkezeti acélok hegesztésénél. Európában gyakorlatilag az 1970-es évek közepéig, Magyarországon az 1980-as évek közepéig kizárólag szén-dioxidot használtak szerkezeti acélok fogyóelektródás hegesztéshez.

A leolvastási teljesítmény növelése, a villamos ív energiasűrűségének növelése, a fröcskölés csökkentésével együtt járó kevesebb utómunka, a keskenyebb hőhatásövezet, kisebb deformáció elérése arra ösztönözte az iparigáz gyártókat, hogy olyan gázkeverékeket kísérletezzenek ki, amelyek ionizációs potenciáljuk, hővezetési tulajdonságai alapján e követelményeket minél teljesebben kielégítsék. A hetvenes évek második felében fokozatosan jelentek meg az Ar + CO₂, illetve Ar + O₂ kétkomponenses keverékek. A legismertebb összetétel ezek közül a 82% Ar + 18% CO₂ keverék, amely „klasszikus” széles felhasználású védőgáz lett. Ez egy kompromisszum eredménye, amely a mélybeolvadást és a porozításmentes hegesztést lehetővé tevő CO₂, és a jó ívgyújtást és finomcseppes anyagátmenetet elősegítő Ar keverékből adódik. A 82% Ar + 18% CO₂ keverékkel történő hegesztéshez képest az Ar+O₂ keverékekkel történő hegesztést kisebb mértékű fröcskölés, hígfolyósabb ömledék, jobb résáthidaló képesség, finomszemcsés varrat és kisebb deformáció jellemzi. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy az Ar+O₂ keverékek nagyobb oxigén

Védőgáz csoport	Alkalmazott eljárás EN ISO 15614-1 szerint	Alkalmazási terület
M12	135	Erősen ötvözött acélok (+kevés előmelegítéssel)
M13	135	Erősen ötvözött acélok
M20	135	Ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok, minden lemezvastagság esetén, nagy teljesítmény és áramerősség, kis előmelegítéssel vagy a nélkül, impulzushegesztés
M21	135	Ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok hegesztése, minden lemezvastagság esetén
M22	135	Ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok kötő- és felrakó hegesztése
M23	135	Ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok kötő- és felrakó hegesztése
M24	135	Ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok kötő- és felrakó hegesztése
M25	135	Ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok kötő- és felrakó hegesztése
M26	135	Ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok kötő- és felrakó hegesztése

1. táblázat. Az MSZ EN 14175 szerinti védőgáz-csoportok felhasználási lehetőségei

tartalomnál hajlamosak az ötvözők kiégésére és a fokozott salakképződésre, a pisztoly túlhevülésével kell számolni, továbbá nő a kötéshibák és a porozítások megjelenésének veszélye. [2]

A háromkomponensű Ar+CO₂+O₂ keverékeknél a CO₂ (5–15%) összetevő megtartása mellett az oxigén tartalom korlátozásával (max. 4–5%) az oxigén negatív hatásai gyakorlatilag elenyészőek lehetnek, míg a pozitív hatások a kötés minőségének javítását eredményezhetik. Ma már a felhasználók meglehetősen széles palettából válogathatnak az Ar+O₂, Ar+CO₂ és Ar+O₂+CO₂ tartalmú gázok közül.

A kétkomponensű Ar+CO₂-os keverékek esetében a szerkezeti acélok hegesztéséhez a gázszállítók meglehetősen azonos termékportfólióval rendelkeznek (döntően 18%, 10% és 8% CO₂), a háromkomponens gázoknál azonban lényegesen nagyobb az összetétel-változatok tekintetében a kínálat (1. táblázat), amely a felhasználókat a legtöbb esetben inkább elbizonytalanítja, mintsem támogatná. [3]

A gyakorlatban bevezetett szerkezeti acélok fogyóelektródás hegesztéséhez alkalmazott háromkomponensű gázkeverékekre jellemző az argon alapgáz mellett az 1–3 % O₂ és a 6–12% CO₂. Az oxigéntartalom növelésével megjelenik a porozításra való hajlam, a hegesztő pisztoly túlhevülése, vagy a salakszigetek fokozott megjelenése. A keverékben a szén-dioxid mennyiségét nem érdemes a 6%-os határ alá vinni, mert ekkor a beolvadási mélység csökkenésére, illetve porozítások megjelenésére számíthatunk.

A védőgáz összetétele és a varratfém mechanikai tulajdonságai közötti kapcsolat

A védőgázok fizikai jellemzőik révén, mint a disszociációs és ionizációs energia, fajhő, hővezető képesség, és kémiai reakciókban való részvételükkel jelentős hatást gyakorolnak az anyagátmenet módjára, a varratalakra, a beolvadás mélységre, a hegesztési sebességre és a kötés mechanikai tulajdonságaira.

A gázok disszociációs és ionizációs energiája hatással van az ívgyújtásra és az ív stabilitására. Nehezen ionizálható komponensek esetén emelni kell az ívfeszültséget. A fajhő és a hővezető képesség a hegesztő ív sugárirányú hőmérséklet eloszlására van hatással. A jó hővezető képesség pozitívan befolyásolja a varrat alakját, a hegfürdő „kigázosodását”, biztosítva ezzel a

varrat porozítás mentességét. Jelentős hatással van a hegesztési sebességre.

Kémiai reakciókban való részvételükkel az aktív gázok hatással vannak a varrat szívósságára és szilárdságára. Az aktív gázok már kis mértékben is javítják az ívstabilitást. Az aktív komponensek mennyiségének növelése hevesebb oxidációt idéz elő, ami plusz hőt termel, az ötvözők kiégését okozva, illetve salak megjelenéséhez vezet. A magas szén-dioxid és/vagy oxigéntartalom mind a folyáshatárt, mind az ütőmunka értékeket, ezáltal az átmeneti hőmérsékletet rontja. A háromkomponensű keverékben a relatív kis mennyiségű oxigén és szén-dioxid együttes alkalmazása a varratfém szilárdságát csökkenti ugyan, de a szívósságát nem rontja a 82% Ar + 18% CO₂ tartalmú „klasszikus” védőgáz eredményeihez képest. A szilárdság csökkenése kevésbé veszélyes, mert a hozaganyag folyáshatára magasabb, mint az alapanyagé.

A hazai szakirodalomban megtalálható a különböző összetételű (82% Ar +18% CO₂; 90% Ar+8% CO₂+2% O₂; 85% Ar+10% CO₂+5% O₂) védőgázokkal készült tompavaratos hegesztett kötések tulajdonságainak és megfelelőségének összehasonlító vizsgálata. A vizsgálatokat az MSZ EN 15614-1:2004 szabvány eljárásvizsgálatai alapján végezték el. Megállapítást nyert, hogy az elkészített kötések maradéktalanul megfeleltek mind a roncsolásmentes (VT, UT), mind a roncsolásos vizsgálatokon. A szabványnak megfelelően makroszkopikus vizsgálatokat, keménységmérést, keresztirányú szakító- és hajlító vizsgálatot, valamint ütőmunka vizsgálatot végeztek. Az alapos vizsgálatok eredményei alapján megállapítást nyert, hogy a 90% Ar+8% CO₂+2% O₂ összetételű védőgázzal készült varratok sok tekintetben kiegyensúlyozottabb és jobb eredményt (pl. kiemelkedő szívóssági értékeket) adtak, mint a másik két védőgázzal készült varratok. Ezzel ez a korszerű háromkomponensű keverék a varrat jó mechanikai tulajdonságai és esztétikai megjelenése miatt (fröcskölésmentes, esztétikus varratfelület, minimális salakképződés) megerősítette létjogosultságát a jövőbeli alkalmazhatóságát illetően. [4]

Hegesztési paraméterek és a védőgázok összefüggései

A klasszikus 82% Ar+18% CO₂ védőgázkeverékkel végzett hegesztés optimális paramétereire viszonyítva azonos huzalelőtolási sebesség, vagyis áram-


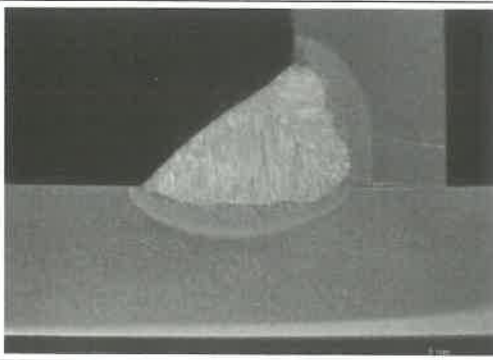

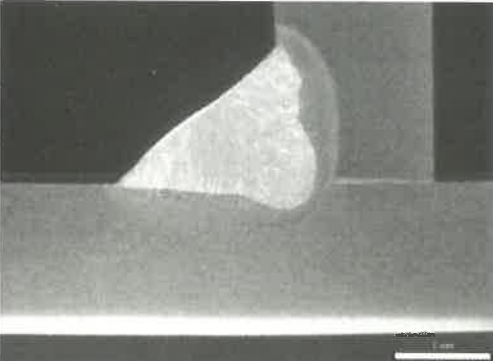

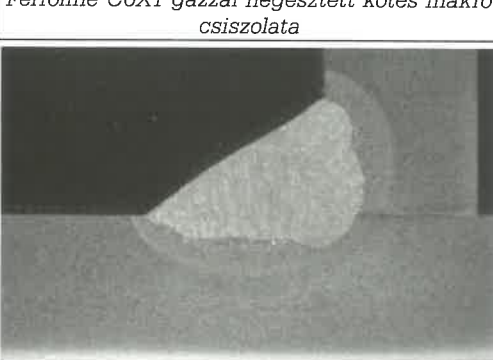
erősség mellett az oxigént tartalmazó keverékek esetében az ívfeszültséget az ív stabilitásának érdekében változtatni kell. A szén-dioxidnál alacsonyabb ionizációs potenciállal rendelkező oxigén könnyebb gyújtást és stabilabb ívet eredményez. Ezért a stabilitás miatt a feszültséget csökkenteni kell. Rövid ívhosszat kell tartani. Ellenkező esetben a magas ívfeszültség hosszú, lágy, instabil ívet eredményez, ami oda vezet, hogy a korszerű gázok előnyei nem, vagy csak részben teljesülnek.

Arra, hogy a 82% Ar+18% CO₂ védőgázzal hegesztett varratgeometriával közel azonos geometriájú varratot készítsünk, pl. 86% Ar+12% CO₂+2% O₂ összetételű védőgázzal, két lehetőségünk van:

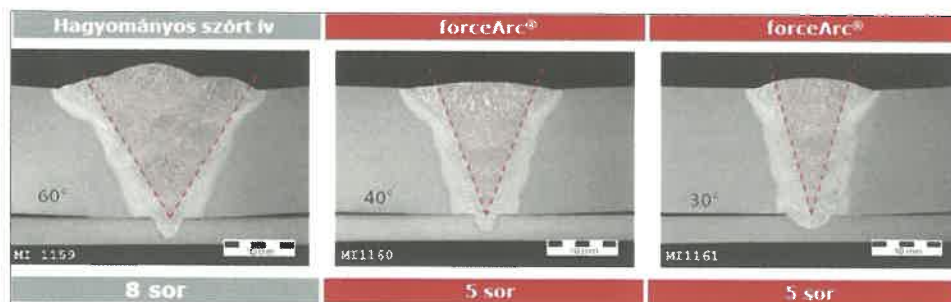
- Csökkenteni a szekunder oldali feszültséget változatlan hegesztési sebesség mellett. Ekkor a hálózathál felvett teljesítmény kb. 5%-kal csökken, elektromos energia megtakarítás mellett kisebb a hőbevitel, ami kevesebb deformációt eredményez.
- Növelni a huzalelőtolási sebességet, melynek következtében az azonos varratméret érdekében növelni kell a hegesztési sebességet. Ez a termelékenység kb. 5–10 % növekedését vonja maga után.

A magyarországi, háromkomponensű gázok bevezetésekor összegyűjtött tapasztalatok alapján elmondható, hogy szigorúbb munkarendet követelnek meg. Ügyelni kell a helyes paraméterek betartására és a megfelelő hegesztési helyzetre. Az oxigén jelenlétének köszönhetően az ömledék hígfolyósabb, ezért javult a résáthidaló képessége, mind a sarok, mind a tompa varratok esetében jobban terül a megolvadt fém. Egyenletesebb varratfelszín és kisebb varratdudort eredményezett. Ugyanakkor ügyelni kell a pozícióhegesztéseknél, mert az ömledék hígfolyósága ott hátrányt jelent. A hegesztési technológiák finomhangolásánál további lehetőséget kínálnak a háromkomponensű védőgáz-keverékek, melyek előnyei a gépesített hegesztéseknél hangsúlyos módon nyilvánulnak meg. Kézi hegesztés esetében hegesztőtől függően több, vagy kevesebb előny aknázható ki a háromkomponensű keverékekből. A Messer legújabb fejlesztési eredményeként néhány éve kerültek bevezetésre a Ferroline C6X1 (Ar+6% CO₂+1% O₂, M24 csoport) vékonyabb lemezek, míg a Ferroline C12X2 (Ar+12% CO₂+2% O₂, M24 csoport) vastagabb lemezek gépesített, il-

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

	
<i>Ferroline C18 gázzal hegesztett varrat</i>	<i>Ferroline C18 gázzal hegesztett kötés makro csiszolata</i>
	
<i>Ferroline C6X1 gázzal hegesztett varrat</i>	<i>Ferroline C6X1 gázzal hegesztett kötés makro csiszolata</i>
	
<i>Ferroline C12X2 gázzal hegesztett varrat</i>	<i>Ferroline C12X2 gázzal hegesztett kötés makro csiszolat</i>

2. táblázat Ferroline gázkeverékekkel készült varratok és csiszolataik



2. kép. A hagyományos szórtív és forceArc® használatával készült hegesztési kötések. (Képek: EWM Schweißlexikon)

letve robottal történő hegesztése (2. táblázat). A különböző vállalatoknál végzett próbahegesztések és számítások alapján – az esztétikailag szebb

megjelenés mellett –, kézi hegesztés esetén 5–10%-os, míg robottal történő hegesztés esetén akár 10–20%-os termelésnövekedés is elérhető. [5]

Napjainkban fokozott figyelem irányul a hegesztés utáni utómunka csökkentésére. A fröcskölés csökkentése, eltávolíthatósága, illetve a hegesztéskor képződő salakszigetek mennyisége és az eltávolítására fordított munka aktuális téma. A háromkomponensű gázok a vizsgálatok, tesztek alkalmával az utómunka csökkentés területén is jól teljesítettek. A három gázkeveréket (82%Ar+18%CO₂, 93% Ar+6%CO₂+1% O₂ valamint 86% Ar+12% CO₂+2% O₂) összehasonlítva legkevesebb fröcsköléssel a 6% CO₂+1% O₂ tartalmú argonalapú védőgáznál lehet számítani (2 táblázat). Az oxigén jelenléte miatt a fröcskölésben távozó hozaganyag kisebb térfogatú, ezért kevésbé tapad a felülethez, könnyebben eltávolítható. [6] [7]

Ami a salakosodást illeti, ott az Ar+6%CO₂+1%O₂ gázkeveréknél keletkezik a legkevesebb salak. Ebben a témában egy diplomaterv keretében a Messer Hungarogáz Hegesztéstechnológiai Központjában vizsgáltuk a különböző gázok és különböző huzalok esetében a képződő salak mennyiségét. Általánosan megállapítást nyert, hogy egy adott huzal esetében a háromkomponensű gázoknál a kevesebb aktív komponenszt tartalmazó keverékeknél kisebb a salak mennyisége. Ugyanakkor a salak mennyiségére, megjelenési formájára a hegesztési paraméterek, illetve az alkalmazott hegesztő huzal összetételének hangsúlyosan nagyobb hatása van, mint a védőgázoknak [8].

Felmerült a kérdés, hogy a hegesztőgép-gyártók fejlesztései révén piacra kerülő egyre fejlettebb, szabályozott anyagátviteli módú eljárásváltozatokat alkalmazó hegesztőgépekkel végzett hegesztések esetén a háromkomponensű védőgázok milyen hatással lehetnek a kötés geometriájára, mechanikai tulajdonságaira. Ezt a témát dolgozta fel egy másik diplomaterv, amelyben három különböző gyártó hegesztő berendezésével, hagyományos „normál” (szinergikus vezérlés, permetes anyagátmenet) és szabályozott anyagátviteli technológiákkal forceArc®, SpeedArc, Focus.Puls (koncentrált rövid ív, nagy ívnyomás, nagyon gyors szabályozás, impulzus technikával), különböző védőgázokkal készített kötéseit vizsgálta.

A kísérletek alapötletét az EWM által felkért TWI összehasonlító technológiai vizsgálatra adta, amelyben 20 mm-es S355 acélt, G4Si1 minőségű 1,2 mm hegesztő huzallal, M26

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



















(Ar+18%CO₂+2%O₂) védőgázzal, különböző eljárásváltozatokkal és leélezési szögben készített hegesztett kötéseit vizsgálták.

A 2. képen láthatóak a hagyományos permetes (szórtív) és a forceArc® eljárásváltozattal készített hegesztési varratok makroszkopikus csiszolatának különbségei. A varratokat anyagvizsgálatoknak vetették alá. Keménységet, ütőmunkát és a varratok szakítószilárdságát vizsgálták (EN ISO 15614-1:2004 szabvány alapján). Az eredmények közel azonosak voltak (kivéve 30°-os szög esetén 285 HV max. érték a hagyományossal szemben, ami 235 HV-t adott), azonban a képen látható jobboldali kötés 50%-kal rövidebb idő alatt készült el. [9]

A „Szabályozott anyagátviteli módú fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés eljárásváltozatok elemzése” témájú diplomaterv különböző eljárásváltozatokkal és védőgázokkal készült sarok- és tompavarratok összehasonlítását tárgyalja. [10] A 3. táblázat a tompavarrat kötések összehasonlítását foglalja össze. A hegesztett kötések 250x150x8 mm, 15° leélezéssel és 2 mm orrmagasságú lemezeken 2 mm hézaggal kerámia gyökálatámasztással, PA pozícióban, egy rétegben, hegesztő traktor segítségével készültek a Messer Hungarogáz Hegesztéstechnológiai Központjában. A 30°-os nyílásszögű varrat egy lépésben történő hegesztése nem egyszerű feladat. A jó kötés kialakítása komoly kihívást jelent. A korszerű gépek eljárásváltozatai viszont azt ígérik számunkra, hogy ilyen extrém körülmények között is megfelelő minőségű kötések lehet létrehozni. Ezekkel a paraméterekkel a szabályozott anyagátviteli eljárásprogramok teljesítőképességét vizsgálta a diplomázó hallgató.

A normál üzemmódok során sikerült biztosítani az azonos fajlagos hőbevitelt. A szabályozott ívű eljárásváltozatokkal történő hegesztéskor géptől függően az eljárásokban lévő különbségek miatt már nagyobb eltérések adódtak. A normál üzemmódú eljárásváltozatok esetében a hegesztési sebesség 28 cm/min, míg a szabályozott ívű eljárásváltozatoknál 40 cm/min volt. [10]

Megállapítást nyert, hogy a keskenyvarrat-előkészítés esetén a normál eljárásokkal készült varratok az MSZ EN15614-1: 2004 szabvány szerinti technológiai eljárásvizsgálatokon nem feleltek meg minden előírásnak. Megfelelő varratokat csak a szabályozott

Makro-csiszolati képek		Védőgázok (Ar- CO ₂ - O ₂)		
		Ferroline C18 (82-18-0)	Ferroline C6X1 (93-6-1)	Ferroline C12X2 (86-12-2)
EWM	Normál			
	forceArc			
LORCH	Normál			
	SpeedArc			
REHM	Normál			
	FOCUS.PULS			

3. táblázat: Az elkészített tompavarratok makroszkopikus csiszolatai, nagyítás 10x [10]

ívu eljárásváltozatokkal lehetett megvalósítani. Ezek paramétereit az egyik (forceArc®) eljárásra a 4. táblázat tartalmazza. A védőgázok szempontjából vizsgálva a kísérletek eredményeit látható, hogy mind a három különböző típusú gázkeverékkel sikerült megfelelő kötések létrehozni. A hegesztési paraméterek értékei alátámasztják az eddigi tapasztalatokat, vagyis azt, hogy a hagyományos 82/18-as keverékkel végzett hegesztés paramétereire képest változtatni kell, általában célszerű az áramerősséget növelni. A védőgázoknak a különböző esetekben kisebb vagy nagyobb mértékben van hatása a varrat geometriára, inkább a füst, salak és füstgáz keletkezésének mennyiségében mutattak jelentős különbséget. A gázok hatásánál jóval

markánsabb hatást gyakoroltak az eljárásváltozatok a varrat geometriára.

A következőkben néhány tapasztalat egy olyan vállalattól, amely 6 éve az elsők közt vezette be a termelésbe a 93% Ar+6% CO₂+1% O₂ összetételű védőgázt. Az AGRIKON KAM Kft. fő termékei különböző vezetőkülék, amelyeket szinte teljes egészében exportra gyártanak. Az új gáz a 90% Ar+10%CO₂ kétkomponensű védőgázt váltotta, amelynél gondot okozott a fröcskölés és a felületen képződő salakszigetek eltávolítása. (3. 4. 5. 6. kép). A háromkomponensű gázkeverék használata mellett a varraton képződött salak mennyisége jelentős mértékben csökkent, nem volt szükség a salakszigetek eltávolítására az utómunkálatok során, valamint a védőgáz-keverék használatával csökkent a fröcskölés

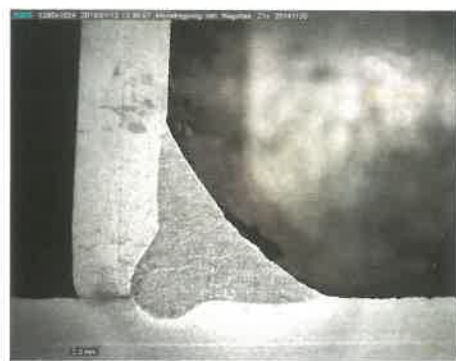
KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Eljárásváltozat és védőgáz	Áram-erősség	Feszültség	Hegesztési sebesség	Huzalelőtolási sebesség	Védőgáz	Fajlagos hőbevitel	Pisztoly darab távolság
	(A)	(V)	(cm/min)	(m/min)	(l/min)	(kJ/mm)	(mm)
forceArc Ar +18%CO ₂	305,4	33,8	40	11,33	15	1,24	15
forceArc Ar+6%CO ₂ +1%O ₂	323,5	32,4	40	9,91	15	1,26	15
forceArc Ar+12%CO ₂ +2%O ₂	314,5	33,8	40	11,32	15,4	1,28	15

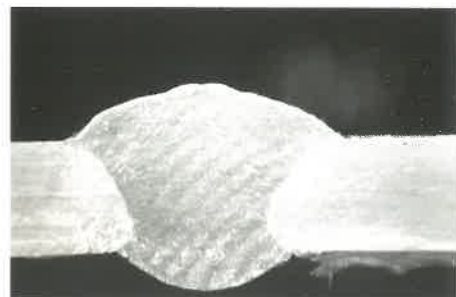
4. táblázat: A vizsgálatokon megfelelt tompavarratok hegesztési paramétereit [10]



5. táblázat. Manuális és robottal MAG impulzus eljárással készült varratok????Ez nem táblázat talán kép – a robottal készültet célszerű jelölni?



3. kép Sarok kötés csiszolata



4. kép Tompa kötés csiszolata (képek: Agrikon KAM)

lés okozta fémcseppek eltávolítására fordított idő is.

Az új gáz további előnye az impulzushegesztésnél is megmutatkozott. Köztudott, hogy az átmeneti ívtartomány kiváltására használt impulzusos anyagátmenet a vékonylemezes (1-5 mm) hegesztésénél kiválóan megfelelt. Jól szabályozható és viszonylag minimális szinten tartható a hőbevitel. A tapasztalatok alapján egyértelműen beigazolódtott, hogy a hegesztési védőgáz összetétele óriási szerepet játszik az anyagátmenet kialakulásában. A háromkomponensű védőgáz védelme alatt az ív stabil, nyugodt, jól vezethető és szabályozható. A varrat felszíne esztétikailag szinte kifogásolhatatlan, nem találhatóak rajta hegesztési maradványok, ill. kifogásolható eltérések. Ami a varratok beolvadási tulajdonságait illeti, a 3. és 4. képek magukért

beszélnek. Az új gázzal készült varratokkal gyártott fülkék kiállták a legkeményebb törési tesztek is.

A „FOCUSban a művészet” elnevezésű hegesztési verseny volt az első alkalom, amikor a Messer hivatalosan egy versenyen is bemutatva az új Ferroline C12X2 gázkeveréket. A hegesztési versenyt a Messer Hungarogáz Kft. és a Rehm Hegesztéstechnikai Kft. közösen szervezte annak érdekében, hogy emeljék a szakma iránti elismerést, megbecsülést, megismertessék a korszerű eljárásváltozatokat (szabályozott anyagátviteli módú fogyóelektródás védőgázos ívhegesztések, pl. FOCUS. PULS) és a háromkomponensű védőgáz adta előnyöket. A verseny döntősei ezzel a gázzal készítettek el a különböző nem szokványos hegesztéseket. A döntőbe került 10 versenyzőnek közel két hónapig lehetősége volt meg-

ismerkedni a hegesztő gép adottságaival és kipróbálni a háromkomponensű gázkeveréket. A cégek, illetve versenyzők közül többen nagyon komolyan vették a felkészülést, és éltek a lehetőséggel, hogy a termelésben is kipróbálják a gépet és a védőgázt. Egy ilyen példát látunk az 7. és 8. képeken, ahol a verseny későbbi győztese, a Gyegép Kft. hegesztője Fodor Krisztián a felkészülési időszakban élesben vastag anyagon többsoros kötés elkészítésénél tesztelte a gépet, és a védőgázt. Itt is szemmel láthatóak a különbségek a háromkomponensű gázzal készült többsoros kötés sokkal simább, egyenletesebb és kevesebb salakmaradványt tartalmaz, mint a 82% Ar + 18% CO₂ keverékkel készült varrat.

A „FOCUSban a művészet” hegesztési verseny egyik nagy tanulsága az volt, hogy a különleges varratok azok-

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

nak sikerültek jobban, akik megfogadták az alkalmazástechnikusok géppel és védőgázzal kapcsolatos tanácsait. Az új eljárásváltatokkal kapcsolatban a hegesztőknek fel kell készülniük, hogy nem szabad megszokás alapján, rutinból dolgozni. Nagyon oda kell figyelni a hegesztőgép-gyártók és a gázforgalmazók tanácsaira. Ebben az esetben mind maguk a hegesztők, mind a munkaadók jelentősen profitálni fognak az új eljárásváltatok alkalmazásából. Ellenkező esetben csatlódnak fognak, mert a régi rutinnal nem fogják kiaknázni a bennük rejlő előnyöket. [11]

Összefoglalás

A korszerű háromkomponenses védőgázokkal kapcsolatban a hazai és külföldi tapasztalatok azt támasztják alá, hogy számos felhasználási területen a hagyományos MAG eljárásoknál, valamint a szabályozott ívű eljárásnál előnyt jelent alkalmazásuk. A cikkből kiderül, hogy a hazai szakemberek alaposan feltérképezték az új eljárásváltatokkal hegesztett kötések megvalósítási lehetőségeit. Számos alapos vizsgálat folyt a technológiák megfelelőségét, gazdaságosságát illetően, amelyek eredményei megnyugtatóan igazolják, hogy a megfelelő paraméterekkel gazdaságosabban, gyorsabban lehet jó minőségű varratokat készíteni a korszerű háromkomponensű keverékekkel. Természetesen figyelembe kell venni olyan sajátosságokat, mint pl. az oxigén jelenléte miatt hígfolyósabb ömledék, amely jobban terül. Ezért célszerű a megfelelő hegesztési pozíciót, pl. PA, vagy PB helyzetet választani a hegesztés végrehajtására. Továbbá az is igaz, hogy az új védőgáz-keverékek nagyobb odafigyelést, szigorúbb technológiai figyelmet igényelnek, továbbá előnyeiket a gépesített, robotos hegesztéseknél



5. kép MAG hegesztés 82% Ar + 18% CO₂ védőgázzal



6. kép FOCUS.PULS Ferroline C12X2 (86% Ar + 12%CO₂ + 2% O₂) gázzal

lehet a legjobban kiaknázni. Az új eljárásváltatokkal nem szabad megszokás alapján, rutinból dolgozni. Nagyon oda kell figyelni a gépgyártók és a gázforgalmazók tanácsaira. Ebben az esetben mind maguk a hegesztők, mind munkaadók jelentősen profitálni fognak az új eljárásváltatok alkalmazásából. Ellenkező esetben csatlódnak fognak, mert a régi rutinnal nem fogják kiaknázni a bennük rejlő előnyöket. Reméljük, hogy ez a cikk is hozzájárul ahhoz, hogy az új gázkeverékek felhasználóinak tábortát tovább gyarapítsa.

Irodalom

- [1] Dr. Komócsin Mihály: A védőgáz fogyóelektródás ívhegesztés fejlesztése és az anyagátvitel – Hegesztéstechnika XIV évfolyam 2003/2
- [2] Dr. Mohácsi Gábor – Gyura László: Hazai hegesztési gázok az EU csatlakozás szemszögéből. A hazai hegesztési gáz helyzet és az EU csatlakozás – GTE Hegesztési Konferencia Budapest 2004
- [3] Vajas Attila – Orosz Csaba – Gyura László: Háromkomponensű védőgázok alkalmazásának gyakorlati tapasztalatai – Hegesztéstechnika XXII évfolyam 2011/1
- [4] Jurányi Attila–Gyura László: Védőgázok hatása a hegesztett kötések mechanikai tulajdonságaira – Hegesztéstechnika XXII évfolyam 2011/3
- [5] Halász Gábor: Védőgázok hatása és kiválasztása acélok fogyóelektródás aktív védőgázos (MAG) hegesztésénél – Acélszerkezetek 2010/2
- [6] Dr Bernd Hildebrandt: Moderne Gasmisch. FOKUS Schweissen 2011 Juni
- [7] Halász Gábor: Korszerű védőgázok hatása a salakképződésre – III OE-Cloos Szimpózium
- [8] Pintér Gábor: A salakréteg képződési feltételeinek elemzése tömör huzallal végzett fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésénél – BME,Gépészmérnöki Kar, Anyagtudomány és Technológia Tanszék - Diplomatervezés 2012
- [9] EWM Schweißlexikon, 84. oldal – www.ewm-group.com
- [10] Patai Béla: Szabályozott anyagátviteli módú fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés eljárásváltatok elemzése. – BME, Gépészmérnöki Kar, Anyagtudomány és Technológia Tanszék – Diplomatervezés 2014
- [11] www.focusbanamuveszet.hu

*Halász Gábor
alkalmazástechnikai mérnök
Hegesztés-vágás szaktanácsadó
Messer Hungarogáz

FŐTÁV Zrt. hegesztési felelős helyettes keres!



Gyakorlott hegesztőmérnök jelentkezését várjuk hegesztési felelős helyettesi feladatok ellátása céljából, megbízási szerződés alapján, havi 30 órában.

- Elvart követelmény az alábbi képesítések együttes megléte:
- Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (inspektor) végzettség (IWI-C), Nemzetközi/Európai hegesztőmérnöki végzettség (EWE/IWE),

- RT2 vizsgáló végzettség.

Kérjük, jelentkezését küldje meg az azugmann@fotav.hu e-mail címre legkésőbb 2015. április 30-ig.

Háromkomponensű védőgázok
a hatékonyabb hegesztéshez

Ferroline C12 X2
Ferroline C6 X1
Inoxline He3 H1



Háromszoros megtakarítás

A Messer háromkomponensű védőgázaival hegesztési időt, utómunkát és költséget takarít meg.

Győződjön meg a háromkomponensű védőgázok előnyeiről az IPAR NAPJAI (MACH-TECH) szakkiallításon 2015. május 12-15. között a Hungexpo Vásárközpont A pavilonjában, a 311/C standon.

www.messer.hu

MESSER 
Gases for Life

CSAPHEGESZTÉS

- ▶ pontosan
- ▶ biztosan
- ▶ gyorsan

Műszaki adatok:

Ismétlési pontosság: 0,2 mm

Hegesztési ütemidő: 20-30 db/perc

Adagolás: kézi/automata

Asztalméret: 700x600-tól 2500x1700 mm-ig

Extra kiegészítők:

- Lézeres pozíció meghatározás
- Minőségbiztosítási modul
- Internetes távfelügyeleti modul
- Felületnedvesítő
- Pneumatikus lemezleszorító
- Adatimportáló modul



Qualiweld
Welding & Trade Kft.

H-8800 Nagykanizsa, Camping út 0404/1 hrsz.
Tel.: +36 93/519-018 • Fax: +36/93/519-017
E-mail: info@qualiweld.hu • www.qualiweld.hu

Hegesztési verseny a szakma művészeinek

2015-ben ismét hegesztési versenyt hirdetünk azzal a céllal, hogy növeljük a szakma és maguk a hegesztők iránti megbecsülést.

Meggyőződésünk, hogy az igényesen elvégzett ívhegesztési munka MŰVÉSZET, komplex tudást, szakértelmet és elhivatottságot igényel. Bízunk abban, hogy ezt a nézetet rajtunk kívül még nagyon sok szakember osztja.

Célunk az is, hogy a hegesztők tudását szélesítsük, az új huzalelektrodás eljárásváltozatok megismertetésével és magas szintű elsajátításának támogatásával.

Tudatosítani szeretnénk a hegesztő cégek tulajdonosaiban, illetve vezetőiben, sőt magukban a hegesztőkben is, hogy az ívhegesztés egy művészi tevékenység. A kőszobrászatot, vagy a freskófestést is lehet rabszolga módon, embertelen körülmények között végezni, mégsem kérdőjelezi meg senki azt, hogy azok művészetek. Ilyen az ívhegesztés is, amit a mai hegesztők nagy része nehéz körülmények között kénytelen végezni. A munkájuk azonban ennek ellenére művészet... **egy kézműves iparművészet**

Ezzel a versennyel az ívhegesztést 2014-ben elindítottuk a művészeti rangra emelkedés útján.

2015-ben folytatjuk ezt a szép munkát.

Csatlakozzanak Önök is a nevezéssel!

Versenykategória és eszközök

- Versenykategória: szerkezeti acél hegesztése 135-ös eljárással
- Gép: **REHM MEGA.PULS FOCUS 400W** huzalelektrodás, védőgázos ívhegesztő berendezés
- Védőgáz: **MESSER Ferroline C12X2** (12% CO₂ + 2% O₂ + Ar)
- Huzal: Ø1,2 mm

A fenti eszközöket és anyagokat a versenyszervezők biztosítják.

Nevezési feltételek

- Olyan hegesztett termékeket gyártó cégek nevezését várjuk, ahol hegesztő felelős is tevékenykedik, aki a szervezőkkel tartja a kapcsolatot, és aki maga is közreműködik a versenyben.
- Minden cég egy hegesztőt nevezhet a versenyre, akinek a 135-ös eljárás-

nak megfelelő szakképesítéssel kell rendelkeznie.

Nevezési díj

- A verseny nevezési díja 50.000,- Ft+Áfa, amely tartalmazza:
- a hegesztés minőségét és gazdaságosságát támogató eszközcsoportot, és
- hozzájárulást a verseny költségeihez.

Nevezés és nevezési határidő

A nevezés a nevezési lap kitöltésével és annak beküldésével történik, amelyet 2015. június 30-ig kell elküldeni a versenyszervezők részére az **sb@rehm.hu** e-mail címre, vagy az (53) 380 582 faxszámra. Bármilyen a versennyel és nevezéssel kapcsolatos kérdéssel keresse Szabóné Batu Andreát az (53) 580 020, vagy a (30) 658 7021 telefonszámon, vagy az **sb@rehm.hu** e-mail címen.

A nevezési lap letölthető:

- a **www.focusbanamuveszet.hu** weboldalról,
- vagy igényelhető az **sb@rehm.hu** e-mail címen.

A verseny menete

A verseny döntőjén tíz hegesztő vehet részt, a döntőbe jutás előválogató során történik. Az előválogató és a döntő pontos menetét és követelményeit a 2015. június 4-én megrendezésre kerülő Nyílt szakmai nap során ismergetjük.

1. Jelentkezési határidő:

2015. június 30.

2. Nyílt szakmai nap: 2015. június 4.

- A Nyílt szakmai nap a verseny majdani helyszínén, a SIEMENS Képző Központ épületében kerül megrendezésre, ahol
- bemutatják a versenyen használatos eszközöket, anyagokat;
- bemutatkoznak a szervezők, a támogatók, és a zsűri;
- ismertetik a versenymarabon hegesztendő kötéstípusokat és hegesztési helyzeteket, valamint bemutatják a REHM MEGA.PULS FOCUS 400W berendezéssel azo-

kat a szakmai fogásokat, amelyeket a versenymarab elkészítése során alkalmazni kell.

3. Előválogató: 2015. július – augusztus folyamán

- Az előválogató egyénileg történik, a nevező cégek saját telephelyén, a versenyző saját felszerelésével, saját munkaállomásán, a zsűri képviselőjének jelenlétében, az általa adott munkadarabon, egy előre egyeztetett időpontban.
- Az előválogató során készített varratok kiértékelése legkésőbb 2015. szeptember 15-ig megtörténik, ezt követően pedig kihirdetik a döntősök névsorát.

4. A döntőre felkészülés időszaka: 2015. szeptember-október

- Az előválogató után döntőbe jutott tíz versenyzőnek kiszállításra kerül a hegesztőgép teljes felszereléssel, a védőgáz és egy tekerics huzal, amellyel a döntőig gyakorolhat. A versenyző gyakorlásként a gépet, és az anyagokat a mindennapi termelő munkához is használhatja.
- A REHM Kft. és a Messer Hungarogáz Kft. alkalmazástechnikai szakemberei ismétlődően meglátogatják a versenyzőket a gyakorlás támogatása érdekében.

5. A verseny döntőjére: 2015. őszén, az őszi szünet hetében kerül sor.

- Helyszíne a SIEMENS Képző Központ.

A verseny zsűrije

Kristóf Csaba (MAHEG), a zsűri elnöke

Gayer Béla (MHtE), zsűritag

Vásárhelyi Béla (SZTÁV), zsűritag

A versenyszervezők

- REHM Kft. – felelős szervező: Nagy Ferenc, ügyvezető
- Messer Hungarogáz Kft. – felelős szervező: Halász Gábor, hegesztési szaktanácsadó
- Tel: (70) 335 1157, e-mail: gabor.halasz@messer.hu – www.messer.hu

A verseny díjazása

A versenyző cégek jutalma

A REHM Kft. részéről:

- 1. helyezett: 95% engedménnyel,
- 2. helyezett: 85% engedménnyel,
- 3. helyezett: 75% engedménnyel,
- 4. helyezett: 65% engedménnyel,
- 5–10. helyezett: 50% engedménnyel vásárolhatja meg a hegesztőjük ál-

FOCUSBAN A MŰVÉSZET 2015

tal használt REHM MEGA.PULS FOCUS 400W hegesztőgépet.

A hegesztők jutalma

- 1. helyezett: értékes tárgyjutalmak 700.000 Ft értékben
- 2. helyezett: értékes tárgyjutalmak 500.000 Ft értékben
- 3. helyezett: értékes tárgyjutalmak 350.000 Ft értékben
- 4–7. helyezett: értékes tárgyjutalmak 100.000 Ft értékben
- 8–10. helyezett: értékes tárgyjutalmak 50.000 Ft értékben

Hegesztő minősítés

A versenymarabok utólagos vizsgálata alapján a Magyar Hegesztéstechnikai

és Anyagvizsgálati Egyesülés hegesztő minősítést ad a minősítési követelményeket teljesítő versenyzőknek.

A verseny társszervezője

Messer Hungarogáz Kft.



Támogatók

- Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés



- Grimas Kft.

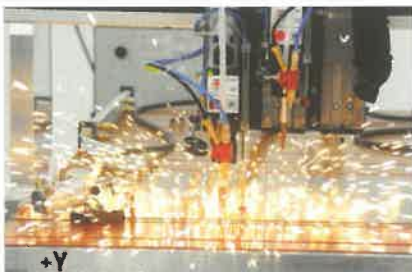


- SIEMENS Képző Központ



A nevezésért járó eszközcsoomag tartalma

- 3 flakon 400 ml-es PROTEC CE15L fröcskölésleválasztó folyadék
- 1 db mágnesalpas pisztolytartó
- 1 db gáz-takarékszelep
- 1 db gáz-átfolyásmérő cső



Soyer Magyarország Kft.

Alba Ipari Zóna
8000 Székesfehérvár Babér u. 14.
Tel: 22/504-427
info@soyer.hu
www.soyer.hu



Az újonnan épült csarnokban, lehetőség nyílik telepített KTS-1550 CNC munkaállomáson történő, dokumentált minőségű bér munka végzésére. Kérje, személyre szabott ajánlatunkat.

Három az egyben – ismét a szakma legjobbja lettünk!

A Münchenben megtartott IHM 2014-en cégünk újra elnyerte a „kézművesipar kiváló innovatív teljesítményének tartományi díját”. A kitüntetést a kiállításon bemutatott HesoMatic-9 berendezés nyerte el.



Találkozunk a **Hungexpo MACH-TECH 2015** kiállításon **G Pavilon 2015. május 12–15**

Az új Soyer gyártmányú HesoMatic-9 típusú csaphegesztő berendezés egy úttörő találmány, amely egyesíti az áramforrást, a vezérlő berendezést és az adagoló egységet, mindezt egy készülékben, egy burkolati ház alatt. A 3–8 mm átmérőjű illetve 8–40 mm hosszúságú hegesztőcsapok illesztése így fele akkora helyigénnyel, és sokkal barátságosabb kezelés mellett lehetséges kiváló ár-értékben.




Energiatakarékossági csúcstermékek a JUTEC új 6000-es típusorozatú mobil hajlító gépei!



- Még pontosabb hajlítás akár 60 mm külső átmérőjű csövek esetében is
- A 6000S típusú modell akár 48 mm átmérőjű csövekhez is használható 230 V feszültséggel
- A háromfázisú, váltóáramú motoros meghajtás kb. 30%-kal csökkenti az áramfogyasztást
- Az új, komfortos érintőképernyős vezérlés és a menüvezérelt felhasználói felület még egyszerűbb kezelést tesz lehetővé
- 99 program tárolása lehetséges akár 8 különböző hajlítási szöggel
- Az ún. sebességugrás-függvény alkalmazása még nagyobb pontosságot biztosít, és javítja az ív minőségét a kezdeti és vég részen.

 www.csohajlitogep.hu

 06 1 420 5883

GRIMAS

Keresse a GRIMAS Kft. csapatát a MACH-TECH kiállításon az A pavilon 212B standján!

REHM PARTNER-PROGRAM

**Legyen több a profit?
Hívja a  profit!**

Tisztelt Cégtulajdonos!

A Rehm – Partner – Program (R-P-P) egy sikerdíjas szolgáltatási csomag, amelynek célja elősegíteni a magyar hegesztett-szerkezet gyártók versenyképességének fokozását, bel- és külpiazi sikerét, és nem utolsósorban mindezek

által a nyereségük növekedését, valamint az ott dolgozó szakemberek életszínvonalának növekedését.

A programmal azt szeretnénk elérni, hogy a magyar vállalkozások versenyképes bért tudjanak fizetni a szakembereknek. A jó szakemberek ne kényszerüljenek külföldre menni a jobb megélhetés érdekében, hiszen jórészt a szakembereink megbecsülésén múlik a vállalkozások sikere a hegesztett-szerkezetek gyártásában.

Sokan azt gondolják, amiatt alacsonyak a bérek, mert a megrendelő keveset fizet a termékért. Ez azonban az esetek nagy részében nem teljesen helytálló.

TERMELÉKENYSÉG > MINŐSÉG > GAZDASÁGOSSÁG > VERSENYKÉPESSÉG > PROFIT

Tisztelt Cégvezető!

A termelékenység fokozása ugyanis óriási lehetőségeket biztosít, többek között a bérek növelésére is.

Átgondolt minőségbiztosítási intézkedésekkel – a termelékenység fokozása mellett – a gyártás költségei jelentősen tovább csökkenthetők.

A minőségbiztosítás egyik alapvető eleme ugyanakkor a megfelelő érdekeltségi rendszer kialakítása.

A termelékenység, a minőségbiztosítás és az érdekeltség-rendszer egymásra oda-vissza ható tényezők, amelyek kialakításához hathatós segítséget szeretnénk nyújtani.

Az R-P-P szolgáltatásait igénybe vehetik mindazok a hegesztett-szerkezeteket gyártó vállalkozások, akik a Rehm Kft. ügyfelei, vagy azzá szeretnének válni.





WELDOTHERM®

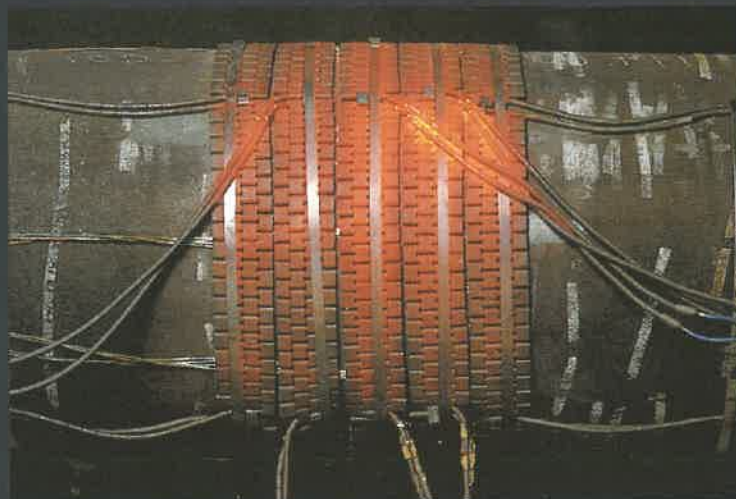
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

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

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MŰLTAL PÁROSÍTVÁ = WELDOTHERM®



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

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

KÖNYVAJÁNLÓ



Ívhegesztés

Dr. Gáti József–Dr. Kovács Mihály szerzőpáros *Ívhegesztés* című, 91 oldalas munkája eredetileg csak a bevont elektródás ívhegesztést tartalmazta, ezzel együtt is 2011-ig a könyv 6 kiadást ért meg. 2012-ben a Műszaki Kiadó tankönyvvé nyilvánítás céljából felkérte a szerzőket, hogy aktualizálják a könyv tartalmát, illetve, ha szükséges bővítsék ki. A szerzők a cím változatlanul hagyása mellett a terjedelmet megduplázták, és kiegészítették az ívvel működő ömlesztő hegesztési eljárások ismertetésével. A szakkönyvet a Nemzetgazdasági Minisztérium 2018. augusztus 31. napig tankönyvvé nyilvánította. A tankönyv az alábbi szakmák tananyagegységeit/tananyag elemeit fedi le: hegesztő, géplakatos, szerkezet- és épületlakatos, építő- és szállítógép-szerelő, mezőgazdasági gépészmérnök, mezőgazdasági gépszerelő, gépjavító, de ajánlják további 14 szakma részére is (pl. víz-, gáz-, központifűtés-szerelő, épületgépész technikus stb.). Az ömlesztő hegesztési eljárások mellett, kiemelt szerepet kap az ívhegesztés minőségügyi követelményei, a kötések vizsgálata és minősítése és az ívhegesztés biztonságtechnikája, környezetvédelme. A tankönyv megrendelhető a Műszaki Könyvkiadónál.

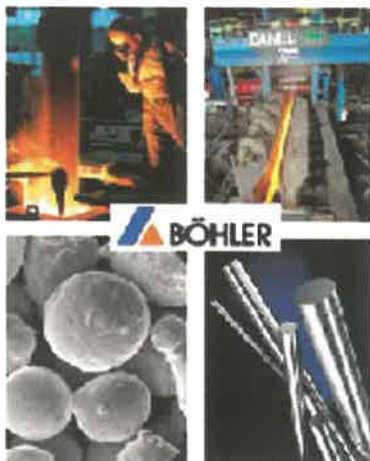
Gázhegesztés és rokon eljárások

Benus Ferenc–Dr. Márton Tibor szerzőpáros *A Gázhegesztés és rokon eljárások* című könyve a gázhegesztés mellett minden olyan eljárást ismertet, amely a hegesztés rokon eljárásaihoz sorolható, így a lángvágást, a lánggal végzett forrasztást, ill. termikus szórását. A szakkönyvet a Nemzetgazdasági Minisztérium 2019. augusztus 31. napig tankönyvvé nyilvánította. A tankönyv a hegesztő szakma követelménymodulját fedi le, de ajánlják egyéb olyan ipari szakmák részére is, ahol szükség van ilyen irányú ismeretekre is, pl. víz-, gáz-, központifűtés-szerelő, épületgépész technikus, ipari gépész, gépi forgácsoló, járműkarosszéria készítő, szerelő stb. A könyv tanulását 84 ábra, 27 táblázat és 116 ellenőrző és ismétlő kérdés segíti. A gázhegesztés (47 oldal) a könyv közel 1/3-dát teszi ki, de kiemelt szerepet kap a gázhegesztés minőségügyi követelményei, a kötések vizsgálata és minősítése (11 oldal) és a gázhegesztés biztonságtechnikája, környezetvédelme (7 oldal). A tankönyv megrendelhető a Műszaki Könyvkiadónál. A mű alapjául szolgáló könyv 1999-ben jelent meg *Gázhegesztés* címen. A 100 oldalas munkát a Skandi-Wald Könyvkiadó Kft. jelentette meg, ami 2010-ig 6 kiadást ért meg.



Gépipari anyagismeret

KOMÓCSIN MIHÁLY
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 Líra és Lant könyvesbolt hálózatában, a BOOKS.hu internetes könyvruházban <http://books.hu>, vagy közvetlenül a kiadótól COKOM Kft. cokom@chello.hu

Hegesztési zsebkönyv

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, Gremsperger 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.

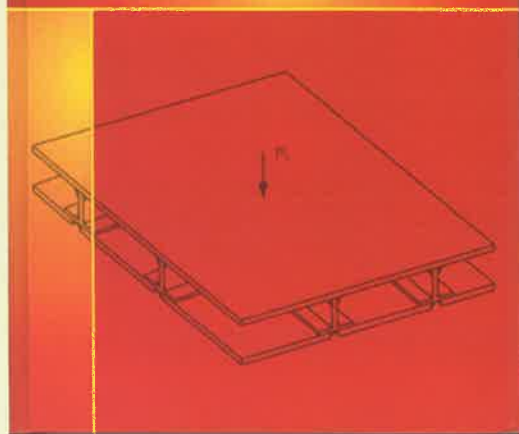
Ezt az élel bizonyította és a Hegesztési zsebkönyv a gyakorlati és elméleti szakemberek, az oktatók és a képzéseken résztvevők számára mindennapos munkaeszközzé vált.

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

Fémszerkezetek innovatív tervezése

Farkas József
Jármai Károly

FÉMSZERKEZETEK
INNOVATÍV TERVEZÉSE



A hegesztett szerkezetek tervezésével foglalkozó szakembereknek jó hír, hogy megjelent Farkas József és Jármai Károly könyve magyarul, több angol nyelvű könyv után. A könyv bemutatja az innovatív tervezés folyamatát. Szisztematikusan végigmegy a tervezési alapokon, a méretezési módszereken, majd az alkalmazásokon. Az innovatív tervezés során olyan szerkezeti variánsokat fejlesztenek ki, amelyek az eddigiekhez képest jobb tulajdonságokkal rendelkeznek, vagyis könnyebbek, biztonságosabbak, gazdaságosabbak.

Aránylag egyszerű költségszámítást fejlesztettek ki hegesztett szerkezetekre és összekapcsolták több matematikai optimáló módszer adaptálásával, amivel elérhető a költségcsökkentés megfelelő költségfüggvény és hatékony matematikai szélsőérték-számító módszer alkalmazásával.

A korszerű mérnöki teherviselő szerkezetek fő követelményei a biztonság, gyárthatóság és gazdaságosság. Optimális tervezési rendszerük biztosítja a biztonságot és gyárthatóságot a tervezési és gyártási feltételek kielégítésével és a gazdaságosságot a költségfüggvény minimalizálásával.

Hegesztett szerkezeteknél a versenyképességhez szükséges az optimális tervezés. Kisebb varratok alkalmazásával jelentős energia és költség takarítható meg. Ugyanakkor a biztonság kiemelten fontos szerepet játszik, ezért reális számszerű modell-problémákat alkalmaznak az innovatív tervezés bemutatására és szempontokat adnak az optimált variánsok összehasonlításával.

A biztonságos tervezés széleskörű szilárdságtani ismereteket igényel, ezeket részletesen tárgyalják. Így alakul ki a könyv három fő része: analízis, szerkezetípusok optimális méretezése és alkalmazások.

Az analízisben részletezik a hegesztési feszültségeket és alakváltozásokat, a vékonyfalú rudak szilárdságtanát, a stabilitást, csőszerkezeti csomópontokat, fáradást, rideg törést, rezgéscsillapítást, földrengésre való méretezést, tűzvédelmet és költségszámítást.

A könyv megrendelhető a következő módon:

Gazdász Elasztik Kiadó és Nyomda,
3534 Miskolc, Szervezet út 67.
tel. +36/46/379-530
e-mail: gazdasz@upcmail.hu
A könyv ára: 4990.- Ft/db
+postaköltség



Az optimális méretezést alkalmazzák a hegesztett I és szekrénytartókra illetve oszlopokra, hegesztett kötésekre, csőszerkezetű rácsos tartókra, keretekre, bordázott lemezekre és héjakra. Részletesen ismertetik a korszerű matematikai függvényminimáló módszereket.

Az alkalmazásokban tárgyalnak bunkert, távvezeték-tornyot, szállítószalag-hidat, tároló tartály tetőt, szélturbina-tornyot, csővezeték-erősítést, hegesztett kivágó prést, futódaru-hidat.

A könyv hasznos segítséget ad az egyetemi, főiskolai és szakmérnök hallgatóknak, tervezőknek, gyártóknak és kutatóknak.

Gazdász Elasztik Kiadó és Nyomda, Miskolc, 2015, 624 oldal, ISBN 978-963-358-064-6

gáz- és ivhegesztő eszközök HBSZ szerinti időszakos
biztonságtechnikai felülvizsgálata
Nyilvántartási sz.: NAT-1-1290/2012



gázhegesztés (Varga), lángvágás (Toldi)
és rokoneljárásaival (melegítés)
kapcsolatos eszközök
tervezése, gyártása, javítása

egyedi és hálózati
biztonsági szerelvények
forgalmazása

**Csökkentse védőgáz felhasználását
- akár 30%-kal -**



védőgáz takarékszeleppel!



hegesztő műhelyek,
munkahelyek kialakítása,
berendezése

központi gázellátás,
hegesztési por- és füstelszívás
kiepítése

AUTOMED Autogéntechnikai Kft.

H-2120 Dunakeszi, Alagi-major
Tel./fax: 27/342-091; 27/540-375

Honlap: www.automed.hu

AUTOMED Autogéntechnikai Kft.

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

POLY
WELD

értékesítés • szerviz • gépkölcsönzés

POLYWELD Kft. 2111 Szada, Dózsa György út 5.

Telefon: (+36) 20 298 8708 Tel/Fax: (+36) 28 404 904

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

- hegesztőgépek
- plazmavágók
- lemezélmárók
- mágnes talpas fúrógépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



ewm[®]



Kobatek

termékek

**Bevont elektródák és hegesztőhuzalok,
javító és felrakó hegesztéshez**

A KOBATEK hegesztési hozaganyagok:

- Hegesztőhuzalok ötvözetlen és finomszemcsés acélokhoz, erősen ötvözött acélokhoz, alumínium ötvözetekhez,
- Bevont elektródák öntvényekhez és erősen ötvözött acélokhoz,
- Portöltésű huzalok javító és felrakó hegesztéshez,
- Bevont elektródák nem vasfémekhez,
- Bevont elektródák javító és felrakó hegesztéshez.



CENTROTOOL KFT.

www.centrotool.hu

Cím: 1102 Budapest, Halom u. 1.

Tel: 1/262-4408

Fax: 1/260-4840

e-mail: centrotool@centrotool.hu

Centrotool

Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
április 22-23.	Hamburg/ Németország	15. Tagung – Schweißen in der maritimen Technik und im Ingenieurbau	
április 23-24.	Finsterwalde Németország,	Fachtagung (D) Theorie und Praxis moderner Schneid- und Schweißtechnologien	német nyelvű
május 11-14.	Long Beach (USA)	ITSC 2015 International Thermal Spray Conference & Exposition (E)	angol nyelvű
május 12-15.	Budapest Magyarország	MACH-TECH WELD-TECH	MHtE
május 20.	Németország Mannheim	DVS/DIN-Workshop: "Die neue DIN EN ISO 9606-1 Prüfung von Schweißern an Stahl"	
május 20-22.	Bergen Norvégia	Eurojoint 9	dag@sveis.no
május 20-22.	Kiew Ukrajna	VIII. International Conference of Young Scientists „Welding and related Technologies”	The E. O. Paton Electric Welding Institute 11, Bozhenko str., Kyiv, 03680, Ukraine e-mail: wrtys2015@gmail.com
június. 10 – 11.	Düsseldorf, Németország	4 th International Congress and Exhibition on Aluminium Heat Exchanger Technologies for HVAC&R (E)	angol nyelvű
június. 10 – 11.	Erfurt, Németország	Rapid. Tech Fachmesse und Anwendertagung für Rapid-Technologie & FabCon 3.D (E)	angol nyelvű
június. 16. – 19.	Shanghai, Kína	Beijing Essen Welding & Cutting 2015	
június 28- július 3.	Finnország	The 68 th IIW Annual Assembly and International Conference (E)	angol nyelvű
Június	Moszkva, Oroszország	Russia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
június 3-5	Temesvár Románia	3 rd IIW South - East European Welding Congress International Conference: "Structural Integrity of the Welded Structure - ISCS 15".	Registration form to: ISIM Timisoara, Bv. Mihai Viteazul 30, 300222 Timisoara, Romania, fax: +40 256 492797 or E-mail: seeiiw2015@isim.ro.
június 18.	München Németország	Jointventure Leichtbau-Workshop	85748 Garching/München – Lichtenberg str. 8.
június 28- július 7.	Helsinki Finnország	68 th Annual Assembly IIW	Finnország Helsinki
szept. 14-19.	Nürnberg Németország	DVS Congress 2015 (D)	német nyelvű
szeptember. 15- 17.	Nürnberg Németország	DVS Expo (D)	német nyelvű
szeptember 16-17.	Hajdúszoboszló Magyarország	25 éves az MHtE – taggyűlés	
szeptember 17-18.	Hajdúszoboszló Magyarország	MHtE – hegesztési felelősök tanácskozása	
szeptember. 24-27.	Németország	DVS- Bundeswettbewerb "Jugend Schweiß"	DVS
szept. 29- október 1.	Linz Ausztria	Fachmesse - 2015	
november. 10-11.	Hamburg Németország	5. Tagung Unterwassertechnik	
2016. október. 5-7.	Mumbai India	India Essen Welding & Cutting 2016 (E)	angol nyelvű
2016. október. 18-20.	Sosnowiec, Lengyelország	International Welding Fair ExpoWELDING Kísérő rendezvény: 58 th Scientific – Technical Welding Conference.	szervező: Institute of welding in Gliwice, Poland



ÉMI-TÜV

Válassza a biztonságot
Teremtse az értéket

Új lehetőség az ÉMI-TÜV SÜD-nél

Új, Önnek kedvezőbb eljárások az
EN ISO 3834-2/3/4 és az EN 15085-2
szerinti tanúsítványok megszerzésére



Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. terméktanúsítási akkreditáció alapján nemzeti jogosultságot szerzett az MSZ EN ISO 3834-2/3/4 és az MSZ EN 15085-2:2008 szerinti hegesztő üzemalkalmassági tanúsítások akkreditált státuszban történő lefolytatására.

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. örömmel értesíti ügyfeleit, hogy Magyarországon elsőként, terméktanúsítási akkreditációt szereztünk a NAT-nál az az MSZ EN ISO 3834-2/3/4:2006 hegesztéssel kapcsolatos minőségirányítási követelmények tanúsítására.

Miért előnyös ez Önnek?

- akkreditált eljárásban szerezhet 3 évre tanúsítványt
- nincs szükség éves helyszíni felülvizsgálatra

Ezzel párhuzamosan terméktanúsítási akkreditáció alapján az **ÉMI-TÜV SÜD Kft.**, Magyarországon ugyancsak elsőként, megkapta az akkreditációt az **MSZ EN 15085-2:2008** vasúti járművek és részegységeik hegesztésére vonatkozó üzemalkalmassági tanúsítások végzésre is.

Az új akkreditációk megszerzésével az **ÉMI-TÜV SÜD Kft.** kínálja, a **legtöbb** hegesztő üzemalkalmassági tanúsítási lehetőséget a magyarországi, hegesztett szerkezeteket gyártó vállalatok számára.

További szolgáltatásaink hegesztő üzemek számára:

- hegesztők, forrasztók minősítő vizsgáztatása
- hegesztés-, forrasztástechnológiák vizsgálata, ellenőrzése és jóváhagyása
- 3/98. (I.12.) IKIM rendelet szerinti tanúsítás
- 11/94. (III.25.) IKM rendelet szerinti tanúsítás
- PED szerinti felkészültség igazolása, tanúsítása
- CPR/EN 1090-1 szerinti tanúsítás acél- és alumínium(tartó) szerkezet gyártók részére
- MIR (ISO 9001), KIR (ISO 14001) és EMAS tanúsítás
- Energiagazdálkodási Irányítási Rendszer, EIR (ISO 50001:2011) tanúsítás
- MEBIR/OHSAS és SCC tanúsítás
- Információbiztonsági Irányítási Rendszer, IBIR (ISO 27001) tanúsítás



A gyászoló család és az Invent-Welding Kft. fájdalommal tudatja, hogy

RADVÁNYI ZOLTÁNNÉ

született Horváth Judit

Az Invent-Welding alapító-igazgatója, aki tizennyolc éven át vezette a magyarországi Kemppi képviseletet,

életének 79. évében, méltósággal viselt hosszú betegség után elhunyt.

Hőcserélő csövek vizsgálata DUET és DOLPHIN G3 készülékekkel



MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.

Fázisvezérelt ultrahangos vizsgálat- TOFD módszer



Csővezetékek nagy hatótávolságú ultrahangos vizsgálata



Röntgensöves csőbenjáró 6"-18"



Helyszíni Digitális Radiográfiai vizsgálat



Elérhetőség:
3200 Gyöngyös Jókai út 55.
info@matradiagnostika.com
Tel.: 37-313-338
Fax: 37-500-338
www.matradiagnostika.com

NÖVELJE HEGESZTÉSI VARRATAI MINŐSÉGÉT & TERMELÉKENYSÉGÉT



ORBITAL
WELDING
SOLUTIONS

PIPELINE
WELDING
SOLUTIONS

Az Ön teljeskörű partnere.

Az egész világon

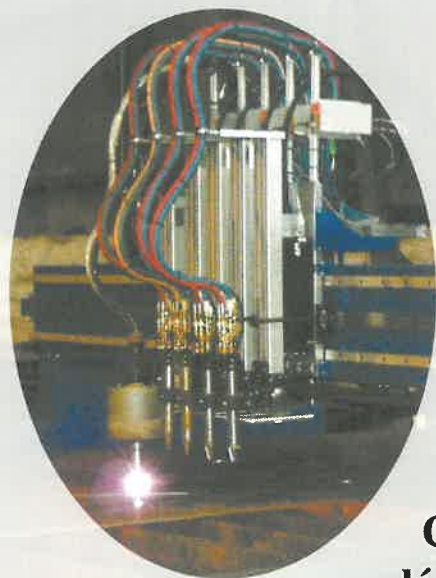
- felhasználóbarát érintkező felület
- masszív konstrukció mindenféle környezeti feltételhez alkalmazkodva
- helyi munkaerő alkalmazása
- termelékenység növelés
- minőségi szint emelkedés
- alacsonyabb javítási ráta
- magas szintű partner támogatás



WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS



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



MÁTRAI Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.

<http://virtualwelding.eu>

<http://matraheg.hu>



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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Andrássy Gyula Szakközépiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszakécske	Csőke Róbert	76/542-130
Aranyi és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Aranyi János	74/416-204
Bessenyei György Szakközépisk. Pálfi István TISZK Gépészeti Képző Központ	Berettyóújfalu	Daróczi Tibor	54/402-394
Bilfinger IT Hungary Kft Keleti Igazgatóság.	Tiszaújváros	Gerőcs Péter	49/322-523
Deák Ferenc Szakképző és Művészeti Szakközépiskola	Kazincbarcika	Hák Béla	48/512-611
Diósgyőr- Vasgyári Szakképző Iskola és Kollégium	Miskolc	Szabó Tibor	46/532-358
DKG-EAST Zrt.	Nagykanizsa	Farkas László	93/313-040/70980
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Gáspár Jánosné	33/513-100
Dunaújvárosi Főiskola Gépészeti Intézet	Dunaújváros	Bús István	25/551-134
Eötvös Loránd Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kaposvár	Kovács Mariann	82/419-246
Faller Jenő Szakképző Iskola	Váralota	Hujber István	88/582-520
FVM ASZK Szakképző Iskola - Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Pétervására	Zagyva István	36/568-300
VM DASZK, Szakképző Iskola – Középiskola, Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Vép	Varga Árpád	94/543-200
Herceg Esterházy Miklós Szakképző Iskola, Speciális Szakiskola és Kollégium	Dombóvár	Borbély Sándor	74/465-725
Ganz Ábrahám és Munkácsy Mihály Szakközépiskola és Szakiskola	Zalaegerszeg	Ferencz László	92/313-785
Kandó Kálmán Szakképző Iskola	Tatabánya	Rozovits Zoltán	70/627-48-44
Kecskeméti Főiskola GAMF Kar	Kecskemét	Dr. Danyi József	76/516-300
KEMŐ Géza fejedelem Ipari Szakmunkásképző Iskolája	Esztergom	Mihalik János	33/510-006
Kőolajvezetéképítő Zrt.	Siófok	Nemecz Imre	84/310-310
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Gyura László	1/347-4785
Lukács Sándor Mechatronikai és Gépészeti Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Győr	Dezamics Zoltán	96/528-760
MÁV Zrt. Baross Gábor Oktatási Központ	Budapest	Szalai Róbert	1/389-0776
MÁV Vasjármű Járműjavító és Gyártó Kft	Szombathely	Kiss József	94/521-800
MVM OVIT Zrt.	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
Nyíregyházi Főiskola Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nyíregyháza	Dr. Péter László	42/599-462
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Mári Lajos	30/280-79-50
Szily Kálmán Műszaki Szakközépiskola	Budapest	Lődy Elemér	1/280-6382
SZMM Aszódi Javítóintézet	Aszód	Tóth-Ilkó János	28/400-110
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Baross Gábor Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Jendrassik György Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
SZTÁV Felnőttképző Zrt.	Budapest	Vásárhelyi Béla	1/267-6464/131
Táncsics Mihály Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Veszprém	Saskói János	0688/579-380
Termelés-Logistic-Centrum Kft.	Balatonfüred	Bíró Tamás	0620/279-0944
Türr István Képző Kutató Intézet Debreceni Igazgatósága	Debrecen	Vizi Sándor	52/448-866
Ványai Ambus Gimnázium	Turkeve	Ozsváth László	56/361-311
Virágh Gedeon Szakközépiskola és Kollégium	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Taródi Zoltán	20/237-13-13

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL az MSZ EN ISO 9712 szerinti vizsgálók képzésére tanúsított helyek

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
CONTROL HR Kft.	Budapest	Nagy Péter Zoltán	70/774-2830
SIEMENS Zrt. Késmárk u-i telephely	Budapest	Ficzere Krisztián	30/218-7783
Hidra Felnőttképző Központ Kft.	Budapest	Koczák Imre	20/965-5551
Movers and Shakers Oktatási Kft. *	Budapest	Libay Adrienn	20/517-9139

* tanúsítás folyamatban

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT MŰANYAGOT HEGESZTŐK OKTATÓ ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEI

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Gáspár Jánosné	33/513-100
Villox-Vörsas Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/269-25-89
KÖRTE Környezettechnikai Zrt.	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/490-094
TIGÁZ Zrt.	Miskolc	Török Sándor	52/558-189

Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testület által EWF/IIW oktatás bonyolítására jóváhagyott bázisok

Oktatóhely neve	A kérelem tárgya	A tanúsítvány érvényességi ideje
Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Budapest	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőspecialista (IWS) Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2020. január 19. 2017. július 31.
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Budapest	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2015. június 2.
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Visonta	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-E) Nemzetközi Hegesztő (IW-G) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2015. június 2.
Miskolci Egyetem Továbbképzési Intézet Miskolc	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE) Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervzetőmérnök (IWSD)	2019. szeptember 8. 2015. december 10.
Nyíregyházi Főiskola Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2017. március 24 – 2018. október 29.
Savária Szakképzés-fejlesztési Kft.		Regisztráció
MHTE Akadémia	Nemzetközi Gyártásfelügyelő (IWIP-B; S; C)	2020. február 6.
Dunaújvárosi Főiskola		Regisztráció

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

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

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		125 mm×100 mm
	fekvő	190 mm×70 mm
	álló	60 mm×250 mm

A 2014-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	Méret			
	A4	A5	A6	
Címlap fotó (218 mm × 168 mm)	130	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	120	–	–	eFt
Első belső borítón	115	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	110	–	–	eFt
Belíven	105	90	80	eFt
PR-hírek és információ	20	10	–	eFt
Az MHTÉ honlapján www.mhte.hu hirdetés	10			eFt

Az MHTÉ 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 MHTÉ-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.**

MHTÉ Folyóirat megrendelő

Megrendelem

a Hegesztéstechnika című folyóiratot

- példányban
- folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

- belföldi postautalványon
- személyesen a MHTÉ pénztárában

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

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

MHTÉ 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
2015/2										
2015/3										
2015/4										
2016/1										
2016/2										

Kérem igényem előjegyzését!

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

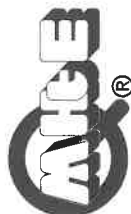
VÁLASZLEVELEZŐLAP

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148



FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

e-mail:



VÁLASZLEVELEZŐLAP

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremperger Géza, Telefon: 0620-983-77-99
Szerkesztő, hirdetés szervező: GAYER BÉLA
Telefon: 467-2812; bgayer@mhte.hu
Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés,
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 467-2810, Fax: 363-3295, 222-0947
e-mail: mhte@mhte.hu

Felelős vezető:

Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

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

A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára 2014. évben: 250,- Ft + 5% ÁFA.

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

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai

és Anyagvizsgálati Egyesülésnél, az előfizetési díjak kiegyenlítésére,
számla ellenében az alábbi lehetőségek választhatók:

1.) készpénzzel az MHE pénztárában

2.) belföldi postautalvánnyal

3.) banki átutalással

ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

AC Plymovent Kft.	2	Magnatech Int. BV.	34, 81
Automed Kft.	75	Máttra Diagnosztika Kft.	80
Böhler Kereskedelmi Kft. B. II.		Máttrai Hegesztéstechnikai és	
Centrotool Kft.	77	Szakképzési Kft.	82
Cooptim Ipari Kft.	16	Merkle GmbH	50
Corweld Plus Kft.	28, 60	Messer Hungarogáz Kft. B.I.	67
Crown Cloos Kft.	49	Migatronik Kft.	48
EMI-TÜV SÜD Kft.	79	Polyweld Kft.	76
FGF Bt.	27	Qualiweld Kft.	68
Géper Kft.	82	REHM Kft. B. IV.	71
Grimas Kft.	71	Soyer Kft.	70
ITM International Kft. B. III.		Synergic Kft.	26
Kasamas Hungary Kft.	59	Weldotherm Kft.	44, 72
Linde Gáz Mo. Zrt.	33		

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 fény-
képeket ne word dokumentumba ágyazva 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