

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXV. ÉVFOLYAM
2014. 3. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA



Lenyűgöző megoldások!
www.itmwelding.com



Védőgázok az optimális
hegesztési teljesítményhez

Gas control
on a high level

Ipari és hegesztési gázok
Hegesztéstechnológiák
Lézerhegesztés és -vágás
Lángvágás
Plazmatechnológiák
Minősített technológiák
kidolgozása
Központi gázellátó rendszerek



A vezető tisztségviselők magánjogi felelőssége az új Ptk. alapján

Vezető tisztségviselő: a továbbiakban Ügyvezető

A 2013. évi V. törvény – új Ptk – újraszabályozta és módosította a vezető tisztségviselők magánjogi felelősségét. A vezető tisztségviselő fogalmán általában az ügyvezetési feladatot ellátó operatív irányítást végző személyt, személyeket értjük.

Tipikusan tehát a kft. ügyvezetője vagy rt. esetében az igazgatóság.

Az új szabályozás alapján a vezető tisztségviselők felelőssége lényegében szigorúbbá vált.

A szabályozás magában a törvényben is elkülönítve, külön foglalkozik a vezető tisztségviselő társasággal, tagokkal szembeni felelősségével, illetőleg a harmadik személyekkel szembeni felelősségi körrel. E megkülönböztetés szerint különítjük el e tájékoztatóban a felelősségi szabályok ismertetését.



I. A társasággal és a tagokkal szembeni felelősség

2013. évi V. törvény Ptk. 3:24. § A vezető tisztségviselő felelőssége

3:24. § A vezető tisztségviselő az ügyvezetési tevékenysége során, a jogi személynek okozott károkért a szerződésszegéssel okozott kárárt való felelősség szabályai szerint felel a jogi személlyel szemben – új rendelkezés.

A régi rendelkezés, Gt. 30. § a vezető tisztségviselő a gazdasági társaság ügyvezetését az ilyen tisztséget betöltő személyektől általában elvárható gondossággal – és ha e törvény kivételt nem tesz –, a gazdasági társaság érdekeinek elsődlegessége alapján kötelesek ellátni. „A vezető tisztségviselő a polgári jog általános szabályai szerint felelnek a gazdasági társasággal szemben a jogszabályok, a társasági szerződés, illetve a gazdasági társaság legfőbb szerve által hozott határozatok, illetve ügyvezetési kötelezettségeik felróható megszegésével a társaságnak okozott károkért.”

A szerződésszegéssel okozott károk, illetve felelősség fogalmi körét az új Ptk. az alábbiak szerint szabályozza:

6:137. § A szerződés megszegését jelenti bármely kötelezettség szerződésszerű teljesítésének elmaradása.

6:138. § Szerződésszegés esetén a sérelmet szenvedett fél jogosult a szolgáltatás teljesítésének követelésére.

Az új szabály rövidebb megfogalmazással általánosabb felelősséget támaszt az ügyvezetést szemben, ugyanis a részletezés és a feltételek beiktatása a szabályozás szintjén

szűkítő hatást eredményez a felelősség tekintetében.

A vezető tisztségviselő a társaság üzletpolitikájának alakítója, így kártérítési felelőssége számos kötelezettség megszegéséhez kapcsolódhat a régi szabályok szerint is, mint például:

- ha rávonatkozó kógens előírásokat nem tartja be,
- túllépi a megbízása és képviseleti jogköre határait,
- megszegi a társasági szerződést,
- a legfőbb szerv határozatait nem hajtja végre,
- a társaság számára a normál üzleti kockázat mértékét meghaladó, előnytelen, kárt okozó szerződést köt,
- tisztességtelen versenyügyletek megkötésében közreműködik,
- indokolatlanul nagy províziókat, juttatásokat köt ki javadalmazások körében,
- az éves üzleti jelentés és mérleg elkészítésére és nyilvánosságra hozatalára vonatkozó szabályokat nem tartja be,
- a jegyzett tőke terhére osztalék kifizetést eszközöl.
- nem jelent csődöt, holott a fizetéseképtelenség veszélye fennáll,
- törvényen nyugvó adatszolgáltatási és bejelentési kötelezettségeit elmulasztja stb.

E körbe tartozhat, amikor az ügyvezető a piaci környezetet tévesen felmérve, előre láthatóan és kirívóan ésszerűtlen kockázatot vállal, pld. úgy köt általa nem ismert idegen nyelven szerződést, hogy annak valós jogi tartalmáról nem győződik meg. Vagy, ha a kft. nevében olyan személynek nyújt kölcsönt, aki később

nem azonosítható, sem ő, sem vagyona nem lelhető fel, ezért a követelés behajthatatlanná válik. (BH-ban közzétett döntések)

A régi szabályok szerint az ügyvezető által a társaságnak okozott kár megtérítésére irányuló perben, a bizonyítási teher alapján, a társaságnak kell bizonyítania a jogellenes magatartást, és az azzal okozati összefüggésben keletkezett kárt. A vezető tisztségviselőnek pedig azt, hogy az ilyen személytől elvárható fokozott gondossággal járt el.

Az új szabályozás szerint a kártérítési felelősség vétkesség vagy felróhatóság hiányában is fennállhat, azaz ún. kimentési felelősségi konstrukció érvényesül, tehát mentesülés csak akkor következik be az új Ptk. alapján, ha bizonyítja az ügyvezető, hogy a károkozó körülmény ellenőrzési, irányítási feladatai körén kívül merült fel, és a saját ellenőrzési körén kívül felmerülő körülmény objektíve nem volt előre látható, és nem volt elvárható, hogy a fél a szerződésszerű teljesítést akadályozó körülményt elkerülje, vagy annak jogkövetkezményeit elhárítsa.

Több vezető tisztségviselő esetén, a közösen okozott kárárt felelősségük egyetemleges, ellenben ha valamely ügyvezető a tervezett, vagy megtett intézkedés ellen előzetesen tiltakozott úgy e tiltakozás felmentést adhat a kártérítési kötelezettség alól.

A kártérítést az új törvény limitálja, miszerint a szerződésszegés következményeként a kárt olyan mértékben kell megtérítenie az ügyvezetőnek, amilyen mértékben a jogosult bizonyítja, hogy a kár a szerződés megkötésének időpontjában előre látható volt. Szándékos szerződésszegés esetén azonban a jogosult teljes kárát meg kell téríteni.

Az ügyvezető a társaság ügyvezetését a gazdasági társaság érdekeinek elsődlegessége alapján, önállóan látja el. E minőségében a jogszabályoknak a társasági szerződésnek és a társaság legfőbb szerve határozatainak van alávetve. A vezető tisztségviselőt a társaság tagja nem utasíthatja, és hatáskörét a legfőbb szerv nem vonhatja el.

Összegezve: a szerződésszegő ügyvezető akkor mentesül a kártérítési felelősség alól, ha bizonyítja, hogy a károkozó körülmény az ellenőrzési körén kívül merült fel, a felmerülő körülmény a szerződéskötéskor objektíve nem volt előre látható, és nem volt elvárható, hogy az ügyvezető a szerződésszerű teljesítést akadályozó körülményt elkerülje, vagy annak kárvetkezményeit elhárítsa.

Az ismertetett szabályok ismeretében válik fontossá a törvényi szabályozásban kifejezetten megjelenő ún. **felmentvény** intézménye, amely tipikusan az éves beszámoló elfogadásával egyidejűleg, az előző üzleti évben kifejtett ügyvezetési tevékenység megfelelőségét igazolja, azaz felmentvényt ad.

Ha az ügyvezető jogviszonya két beszámoló között szűnik meg, úgy az ügyvezető kérheti a legfőbb szervtől, hogy külön is döntsön felmentvénye kiadásáról.

Ezen új felelősségi körben tipikusan károsult lehet a társaság, a tulajdonos, illetőleg a tag, ugyanis az ügyvezető e személyi körrel minden esetben valamely típusú szerződéses kapcsolatban áll.

A korábban ismertetett károkozó helyzetet eredményező példák a régi szabályozás szerinti ún. vétkeességi elvhez igazodtak. Az új szabályok alapján fennálló kimentési felelősség szerinti példák az ügyvezetői vétkeesség és felróhatóság nélküli felelősséget kívánják érzékeltetni:

Példák:

- Ha az ügyvezető a cég által elnyert közösségi támogatás felhasználásához kapcsolódó jelentést nem készíti el, vagy nem nyújtja be, és e miatt a szerződő félnek a támogatás tekintetében visszafizetési kötelezettsége keletkezik, vagy
- Az ügyvezető közgyűlési határozat ellenére nem gondoskodik megfelelő biztosítékról a szerződés teljesítése érdekében, és így a cég a szerződésből eredő követelését a szerződő partneren végrehajtani nem tudja, vagy
- Az ügyvezető a társaság üzleti titkainak megőrzése ügyében nem jár el megfelelő gondossággal, és ezért az üzleti titok a konkurens piaci partner tudomására jut, aminek következtében a társaságnak vagyoni kára keletkezik, vagy

II. Felelősség harmadik személyekkel szemben

2013. évi V. törvény Ptk. 3:117. §

1. bek. Ha a társaság legfőbb szerve a vezető tisztségviselő kérésére a beszámolókat elfogadásával egyidejűleg az előző üzleti évben kifejtett ügyvezetési tevékenység megfelelőségét megállapító felmentvényt ad, a társaság a vezető tisztségviselő ellen akkor léphet fel az ügyvezetési kötelezettségek megsértésére alapozott kártérítési igénytel, ha a felmentvény megadásának alapjául szolgáló tények vagy adatok valótlanok, vagy hiányosak voltak.
2. bek. Ha a vezető tisztségviselői jogviszony két egymást követő beszámolóval foglalkozó ülés között megszűnik, a vezető tisztségviselő kérheti, hogy a legfőbb szerv következő ülésén döntsön a felmentvény kiadásáról.
3. bek. A gazdasági társaság jogutód nélküli megszűnése után a társaság vezető tisztségviselőivel szemben kártérítési igényt – a társaság nyilvántartásból való törlésétől számított 1 éves jogvesztő határidőn belül – a törlés időpontjában tagsági jogviszonyban állók érvényesíthetik. A tag kártérítési igényt a társaság megszűnésekor felosztott vagyonból őt megillető rész arányában érvényesítheti.

Az új Ptk. a következőben tér el a korábbi Gt. rendelkezéseitől:

Rendelkezik a vezető tisztségviselővel szemben kártérítési igény érvényesíthetőségéről.

A kártérítési igényt a szerződésen kívül okozott károkért való felelősség szabályai szerint lehet érvényesíteni.

A felelősség alapja az, hogy a társaság fizetésképtelenségével fenyegető helyzet beállta után a vezető tisztségviselő a hitelezői érdekeket figyelmen kívül hagyta.

6:159. § Aki másnak jogellenesen kárt okoz, köteles azt megtéríteni. Mentessül a felelősség alól a károkozó, ha bizonyítja, hogy magatartása nem volt felróható.

Főszabályként rögzítésre került a törvényi szabályozásban, hogy a társaság képviselőiben való eljárás során kifejtett ügyvezetői magatartással harmadik személynek okozott kárért elsősorban a társaságot terheli felelősség, más kérdés, hogy a későbbiekben a társaság jogosult az ügyvezetővel szemben regressz (megtérítési) igényt érvényesíteni.

Kiemelendő viszont, hogy az új szabályozás a harmadik személyek, (pl. hitelezők) számára többletbiztosítékot nyújt azáltal, hogy az ügyvezető az ügyvezetési tevékenységével az okozott kárért a társasággal együttesen maga is helytállásra köteles az egyetemleges felelősség szabályai szerint.

Különös esete az ügyvezető harmadik személyekkel szembeni felelősségi körében a fizetésképtelenség kialakulásával létrejövő joghelyzet, amikor is a felszámolás alatt álló adós cég ügyvezetője mögöttes kártérítési felelősséggel helytállni tartozik az adós tartozásaiért, az ügyvezetői feladatait a társaság fizetésképtelenséggel fenyegető helyzetének bekövetkeztét követően nem a hitelezői érdekek elsődlegessége alapján látta el.

A helytállási kötelezettség csak a ki nem elégített hitelezői követelések olyan mértékéig áll fenn, amilyen mértékben a társaság vagyona a vezető tisztségviselő felróható eljárása folytán csökkent.

Amennyiben az ügyvezető a cég megszűntnek nyilvánítását megelőzően nem tett eleget az éves beszámoló letétbe helyezési és közzétételi kötelezettségének, úgy a hitelezői érdekek sérelmét vélelmezni kell.

Ha a gazdasági társaság jogutód nélküli megszűnik, a hitelezők kielégítetlen követelésük erejéig kártérítési igényt érvényesíthetnek a társaság ügyvezetővel szemben, a szerződésen kívül okozott károkért való felelősség szabályai szerint, ha az ügyvezető a fizetésképtelenségi helyzet beállta után, a hitelezők érdekeit nem vette figyelembe.

Károsultak – a társaságon kívüli harmadik személyek – pld.: vevők, beszállítók, versenytársak, hitelezők, stb.

E felelősségi rendszer vétkeességi alapú, azaz mentessül az ügyvezető, ha bizonyítja, hogy magatartása nem volt vétkees, nem volt felróható.

A szabályozás újdonsága, hogy az itt, II. részben tárgyalt felelősség egyetemleges, mivel a károsult a társasággal és az ügyvezetővel szemben is jogosult közvetlenül igényt érvényesíteni.

Példák:

- Egy nyomdai előkészítéssel foglalkozó cég ügyvezetője tudta, hogy a nyomdagépek hibásak, ennek ellenére aláírt egy szerződést a cég nevében, majd a cég nem tudta teljesíteni a szerződést, vagy
- Az ügyvezető a fogyasztók megtévesztésére, termékeinek megalapozatlan gyógyhatást tulajdonító hirdetést tesz közzé, amelylyel a fogyasztóknak kárt okoz, vagy
- Felszámolás alá került társaság ügyvezetője nem tartja szem előtt a hitelezői érdekeket, és a hitelezők kárigénnyel lépnek fel az ügyvezetővel szemben.

Az ismertetett felelősségi szabályok értelmezése a jövőben elsősorban a bírósági gyakorlatban fog formálódni, alakulni; mindenesetre a módosított felelősségi szabályok az ügyvezetőt még fokozottabb megfontoltságra, mérlegelésre és körültekintésre kötelezik a jövőben.

Dr. Rónyai Ferenc, ügyvéd

A 19. PEKING-ESSEN Hegesztési és Vágási Kiállítás 2014. június 10–13.

Ez Ázsia egyik legfontosabb hegesztési és ronkotechnológiáját bemutató kiállítása. Változva Peking és Sanghaj között évente rendezik meg.

A kiállítók száma 916 volt, hét csarnokban és 27 országból érkeztek.

A látogatók száma 60 országból 22.400 volt, akik közül minden ötödik Európából és Amerikából érkezett. A látogatók elégedettek voltak. Németországból 30 kiállító és üzleti képviselő 600 m²-en mutatta be minőség, prémium termékeit, a jelenlétüket a német gazdasági minisztérium támogatta.

A látogatók száma igazolja, hogy nagy a bizalom az itt szerezhető információk iránt.

Fókuszban a robottechnika és az automatizálás volt. A kiállítás jó alkalom arra, hogy partnerek egymást megismerjék és tapasztalatot cseréljenek.

Egyik kiemelt téma az autópárházban használt korszerű lézertechnika és a termikus vágási eljárások közül a plazmavágás volt, pl. az automatikus plazmavágás költségtényezői, stb.

A következő Peking-Essen Hegesztési és Vágási Kiállítás 2015. június. 1–4. között Sanghajban lesz.

EWE/IWE mérnökképzés végzősei a Miskolci Egyetemen 2014. június 24–25



A képen balról jobbra látható:

Muzer Nándor, Fülöp Ferenc, Püspöki Péter Máté, Nagy József, Pósalaky Dóra, Dobosy Ádám, Kiss Zoltán, Bakos Árpád, Gergely Attila, Baptista Balázs, (takarásban) Farkas Attila, Möricz Péter György, Fodorné Cserépi Mariann Zsuzsa, Nagy Viktor, Lucza Krisztián, Csernus Attila, Duleczki Gyula és Kerekes Fülöp.

A 16. SVARKA – kiállítás Szentpéterváron

A június 24–27 között rendezett kiállításon rekordnak számító 250 cég vett részt. A Balti-tengeri térség is képviseltette magát és kb. 40%-kal voltak többen, mint korábban. A látogatók száma több volt, mint 3500 fő.

Minden ötödik kiállító az USA-ból, Európából vagy Ázsiából érkezett, hogy termékeit és szolgáltatásait az orosz szakembereknek bemutassa.

A kiállítás témái voltak az új innovatív és energiatakarékos eljárások mellett az automatizálási és robotokkal támogatott folyamatok bemutatása, amelyeket kiegészítettek a hegesztők képzésére vonatkozó ajánlatok is.

A kiállítás ideje alatt tizenkét szakmai konferencia, szeminárium és fórum volt.

Ezek közül is kiemelkedő volt a GASPROM szakmai konferenciája, amely ebben a kiállítási rendezvénysorozatban az első ilyen témájú volt. A másik kiemelkedő témakör volt: „A hegesztés termelékenységének növelése”. Ennek a fő szervezője több más német szakmai szervezettel együtt a DVS volt. A német részvételt a Szövetségi Gazdasági és Energiaipari Minisztérium is támogatta.

A következő 17. SVARKA/WELDING/HEGESZTÉS kiállítás Szentpéterváron 2016. májusában lesz.

Az MHtE néhány társintézménye folyóiratainak témái

Der Praktiker – 2014.05. szám

Dominik Schönewald, Wolfgang Peters

• Der Effiziente Weg vom Brennteil zum Qualitätsprodukt – p. 176 – 181,

Gerd Trommer

• Mensch und Maschine in Verbund – p. 182 – 185,

Wilhelm Springhardt

• Erschwinglich auch für kleine Firmen – p. 190 – 194,

Thomas Uppenbrink

• Sanierungskonzeption – Durchsetzung in der Praxis – p. 195,

Frank Steller

• Werkstoffe und Arbeitsweise – p. 196 – 201, Fritz Weikert

• Von Ursachen und Folgen – p. 202 – 206.

Der Praktiker – 2014.06. szám

Sebastian Reich

• Ab Juli 2014 gilt's – DIN EN 1090 – p. 228 – 233,

Matthias Weiss, Bad Urach, Walter Gundel

• Möglichkeiten nutzen/KLEBEN-Teil-p. 234-237,

Heidi Cramer és társai

• Potenzial für größere Bolzendurchmesser – p. 238 – 244,

Fritz Weikert

• Jeder Unfall ist einer zu viel – p. 246 – 250,

Michaela Zientek

• Den Überblick behalten/Investition – p. 251,

Der Praktiker – 2014.07. szám

Martin Rüpl

• Kühlwasser als Antriebsmedium für Schweißzylinder in der Widerstandsschweißtechnik – Vorteile bei fast allen Schweißaufgaben – p. 276 – 278,

Edgar Lange

• Metall – Schutzgasschweißen statt Wolfram-Inertgasschweißen im Behälterbau – mit hoher Produktivitate Behälter schweißen – p. 280 – 283,

Walter Gundel

• Fügen durch Kleben, Teil 2: Vorgehensweise im Betrieb – Hinweise für die Praxis – p. 288 – 291,

Jochen Schuster, Jörg Hoßback

• Herstellung und Anwendung von Damaszener-Stahl – Eine Mischverbindung mit Gesschichte – p. 292 – 298,

Peter Langenberg

• Einsatzpotenziale bruchmechanischer Be-

rechnungsmethoden im Lebenszyklus-Management – Teil 4 – p. 300 – 304,
Thomas Uppenbrink

• Der Steuerberater im Visier der Insolvenzverwalter – Die unendliche Geschichte – p. 305,

WELDING in the WORLD

Volume 58, Issue 4, July 2014 – forrás: Springer-Verlag GmbH

ISSN: 0043-2288 (Print) 1878-6669 (Online)

In this issue (15 articles)

1. Research Paper

B. Chapuis, F. Jensen, P. Calmon, G. DiCrisci, J. Hamilton

• Simulation supported POD curves for automated ultrasonic testing of pipeline girth welds

2. Research Paper

U. Reisgen, C. Otten, J. Schönberger

• Investigations about the influence of the time-temperature curve on the formation of intermetallic phases during electron beam welding of steel-aluminium material combinations

3. Original Research

Kawin Saiprasertkit

• Fatigue strength assessment of load-carrying cruciform joints in low- and high-cycle fatigue region based on effective notch strain concept

4. Research Paper

Rittichai Phaoniam, Kenji Shinozaki, Motomichi Yamamoto, Kota Kadoi

• Solidification cracking susceptibility of modified 9Cr1Mo steel weld metal during hot-wire laser welding with a narrow gap groove

5. Research Paper

Tadashi Kasuya, Ryouhei Hamamura, Hidekazu Murakawa

• Martensite transformation of a Cr-Ni type weld metal and its application to analysis of welded joints

6. Research Paper

M. Morsy, E. El-Kashif

• The effect of microstructure on high-stress abrasion resistance of Fe-Cr-C hardfacing deposits

7. Research Paper

Vilia Elena Spiegel-Ciobanu, Wolfgang Zschiesche

• Best practice document on exposure to nitrogen oxides (NO/NO₂) in welding

8. Research Paper

Didier Turlier, Patrice Klein, Florent Bérard

• FEA shell element model for enhanced structural stress analysis of seam welds

9. Research Paper

M. Workowski, Th. Nitschke-Pagel, K. Dilger

• Load induced inhomogeneous plastic deformations in welded aluminium joints

10. Research Paper

N. Exel, C. M. Sonsino

• Multiaxial fatigue evaluation of laserbeam-welded magnesium joints according to IIW-fatigue design recommendations

11. Research Paper

Dieter Siegele, Wolfgang Böhme, Dieter Memhard, Marcus Brand

• Crash assessment of welded aluminium structures

12. Research Paper

Takashi Hamada, Tsuyoshi Kato, Kazuo Aoyama, Tetsuro Aikawa

• Development of automatic weld bead finishing system using plasma arc gouging

13. Research Paper

S. Baumgartner, A. Holy, M. Schuler, A. Saric, R. Schnitzer,

• Properties of a creep resistant 9Cr-1.5Mo-1Co cast steel joint welded with a matching flux-cored wire

14. Research Paper

Damian J. Kotecki Pages 577-592

• Round robin of trace elements

15. Research Paper

Scott D. Nelson, Stephen Liu, Srikanth Kottilgam, Juan C. Madeni

• Spreading and solidification behavior of nickel wide-gap brazes

WELDING in the WORLD

Volume 58, Issue 5, September 2014 – forrás: Springer-Verlag GmbH

ISSN: 0043-2288 (Print) 1878-6669 (Online)

In this issue (15 articles)

1. Research Paper

WeiJie Zhang

• Modeling of human welder behavior in gas tungsten arc welding of stainless steel tubes

2. Research Paper

Jessica Riedl, David Grewell, Michael Kessler, D. R. Raman & Robert Stephenson

• Peel and shear strength and tear resistance of ultrasonically sealed coextruded polyolefin films for packaging applications

3. Research Paper

M. Ebert-Spiegel, S.-F. Goecke & M. Rethmeier

• Efficient gap filling in MAG welding using optical sensors

4. Research Paper

Jan Frostevar, Alexander F. H. Kaplan & Javier Lamas

• Comparison of CMT with other arc modes for laser-arc hybrid welding of steel

5. Research Paper

Pedro Vilaça, Hannu Hänninen, Tapio Saukkonen & Rosa M. Miranda

• Differences between secondary and primary flash formation on coating of HSS with AISI 316 using friction surfacing

6. Research Paper

Lukas Wojarski & Wolfgang Tillmann

• TLP brazing of aluminum to steel using PVD-deposited interlayer

7. Research Paper

Hiromi Shirahata, Chitoshi Miki, Ryota Yamaguchi, Kohji Kinoshita & Yasutoshi Yaginuma

• Fatigue crack detection by the use of ultrasonic echo height change with crack tip opening

8. Research Paper

Károly Jármay, Hendrik Pahlke & József Farkas

• Cost savings using different post-welding treatments on an I-beam subject to fatigue load

9. Research Paper

S. M. Kolokolnikov, Al. A. Dubov & A. Yu. Marchenkov

• Determination of mechanical properties of metal of welded joints by strength parameters in the stress concentration zones detected by the metal magnetic memory method

10. Research Paper

U. Reisgen, M. Purrio, G. Buchholz & K. Willms

• Machine vision system for online weld pool observation of gas metal arc welding processes

11. Research Paper

Tadahisa Tsuyama, Kiyomichi Nakai & Takumi Tsuji

• Development of submerged arc welding method using hot wire

12. Research Paper

Erika Hodúlová, Beáta Šimeková, Ingrid Kovaříková, Emil Lechovič & Koloman Ulrich

• Research and development of lead-free solder for microelectronics in consideration of the environmental and qualitative aspects

13. Research Paper

Arne Kromm, Jonny Dixneit & Thomas Kannengiesser

• Residual stress engineering by low transformation temperature alloys—state of the art and recent developments

14. Research Paper

Mitsuru Ohata, Shotaro Ueno, Takashi Namekata, Shigeki Satoh, Tsukasa Okazaki, Yasumi Shimura, Hirohisa Watanabe & Fumiyoshi Minami

• Load-carrying capacity of overmatched welded joint of stainless steel for building structure

15. Research Paper

Gerson Meschut & Sebastian Sülentrop.

• The use of radiation-cured adhesives on adhesive stud assembly process

WELDINGPOINT - Singapore Welding Society – SWS – JUNE. 2014.

1. President's 2014 annual report on 30th May 2014, 36th annual general meeting, p. 2 – 8.

2. Hand protection p.11,

3. 2014 Asian Welding Federation meetings in Tokyo, Japan p. 16 – 18,

4. Singapore welding competition 2014 – p. 20-21.,

5. Plasma cutting for the construction industry by Mr. Lester Lee, p. 22 – 24,

6. Overcoming challenges of using robotics for heavy steel by Mr. Jelle Janssen, p. 26 – 27,

7. IWE distance learning technical talk, by Mr. William Chong, p. 29

Az ISO 9001 Minőségirányítási rendszerszabvány felülvizsgálata (MIR)

Az ISO 9001 a világon vezető MIR szabvány (több mint 1 millió tanúsítvány), amely jelenleg felülvizsgálat alatt van, és várhatóan a szabvány új változata 2015. év végére jelenik meg.

Miért vizsgálják felül?

Valamennyi ISO szabványt minden öt évben felülvizsgálják.

A felülvizsgálat célja, hogy a piaci követelményeknek megfelelő és érvényes legyen. A közeli jövőben megjelenő ISO 9001:2015 megfelel a legutóbbi trendeknek és kompatibilis lesz más irányítási rendszerekkel, pl. az ISO 14001-gyel (környezetközponti irányítási rendszerrel – KIR).

Hol tart a szabvány felülvizsgálati folyamata?

Az ISO 9001 jelenleg Nemzetközi Szabványtervezet (DIS), ez egy hat lépcsős folyamat negyedik fázisa, amikor minden érdekelt félnek lehetősége van észrevételeket, javaslatokat küldeni az illetékes és a szabvány felülvizsgálatát végző Műszaki Bizottságnak. Valamennyi javaslat, észrevétel a nemzeti szabvány testület közreműködésével érkezik.

Hogyan lehet ehhez a folyamathoz kapcsolódni?

Az ISO – a DIS állapotban levő dokumentumhoz – minden észrevételt, javaslatot szívesen fogad azoktól, akik ezen a területen rendelkeznek gyakorlattal és van szaktudásuk.

A részletek és a tevékenységre vonatkozó információkért célszerű a nemzeti szabványosítási testülethez fordulni.

Mi a következő lépés?

Ha minden javaslatot, észrevételt megismertek és a tervezetet elfogadták, akkor annak kiadás előtti állapota Nemzetközi Szabvány Végző Tervezet (Final Draft International Standards) – FDIS).

Mikor jelenik meg az új változat?

Az ISO 9001:2015 hivatalos kiadásának tervezett időpontja a 2015. év vége.

Melyek a várható tartalmi változások?

Az új változat új és magasabb szintű szerkezeti felépítésű (struktúrájú), a folyamat megközelítés hangsúlyosabb, továbbá jobban

kapcsolódik más irányítási rendszer szabványokhoz, valamint benne megjelenik a kockázatmenedzsment is.

Ha van ISO 9001:2008 szerinti tanúsítás.

Az mit jelent?

A szervezeteknek három év áll rendelkezésükre, hogy a felülvizsgálatot követő kiadás után, a saját minőségirányítási rendszerüket az új szabványhoz igazítsák.

Hol és hogyan szerezhető újabb információ?

További információért ajánlott a Nemzeti Szabványügyi Szervezethez (MSZT) fordulni, pl. azt megtudni, hogy a DIS-el kapcsolatos tevékenység az adott országban hol tart, és javaslatokkal hogyan lehet a folyamathoz csatlakozni.

További információk a Műszaki Bizottság honlapjáról szerezhetők – ez csak tagok részére lehetséges, de a tervezet megvásárolható.

A folyamat az ISO honlapján követhető – a fenti információ forrása:

www.iso.org/iso/iso9001_revision.

Az MSZ EN 1090 szabványsorozat – július 1-től hatályos

A szabvány célja, mint az jól ismert, hogy az EU területén belül a kereskedelem műszaki akadályait megszüntesse, valamint azonos előfeltételeket teremtsen a termékek forgalmazásához, továbbá nyomon követhető és reprodukálható legyen, a termék igénybevételéhez igazodó előírt kiviteli kötésminőség és ennek osztályba sorolt (EXC1, EXC2, EXC3, EXC4) előállítása, valamint a gyártás – ezt szolgáló – szigorított dokumentálása, stb.

Az új szabványsorozat a korábbi szabványokat váltotta fel.

A szabványsorozat rövid áttekintése:

az MSZ EN 1090-1:2009+A1:2012: „Acél és alumínium szerkezetek kivitelezése.

1. rész: Szerkezeti elemek megfelelőség értékelésének követelményei.”

Meghirdetve: 2012.06.01., kb. 44 oldal.

Tartalmazza a kereskedelmi forgalomba kerülő teherhordó acél és alumínium fémszerkezetekre vonatkozóan a CE megfelelőség jelölési eljárást (a termékre a CE jelölés felhelyezését).

Ez a szabvány előírja, hogy:

- a piaci forgalomban szereplő fémtermék előállításban a résztvevőknek, érvényes (egy bejelentett testület – notified body – által kiadott és fenntartott) tanúsítással, képzettséggel, illetve kompetenciával kell rendelkezni,
- a gyártónak legyen „üzemi gyártásellenőrző rendszere” (Factory Production Control – FPC),
- adjon előírt tartalmú teljesítmény nyilatkozatot,
- legyen kinevezett üzemi felelős, pl. hegesztési koordinátor, stb.

Ez a szabvány az EU 305. RENDELET (2011. március 9.): „az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról (hatályba lépés: 2013. 07. 01.) és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről” megnevezésű jogszabályhoz igazodó harmonizált szabvány. Az EUROCODE (EN 1990 – 1999 szabványsorozat: EU 3: acél és az EU 4: alumínium) alkalmazásával készülő szerkezetek létreho-

zásához végzett tervezések, méretezések esetében a gyártást, a megfelelőség-értékelést és az igazolást az EN 1090-1 szerint kell elvégezni.

Az alkalmazás műszaki kérdéseket is felvet – erre egy példa: a hegesztőgépet (áramforrást) forgalmazó cégtől, mint „vételi prémium” megszerezhető a berendezéssel együtt „érvényes” WPS is.

Kérdés, hogy egy másik felhasználónál ezzel az „érvényes” WPS –el megfelelő eredményt lehet-e elérni, abban az esetben, ha annak termelő eszközei nem azonosak azzal, mint amit az eredeti minősítő eljárásához alkalmaztak.

Például abban az esetben, ha pl. a minősítést az „MSZ EN ISO 15612:2007V: Fémek hegesztési utasítása és hegesztéstechnológiájának minősítése. Minősítés szabványos hegesztéstechnológia átvételével (ISO 15612:2006)” szabvány szerint végzik. Ilyen esetben milyen eljárást célszerű követni? Talán az előírtakon kívül még külön készített próbavarratokon egy újabb póttértékeléshez szigorított (nagyobb min-tán) roncsolásmentes vizsgálatot kellene elvégezni? Az ilyen és ehhez hasonló műszaki, hegesztési kérdéseknek a vizsgálata és tisztázása az MSZ EN ISO 14731:2007V követelményeit teljesítő hegesztési felügyeletet végző felelősségteljes szakmai feladata. Az MSZ EN 1090-2:2008+A1:2011 : „Acél és alumínium szerkezetek kivitelezése.”

2. rész: Acélszerkezetek műszaki követelményei”.

Meghirdetve: 2011.12.01., és a terjedeleme: kb. 210 oldal.

Tartalmazza az acélból készült teherviselő fémszerkezetekre vonatkozó hegesztési, mechanikus kötési és felületkezelési stb. előírásokat. – az MSZ EN 1090-3:2008: „Acél és alumínium szerkezetek kivitelezése.”

3. rész: Alumíniumszerkezetek műszaki követelményei”.

Meghirdetve: 2008.09.01., és a terjedeleme: kb. 114 oldal.

Tartalmazza az alumíniumból készült teherviselő fémszerkezetekre vonatkozó hegesztési, mechanikus kötési és felületkezelési stb. előírásokat.

Gremesperger Géza

IWT /IWS – Nemzetközi Hegesztőtechnológus és hegesztőspecialista képzés az Óbudai Egyetemen

Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézete Anyag- és Alakítástechnológiai Szakcsoportja – hét saját oktatója és hét meghí-



Az EWS/IWS végzősei



Az EWT/IWT végzőseinek két csoportja

vott előadó bevonásával – 2014. február 6. és június 20. között tartotta Nemzetközi Hegesztőtechnológus tanfolyamát. Az IIW által jóváhagyott IAB-252r1-11 dokumentum tematikája szerint szervezett tanfolyam 302 elméleti és 60 gyakorlati tanórából, továbbá konzultációból állt. A 2014. július 2-án lebonyolított írásbeli tesztvizsga és a július 3-án illetve 4-én megszervezett szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 31 fő szerzett IWT oklevelet. A baloldali fotók a két szóbeli vizsganap végén készültek, melyeken az újdonsült Nemzetközi Hegesztőtechnológusok mellett a szóbeli vizsgabizottság tagjai is láthatók.

IWS – Nemzetközi Hegesztőspecialista képzés az Óbudai Egyetemen. Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Anyag- és Alakítástechnológiai Szakcsoportja meghívott előadók közreműködésével – 2014. február 28. és június 28. között tartotta tanfolyamát. Az IIW által jóváhagyott IAB-252r1-11 dokumentum tematikája szerint szervezett tanfolyam 182 elméleti és 60 gyakorlati tanórából, továbbá konzultációból állt. A 2014. július 9-én lebonyolított írásbeli tesztvizsga és a július 10-én megszervezett szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 24 fő szerzett hegesztőspecialista oklevelet. A fenti fotó a szóbeli vizsganap végén készült, melyeken az újdonsült kollégák mellett a szóbeli vizsgabizottság tagjai is láthatók.

Az első nemzetközi gyártásfelügyelők



Sikeresen vizsgáztak másodikként a "Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelők /IWI-B/" akik alapfokú ismeretekkel rendelkeznek. Állók abc sorrendben: Antal Tamás, Baráth Béla, Csizmán Zsolt, Kovács Alfréd, Pelyvás Attila, Pető Lóránt, Szabados Imre. Ülők balról jobbra: Hegedűs Sándor kérdező tanár, Ravadits Endre vizsgabizottsági ellenőr, Farkas László vizsgabizottság elnöke, Dr. Gremesberger Géza kérdező tanár, Dr. Szabó Béla vizsgabizottság tagja.



Sikeresen vizsgáztak az első "Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelők /IWI-C/" akik átfogó ismeretekkel rendelkeznek. ABC sorrendben: Egyed László, Bajusz László, Dózsa Gábor, Dr. Dudás Zoltán, Füzesséry Erik, Kiss László, Péter István, Schmetz Csaba.

Köszöntjük Dr. Szabó Bélát 80. születésnapja alkalmából

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés megalapításában (1990) meghatározó szerepe volt. Az Egyesülés első vezetője, és a mai napig az.

Önéletrajzi adatait az előző számban olvashatták az olvasók ezért most a munkatársáról és a vezetőről, valamint az eredményeiről írunk.

Nem hétköznapi ember. Kemény, de segítőkész.

Mert keménynek kell lenni, hogy 25 éven keresztül ne legyen veszteséges a cég, hogy teljesüljenek a taggyűlés határozatai, hogy teljesüljenek a szakmai célkitűzések s nem utolsósorban, hogy havonta béreket és jutalmazásokat fizetni lehessen a munkatársaknak és a szakértőknek. De ha bármelyikünk kéréssel fordul hozzá, családi-, szociális- vagy más természetű gondjaival, biztosan számíthatunk Rá.

Számos jelentős esemény fűződik nevéhez.

A Hegesztéstechnika folyóirat megjelentetése 1990 től napjainkig évente négy alkalommal. A szakmai utazások szervezése, például az esseni világkiállításra való utazások 1994 től, négyévente. A vizsgálók minősítésének bevezetése az Egyesülés tevékenységének és nevének bővítése Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésre.



tése 1990 től napjainkig évente négy alkalommal. A szakmai utazások szervezése, például az esseni világkiállításra való utazások 1994 től, négyévente. A vizsgálók minősítésének bevezetése az Egyesülés tevékenységének és nevének bővítése Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésre.

A személytanúsítási akkreditációnk folyamatos megszerzése (hegesztők, vizsgálók).

A Weldtech /MACH-Tech Hegesztéstechnikai kiállítás szervezésében két évente rendszeresen részt vesz. Az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) magyarországi képviselője 1998. A Meghatalmazott Nemzeti Testület ANB és ANBCC vezetője 1999 től. Az MHTe Akadémia vezetője. Hegesztési felelősök éves konferenciájának vezetője. Pályázatokban való részvétele 2000 től.

Nemzetközi kapcsolatok ápolója, számos együttműködési megállapodást kötöttünk külföldi és magyar szakmai szervezetekkel! Tele van energiával, tervekkel. Egészséges életmódja példaképül szolgál mindannyiunknak.

Mit is kívánhatnánk Neked Béla? Hosszú életet, egészséget. Napjaid teljenek a célok megvalósításával. Mi Melletted vagyunk

A kollektíva nevében Gayer Béla MHTe

A Nemzetközi Hegesztett Szerkezettervező Mérnök képzés és tapasztalatai

Befejeződött 2014 júliusában a nemzetközi hegesztett szerkezettervező mérnök képzés a Miskolci Egyetemen. A képzésben BSc. vagy MSc. diplomával, minimum egy éves szakmai gyakorlattal rendelkező mérnökök vehettek részt. A képzés 7 modulból állt, 2013 októberében indult és 2014 júliusban fejeződött be.

A képzés tartalma a következő volt:

1. Modul: Hegesztés-technológia	25 óra
2. Modul: Anyagok szilárdságtana	25 óra
3. Modul: Hegesztett szerkezetek tervezése	25 óra
4. Modul: Hegesztett kötések tervezése	25 óra
5. Modul: Hegesztett lemezszerkezetek tervezése	25 óra
6. Modul: Hegesztett szerkezetek optimalása	25 óra
7. Modul: Gyártás, költség, minőség és vizsgálat	25 óra
Vizsgák	7 óra
Össz óraszám	182 óra

Ehhez jött hozzá az egyéni feladat és konzultáció ideje, ami személyenként eltérő volt.

A hallgatók a képzés végén sikeres vizsgát tettek és nemzetközi hegesztett szerkezettervező mérnök diplomát vehettek át, amelyet a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW)



A képzés résztvevői, a vizsgáztató bizottság és a Miskolci Egyetem rektora

adott ki. A nemzeti meghatalmazott, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés által átadott oklevelet a világ minden országában elismerik. A mellékelt képen a Miskolci Egyetem rektora Dr. Torma András, a vizsgáztató bizottság tagjai Gayer Béla, Dr. Farkas József, Dr. Jármai Károly, valamint Varga Ferenc láthatók és a végzős mérnökök: Dózsa Gábor, Galambos József, Győri Árpád, Jakab Gyula, Kun Péter, Molnár Éva, Sári János, Szalacsi Áron, Túróczy György, Tüske István.

A korábbi kurzus tapasztalatai alapján változtattunk a képzésen. Nem egyszerre vizsgáztak a 7 modulból, hanem mindig csak az előző és a tárgyhónapban lezárt modulból. Így hét egyórás vizsga volt, időben elosztva, ami kedvező volt a terhelés szempontjából. A hallgatók

egyéni feladatokat kaptak, illetve hoztak a cégtől. Ilyen témák voltak a következők: körcsőszelvényű rúdelemekből felépülő tetőszerkezet optimális méretezése, főtészén omlasztásos pajzs elemzése, HCS keresztgerenda optimális méretezése anyagköltségre, gyártási költségekre, kétfőtartós futódaruhíd optimalása, lépcsőszerkezet optimális szerkezeti kialakítása, keret tervezése, felsőpályás gyalogos ívhíd ívtartójának optimalása, siló összehasonlító méretezése, 1000 kN-os prés gép fej- és asztal analízise.

A vizsga során ismertették a témát és az elévzett munkát, válaszoltak a bizottság által feltett kérdésekre. A hallgatók bizonyították felkészültségüket, hogy korszerű és versenyképes termékeket képesek tervezni.

Dr. Jármai Károly

II. Hegesztési Nyári Egyetem

A Magyar Hegesztési Egyesület, az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar és az Óbudai Egyetem Hegesztési Szakműhelye Hegesztési Nyári Egyetemet szervezett, amelynek célja, hogy a hegesztés iránt érdeklődő hallgatóknak képzési és kapcsolatépítési lehetőséget nyújtson. A július 4-5 között lezajló eseményen közel 40 hallgató vett részt, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemről, a Miskolci Egyetemről, a Szent István Egyetemről, a Dunaújvárosi Főiskoláról és az Óbudai Egyetemről.

A Nyári Egyetem házigazdája a Bánki Kar volt, témája a különleges kötéstechnológiák voltak, az első napon előadásokat hallgathattak a résztvevők, míg a második napon workshop feladatokat kellett teljesíteni a hallgatóknak.

Az előadásokat Ballai János (Henkel Magyarország Kft.) „Hegesztés kontra hegesztés” című előadása nyitotta, mely érdekes módon hasonlította össze a ragasztás és a hegesztés lehetőségeit. Az előadás után Kristóf Csaba (MAHEG alelnök) hozzászólásában elmondta a fiataliságnak, hogy a jelenlegi trendek szerint hegesztés és ragasztás van, hiszen manapság egyre többször kombinálják a kötéstechnológiát.

Rendbontó módon ezután nyitotta meg a rendezvényt Dr. Horváth Sándor (OE-BGK dékán) és Kristóf Csaba. Horváth dékán úr kiemelte milyen fontosnak tartja, hogy másodszor láthatja vendégül a Bánki Kar a MAHEG Ifjúsági Fórumát. Elmondta,

hogy Bánkin működő Hegesztő Szakműhely fontos a Kar életében, kiemelte az eredményességüket. Kristóf Csaba megnyitójában kiemelte az Ifjúság szerepének fontosságát a magyar hegesztési szakmában illetve az Egyesületben.

A szervezők az előadásokat úgy igyekeztek összeválogatni, hogy olyan tudásanyagokat tartalmazzanak, melyekre a felsőoktatási tanulmányaik során az alapórákon nem tesznek szert. Dr. Réger Mihály (OE-BGK) „Hőmérsékletfüggő anyagtulajdonságok a matematikai modellezésben” című előadásában, olyan gyakorlati példákat mutatott be az érdeklődőknek, amelyekkel többünknek megsegítette a további lépést ezen a területen. Dr. Rácz Pál (OE-BGK) „Nagy sebességű megmunkálások” című előadásában olyan technológiát mutatott be, mellyel speciális kötések lehet létrehozni. Dr. Farkas Attila (Flexmann Robotics Kft.) „Különleges hegesztő eljárások és a robotosítás egymásra hatása” címmel a modern robottechnikát, a precíziós és növelt munkaterű robotokat mutatta be az érdeklődőknek. Ezt Dr. Dobránszky János (MTA) rendbontó előadása követte, az előadótól megtudtuk, hogy elege van a PPT-ből, ennek megfelelően egy videót mutattott számunkra, ahol a diszlokáció mozgásokat modellezték, miközben a mikrohegesztés kihívásait mutatta be különböző próbadarabok bemutatásával. Ezt követően az egyetlen női előadónk Dr. Kovács-Coskun Tünde mutatta be a „Robbanásos plattírozó hegesztés”-t gyakorlati példákkal. Az érdeklődők megtud-

hatták ennek a különleges eljárásnak az alapjait, láthattak néhány példát ennek alkalmazására. Az első napot Nagy Ferenc (Rehm) zárta. Az előadó kitekintést mutatott a profit szerzésre egy hegesztéstechnikai vállalkozáson keresztül. Előadása során emberi, üzleti normákra, ételre tért ki, bemutatta számára mit jelentenek.

A második napot Dr. Kovács Mihály „Hegesztés fejlődésének 100 éve Magyarországon” című előadása kezdte meg. Kristóf Csaba, a Magyar Hegesztési Egyesület tevékenységét ismertette meg az érdeklődő hallgatókkal, míg Bakos Levente az Egyesület Ifjúsági Fórumának elnöke a szeptemberben megrendezésre kerülő Nemzetközi Hegesztési Verseny (YPIC 2014) előkészületeit mutatta be.

A közreműködő ipari partnereknek köszönhetően a résztvevők érdekes gyakorlati bemutatókon valós ipari problémák megoldása során szerezhettek hasznos gyakorlati ismereteket egy-egy 5 fős workshop feladaton keresztül. A workshop feladatokat az MHE, a Crown International Kft, a Froweld Kft, az AGMI Zrt., a Linde Gáz Magyarország Kft. biztosította. A résztvevők egy-egy műhely munkán vehettek részt, mindegyik feladat kettőször 2,5 óra tartalommal bírt. A műhelyfeladatoknál is az volt a cél, hogy olyan tudást szerezhessenek a résztvevők, amit az egyetemi oktatásban nem hallgatnak vagy nincs rá mód. Így a mentoroknak elméleti felkészítést is kellett tartaniuk, ahhoz, hogy a hallgatók sikeres megoldást adjanak a feladatokra. Iga-



Az Európai Hegesztési Szövetség legutóbbi közgyűlésén elhangzottakról

Jelen anyag összefoglalja az Európai Hegesztési Szövetség 2014. 05. 15–16-i közgyűlésén elhangzottakat. (Rotterdam/Hollandia)

A szövetség elnöke Henk Bodt úr Hollandiából/két évre megválasztva/ tájékoztatta a taggyűlésen megjelenteket így a magyar képviselőket is Dr. Szabó Bélát és Gayer Bélát, hogy a szövetség titkársági feladatait továbbra is Portugália látja el.

A taggyűlés Chris Eddy urat /UK/ delegálta az IIW/IAB bizottságába.

Készült egy dokumentum az EN 287-1 ről az EN ISO 9606-1-ra történő átállásra, a CEN örömmel fogadta ezt a dokumentumot és egyben kifejezte további együttműködési készségét más hasonló dokumentumok elkészítésében.

A képzés és képesítés szekciójában a következő munkacsoportok dolgoznak.

Ragasztás, Lézer eljárás, Felületvédelem, Ellenállás hegesztés, EN 1090 hegesztési felelősök, Gépjármű javító hegesztések, Vasút, Vízalatti hegesztés, Betonacél hegesztés, Makró és mikro vizsgálatok, Hőkezelés, EWF szemináriumok. A szövetség várja angolul beszélő magyar szakembereink jelentkezését a munkacsoportokba.

A magyar ANB felhívja azon cégek figyelmét, amelyek tervezik vagy már rendelkeznek az EN 1090 tanúsítással, hogy arra van lehetőségük, hogy az IAB 652 dokumentum szerint felelős európai hegesztőtechnológusi vagy a mérnöki diplomát megszereztek azok is, akiknek nincs meg az IWE diplomájuk, melyet a rendes EWT/EWS tanfolyamon tudtak volna megszerezni. A nevezett diploma kizárólag az EN 1090 rendelkező cégeknél használható és alkalmazható. Az MHTe honlapján az MHTe Akadémia alatt bővebben olvashatnak erről a lehetőségről.

A Meghatalmazott Oktató Helyek /ATB's/ részére ebben az évben is megszervezésre kerül a workshop Portugáliában.

A tanúsítási szekciójában négy munkacsoport dolgozik. EN ISO 3834 cégtanúsítás, személytanúsítás/mérnök technológus, specialista, kiemelt hegesztő/, hegesztő és forrasztó tanúsítás, műanyaghegesztői tanúsítás /

A szabványosítás szekciójában felhívták a tagok figyelmét, hogy már olvasható az elektromágneses mezőről szóló európai direktíva, 2016. július 1-től pedig kötelező lesz alkalmazni. Ezért az EWF feladata, hogy elősegítse tagjainak az egyszerűbb alkalmazásokat, úgy hogy irányelveket készít melyeket a CEN kedvezően fogadott.

Az EWF honlapon olvashatók lesznek olyan termékszabványok, melyek a hegesztéssel összefüggnek, ezzel is segítve a felhasználókat.

Az EWF rendszer szekciójában Italo Fernandes beszámolt az EWF 416 rev 4 dokumentumáról, mely elfogadásra került és melyben rögzítették az EWF ANB-ék és RANB-ék (Meghatalmazott Nemzeti Testület és Vasúti Meghatalmazott Nemzeti Testület) feladatait a képzések és vizsgák vonatkozásában. Ez a dokumentum összhangban van az IIW IAB 001 jelű dokumentumával.

A következő eljárási utasítások kerültek elfogadásra: OP-00 Az operatív eljárások rendje, OP-01 A dokumentumok számozási rendszere, OP-02 az EWF Logo alkalmazási szabályai, OP-04 Műszaki bizottságok vezetőinek és segítőinek a feladatai, OP-05 Eurojoin konferencia tervezése, OP-06 A legjobb hegesztési felelős díjazásának szabályai.

Az általános szekciójában Prof L. Coutinho számolt be a munkacsoportokban végzett munkáról.

CSR és Weldimp projektek befejeződtek (utóbbiban az MHTe és a Mátrai hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft is részt vállaltak). Folyamatban lévő projektek Safetower, Railsafe-TR, Interactivweld.

EQF munkacsoportban Tim Jessop beszámolt azokról a lehetséges intézkedésekről melyek célja összhangba hozni az EWF diplomák képesítési szintjeit az European Qualification Framework azaz az Európai képesítési keretrendszerben kidolgozott szintekkel, melynek célja a különböző országokban kiadott képesítések azonosítása a felhasználó országában elfogadottakkal. Tim Jessop beszámolt arról is, hogy Brüsszel nem örült annak az ötletnek, hogy az EWF fel kívánja tüntetni diplomáin az EQF szintjeit.

P. Piccolli szakértő úr vett részt az EA European Accreditation bizottság munkájában az EA 6/02 dokumentum kidolgozásában. Ebben a dokumentumban van leírva az a módszer, hogyan kell auditálni egy céget az EN ISO 3834 szerint, ha a cég ellenőrzése az EN ISO 9001 szerint is történik és egyébként a cég hegesztő üzemként dolgozik. Felmerült az a lehetőség, hogy az EWF vonja be az EA képviselőjét bizottsági munkájába és az EWF vegyen részt az EA Tanúsítási bizottságában.

Az EWF belépett az European Factories of the Future Researching Associates nevű szervezetbe, hogy oktatási és RandD tevékenységével hozzájáruljon a gyártók aktív és eredményes munkájához.

Disszeminációs (tájékoztatási-terjesztési) tevékenysége aktív az EWF nek. Olvasható a honlapja www.ewf.be, de Facebookon és a Linkedinen is elérhető. Az EWF hírei negyedévente jelennek meg, az ott látható információkat az olvasó az MHTe „Hegesztéstechnika” folyóiratában olvashatja. Kérésre tekintettel korlátozott darabszámára az MHTe a kérelmező rendelkezésére tudja bocsátani.

Ferraz asszony tájékoztatta a jelenlevőket az EWF taglétszámáról, mely 31 országot jelent. Az EWF költségvetése stabil.

Eurojoin 9 EWF hegesztési konferenciát, amit az EWF 3 évente szervez 2015 ben Bergenben lesz (Norvégia – május 20–22). A szövetség várja a magyar jelentkezőket is.

Az EWF kapcsolata az IIW IAB bizottságaival megfelelő és kiegyensúlyozott.

A Weldcup hegesztő verseny 2015 ben UK-ban lesz.

Lehetőség van benyújtani pályázatot minden országnak a legjobb hegesztési felelős és az EWF elismert életút díjak elnyerése céljából.

A következő közgyűlés 2014. november 17–18 időpontokban lesz.

zán széles spektrumban sikerült próbára tenni a hallgatóságot kezdve a gyakorlati hegesztéstől, annak roncsolás- mentes ellenőrzéseinek, megmunkáló üzem gázellátásának megtervezésén át, a hegesztési utasítások megírásáig. A megoldásokról, minden csapatnak egy 5 perces prezentációt kellett tartani, abban bemutatni a feladat kihívásait, a megoldási lehetőségeket és a végeredményt is. Az érdeklődést jól mutatja, hogy a résztvevők kérdésekkel és hozzászólásokkal színesítették a prezentációkat. Többen sajnálták, hogy csak egy workshopon vehettek részt, így ennek még biztosan lesz folytatása.

A rendezvény keretében a CLOOS képviselő hegesztőversenyt rendezett a hallgatóknak, ahol öt csapat mérhette össze hegesztési tudását, képességeit. A öt ifjú hegesztés iránt érdeklődő versenyzőből álló csapatoknak három elméleti és három gyakorlati feladattal kellett megbirkózniuk.

Az elméleti feladatok hegesztőgázokról, huzalokról és a hegesztőgépek megadott paraméterekre történő beállításáról szóltak. A gyakorlati feladatsor egy átlapolt kötés, egy T kötés és egy függőleges T kötés lentről felfelé történő hegesztése volt 150×50 mm-es acél munkadarabokon egy CLOOS Qineo Pulse 450-es hegesztőgéppel.

A szünetekben az ÓE _ CLOSS robotlaborban hegesztőrobotos bemutatókra került sor, ahol a Cold Weld technológiával ismerkedhettek meg testközelből a látogatók. Az első helyezett, a BME Hegesztési Szakosztály csapata egy ingyenes CLOOS robotprogramozói tanfolyamot nyert, míg a többi helyezett a helyezésétől függően kapott szintén nagy kedvezményeket: a „Sördöntők” csapata 90%-os, a „Feketesapkások” csapata 80%-os, a „Linde” csapat 70%-os és az „Aldi háziasszonyok” csapata 60%-os kedvezménnyel vehet részt a CLOOS robotprogramozói tanfolyamán.

Köszönet illeti a szervezők és a házigazdák gondos szervező munkáját, az előadók és közreműködők lelkiismeretes felkészülést, értékes tevékenységét. Külön köszönjük a Linde Gáz Magyarország Kft. támogatását. A MAHEG jövőre is szeretettel várja a hegesztés iránt érdeklődő hallgatókat és ifjú szakembereket.

Kuti János

Dél-Koreában, Szöulban tartotta az IIW éves közgyűlését

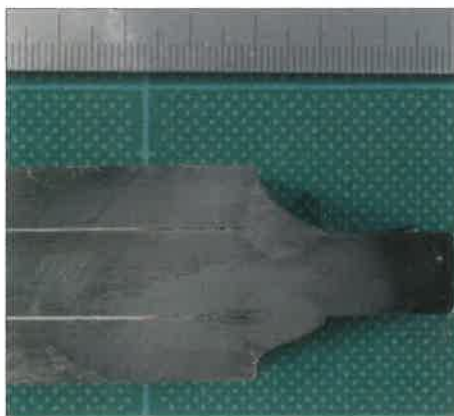
A Nemzetközi Hegesztési Intézet XIII-as, XIV-es és XV-ös bizottságainak szakmai tevékenysége 2014-ben, nemzetközi konferencia járműipari és nehézipari alkalmazásokkal



1. kép



2. kép



3. kép

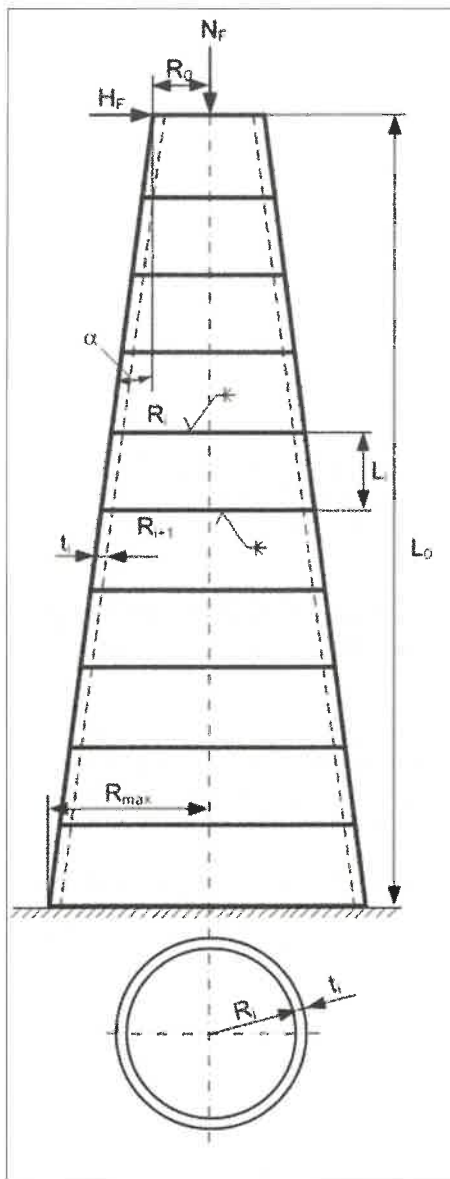
Szöulban tartotta a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) éves közgyűlését, bizottsági üléseit és nemzetközi konferenciáját 2014 július 13-18 között.

A XIII-as (Hegesztett kötések fáradása) és a XV bizottságban (Hegesztett szerkezetek tervezése), a XIV bizottságban (Oktatás és képzés) számos előadás elhangzott. Ezekből mutatok be néhányat.

XV-ös bizottság tevékenysége

A XV-ös bizottságban több cikk foglalkozott csőszervezetek méretezésével.

XV-1468-14, XIII-2546-14 Effektív hegesztési hosszak négyzög zártszelvény T-kapcsolatánál hajlító igénybevétel mellett, McFADDEN, Matthew Az 1. kép a csomópont kialakítását mutatja.



4. kép

A 2. kép a hegesztési repedést mutatja.

XV-1471-14 Nyíráshoz kiskadást vizsgálata nagyszilárdságú acéllemezek T-kapcsolatainál, Björk, TIMO

XV-1469-14 Rugalmas mechanikai viselkedés vizsgálata átlapolt hegesztett és ragasztott kapcsolatok esetén, HIROHATA, Mikihito

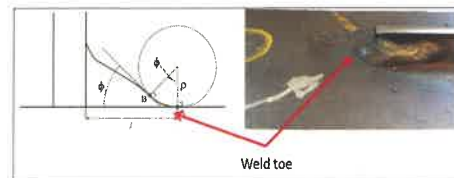
A 3. kép a ragasztást és a hegesztést mutatja.

Dokumentumot készítettünk kúpos héj optimalizálása témában.

XV-1470-14 Költség optimalizálás hegesztett hengeres és kúpos héj esetén axiális nyomó

és hajlító terhelés mellett, JÁRMAI Károly, FARKAS, József

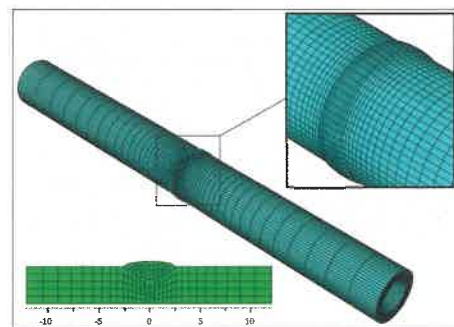
A 4. kép a kúpos héjat mutatja. A dokumentumot javasolták a Welding in the World folyóiratba.



5. kép



6. kép



7. kép

XIII-as bizottság tevékenysége

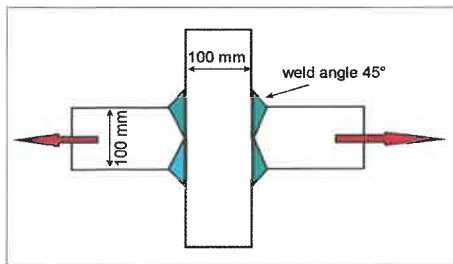
A XIII-as bizottságban (Hegesztett kötések fáradása) nagyon sok dokumentum került megvitatásra. Ezek közül néhányat az alábbiakban mutatok be.

XIII-2554-14 Hegesztési varrat rádiuszának roncsolásmentes mérése lézer szennelével, EbrahimHarati, Mattias Ottosson, Leif Karlsson, Lars Erik Svensson

Az 5. kép a vizsgált kötést és modelljét mutatja.

XIII-2549-14 Hegesztett keresztirányú tom-pavarratok kifáradási viselkedése nem teljes átolvadás esetén, Takeshi MORI and Tetsunori TANIGUCHI

A 6. kép kétoldali V varratot mutat be nem teljes átolvadással.



8. kép

XIII-2548-14 Felhasználói típusú adatbázis fáradási hibák javítására, K. YOKOTAMA, Chitoshi MIKI

X-1780-1714 Maradó feszültség többrétegű tompa T hegesztett kötéseknel ferrites-perlites acél csöveknél, Nico HEMPEL, Thomas NITSCHKE-PAGEL, Klaus DILGER

XIII-2534-14 Hegesztési maradó feszültség mező és viselkedésének numerikus vizsgálata többtengelyű terhelés esetén csőcsatlakozásoknál, Kimiya HEMMESI, Majid FARAJIAN, Dieter SIEGELE

A 7. kép mutatja a hegesztett kötés végelemes hálóját.

XIII-2551-14 Fáradás vizsgálat U-bordás födémgerenda csatlakozására ortotrop acél födém esetén szerkezeti hot spot feszültség módszerrel, K. YOKOZEKI, Chitoshi MIKI, T. TOMONSGA

XIII-2547-14 Fáradási szilárdság értékelése lézer-hegesztéseknél gerinc magú szendvicspanelek esetén helyi közelítéssel, Darko FRANK, Heikki REMES, Jani ROMANOFF

XIII-2550-14 Kisciklusú fáradás vizsgálata sarokkötéseknél bemetszéses módszerrel, Takeshi hanji, Jin-Eun PARK, Kazuo TATAISHI

XIII-2543-14 Feszültség gradiens hatások figyelembevétele komplex szerkezeteknél helyi fáradás mellett, Claas FISCHER, Wolfgang FRICKE

XIII-2539-14 Egy hatékony módszer fáradási élettartam előrejelzésére hegesztett szerkezeteknél, Rakesh Goyal, Mohamad EL-ZEIN, Grzegorz GLINKA

XIII-2544-14 Összehasonlító fáradás ellenőrzés vastag lemezes hegesztett kapcsolatoknál, Adolf HOBACHER

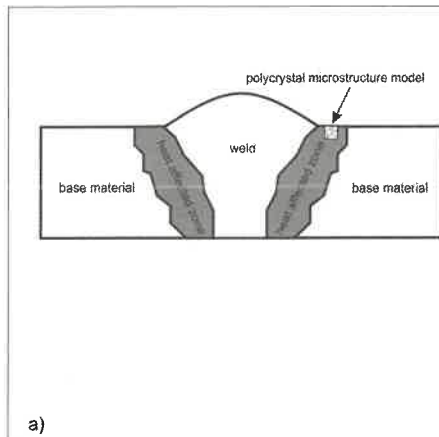
A 8. kép mutatja a vastaglemezes kapcsolatot.

XIII-2527-14 Fáradási repedés-növekedés szimulációja több repedéses varratszegély esetén, Pasi Lindroth, Grzegorz GLINKA, Gary MARQUIS

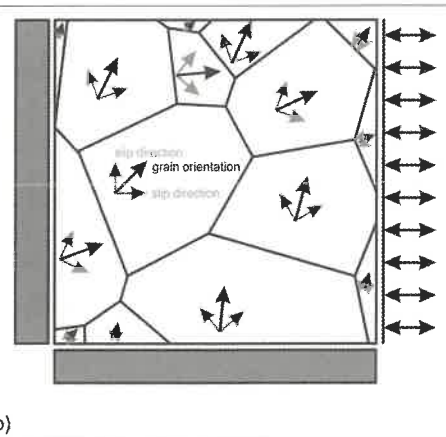
XIII-2526-14 A fáradási határ meghatározása hegesztett alkatrészeken a fő- és maradó feszültségek figyelembevételével a repedés kialakulására és terjedésére, Jörg BAUMGARTNER

XIII-2535-14 Fáradási repedés modellezése és szimulációja a hegesztett kötéseknel kristály képlékenység alapján, Carla Beckmann Majid FARAJIAN, Dieter Siegele, Jörg HOHE

A 9. kép mutatja az anyag modelljét



a)



b)

9. kép

XIV-es bizottság

A **XIV-es bizottságban** (Oktatás és képzés) az egyes tagállamokban folyó tevékenységek kerültek áttekintésre.

Szó volt a WorldSkills világversenyéről, a hegesztés területén a karrier lehetőségekről, a fiatalok bevonásáról, az IWE, IWS, IWSD képzésekről.

A Miskolci Egyetemen július elején fejeződött be a nemzetközi hegesztett szerkezettervező képzés, melyen 10 mérnök kapta meg az IIW diplomáját.

A XIV-es bizottság workshop-ot rendezett július 17-én, csütörtökön, ahol a legújabb fejleményeket mutatták be a hegesztő képzési rendszerben.

Több cég bemutatta a hegesztőképzés virtuális rendszerét:

Virtuális Realitás, képezni jobban, gyorsabban és alacsonyabb költségek mellett: Carl Peters, képzési igazgató, Lincoln Electric Co. USA
Soldamatic kiterjesztett képzés: A Forradalmi 9: Basilio Marquez módszertana Welding Training vezérigazgatója Seabery Soluciones, SL., Spanyolország

Best Practice alkalmazások ívhegesztő oktatórendszereknél, Chris Conrardy főmérnök, RealWeld Systems, Inc. USA

Kerekasztal-beszélgetés: Jorge Huete, Karrier szekció elnöke - Carl Peters, képzési igazgató, a Lincoln Electric Co.

Nemzetközi konferencia

Július 17-18 között volt a nemzetközi konferencia, melynek sok szekciója volt. A Heavy industry terület 12 szekcióban az Automotive industry terület 6 szekcióban került megrendezésre 4-5 előadással szekciónként.

A cikkek CD-n jelentek meg. Mi két szekcióban voltunk érdekeltek:

Automotive industry 6: Jármái K., Farkas J.: How to calculate the welding and cutting cost of a structure? (Hogyan számíthatók a szerkezetek hegesztési és a vágási költségei?)

Heavy industry 6: Jármái K., Farkas J.: Minimum cost design of a belt-conveyor bridge constructed as a box beam with welded

cellular walls (Szállítószalaghíd tervezése minimális költségre hegesztett cellaszerkezetű falakkal).

Végül a **Heavy industry 9** szekcióban én voltam az elnök.

Több koreai egyetem vezetőjével tárgyaltunk a lehetséges együttműködésről. A Hanyang Egyetemet meg is látogattuk, megnéztük Sehun Rhee professzor laboratóriumait, ahol az ellenállás ponthegesztéssel és az áramkör nyomtatással foglalkoznak.

Összességében megállapítható, hogy egy szakmailag nagyon mozgalmas rendezvényen vehettünk részt. Számos szakmai és emberi kapcsolat szövődött és remélhetőleg ennek a jövőre nézve jótékony hatása lesz.

Dr. Jármái Károly

Hegesztőüzem Inspektor – Gyártásfelügyelő részére

Elvárások:

- Minimum 5 év, hegesztés terén szerzett üzemi, gyártási tapasztalat.
- IWE, IWT, vagy IWS alap-; és/vagy IWI (International Welding Inspector) végzettség.
- CAD szoftver felhasználói szintű ismerete
- Tapasztalat a hegesztett varratok VT, PT, MT vizsgálatában.
- Kiegyensúlyozott, törekvő, és a minőség iránt elkötelezett személyiség.

Jelentkezés az alábbi e-mail címen:

bognarm@bognar-kft.hu

Munkavégzés helyszíne: Szolnok

Búcsú Beck Andrástól (1925 – 2014)

2014. július 9-én, életének 90. évében eltávozott körünkből Beck András, a hegesztés háború utáni nagy generációjának egyik utolsó tagja.

Gazdag szakmai életének első jelentős állomása a Vasipari Kutató Intézet (VASKUT) volt, ahol egy életre elkötelezte magát a hegesztés ügyével. Tagja volt annak a munkaközösségnek, amely Zorkóczy professzor úr vezetésével kifejlesztette a bevonat ötvöztetésű elektródák egész sorát. Nagy jelentőségű eredmény volt ez a háború utáni években, amikor ötvözött huzalok és csőelektródák még nem álltak az elektródagyártás rendelkezésére. A bevont elektródák fejlesztése mellett részt vett a fedett ívű hegesztés meghonosítására végzett munkában is.

A VASKUT-ból egyenes út vezetett a Csepel Vas- és Fémművekhez, ahol meghatározó szerepe volt a Hegesztő Laboratórium létrehozásában. Vezetése alatt ez a laboratórium a hegesztés egyik fontos fejlesztő bázisává vált. A Budapesti Műszaki Egyetem oktatási munkáját is segítette. Fejlesztői és oktatói tevékenysége azonban mindig az iparban közvetlenül hasznosuló eredmények létrehozására irányult, az elméleti munka – bár kiváló elméleti felkészültségű szakember volt – kevésbé érdekelte.

Fontosnak tartotta viszont a szakemberek összefogását és ismereteik fejlesztését. Alapító tagja volt a Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Szakosztályának, ahol Zorkóczy professzor úr elnöksége mellett, elsőként látta el a titkári teendőket. Nagy



súlyt helyezett a fiatal szakemberek felkészítésére. Tőle kapta az egyetem elvégzése utáni első szakismertetőit Tóth Károly és Udvardi Tibor, akik az Ő támogatásával kerültek a VASKUT-ba, majd váltak a magyar ipar meghatározó szakembereivé.

Beck András volt az egyik kezdeményezője annak az egyesületi munkának, amely a VASKUT szakmai irányítása mellett a hegesztőanyagok gyártásának teljes megújításához vezetett. Ennek keretében a Csepel Fémmű egy új gyárat létesített Mór ESAB berendezé-

sekkel ötvöztetésű acél elektródák és fedőporok gyártására. Egyidejűleg Csepelen megszűnt a hegesztőanyagok gyártása.

Ezt követően Beck András az Egyedi Gépgyár hegesztőmérnöke lett, ahol nehéz acélszerkezetek és tartályok gyártásának igényes feladatait oldotta meg a rá jellemző gondossággal és hozzáértéssel. Egyik kezdeményezője és szerkesztője volt a Gép című folyóirat Hegesztési Rovatának. Megalapítója volt a hét legjelentősebb hazai nagyvállalat (HETEK) szakmai összefogásának, amelynek célja a gyártási tapasztalatok közös hasznosítása és a fejlesztéshez rendelkezésre álló eszközök hatékony felhasználása volt.

Munkáját a szakma számos elismeréssel jutalmazta. Jelen sorok írójának legemlékezetesebb a Zorkóczy Béla emlékérem volt, amelyet 1994. október 6-án vehetett át Fehérvári Attilával és Visontai Istvánnal együtt. A kitüntetést a következő szavakkal köszöntük meg: „a nemzet emlékezetében gyásznap a mai, de nekünk ünneppé tettétek.” Sajnos azóta Visontai Pistát eltemettük, és most András is követte őt. Ezzel október 6-a újra gyászba borult. További szakmai kitüntetések jellemezték pályáját, így a GTE Egyesületi Érem (1973), Bánki Donát Díj (1988), GTE Tiszteleti Tagság (2006).

Világunktól szűk családi körben búcsúzott. Hamvait hű párja, Éva a Dunába szórta, amelyhez boldog házasságuk 63 éve alatt anynyi szép emlékük fűződött.

Fehérvári Attila

Búcsú Nádas Istvántól (1930 – 2014)

Búcsúzni jöttem Nádas Istvántól, a szakembertől, pályatárstól és barátától. Búcsúzom szeretett szakmájának, a hegesztésnek művelői nevében, akik tisztelték szerették, és élvezhették jóindulatát, segítőkészségét.

1963-ban találkoztam vele először, amikor Miskolcon beiratkoztunk a – Zorkóczy professzor úr által 1962-ben indított – Hegesztő szakmérnök képzésre. Az előadásokra és gyakorlatokra többnyire együtt utaztunk vele és Rittinger Jánossal, akiről az idei Hegesztési konferencián vettünk végső, fájdalmas búcsút. A vonat akkoriban öt és fél óra alatt ért Miskolcra, így bőven jutott idő megismerni egymást. Mi – János és én – frissen végzett mérnökök voltunk és némi respekussal néztünk a tapasztalt szakemberre aki egyéniségével mindenkit elvarázsol.

Nádas István ifjúkora Budafokon telt. Itt született 1930-ban, majd járt a Premontrei Szerzetesek gimnáziumába 1940 és 1949 között. Szakmai élete 1949-től harminc éven át a Röck Gépgyárhoz kötődött. Szakmunkásként kezdett, majd a minőségügyért dolgozott különböző beosztásokban. 1950-ben selejt statisztikus, 1954-ben csoportvezető, 1954-ben osztályvezető lett. 1968 és 1978 között a Műszaki Ellenőrzési Főosztályt vezette. Munkája során alaposan megismerkedett a nyomástartó berendezések gyártásánál elkövethető hibákkal és azok okaival. 1960-tól hivatásos szakértőként is tevékenykedett.



Közben folyamatosan képezte magát. A Budapesti Műszaki Egyetem (BME) Műszaki Főiskolai Karán 1951-54 között gépészmérnöki végzettséget, 1958-ban a BME Gépészmérnöki Karán gépészmérnöki oklevelet szerzett. 1963-66 között a Nehézipari Műszaki Egyetemen (Miskolc) végzett el szakmérnöki tanulmányait, és szerezte meg hegesztő szakmérnöki oklevelét.

1978-1990 között a Magyar Szabványügyi Hivatal főtanácsosa volt. Égisze alatt született meg az MSZ 13800-as szabványsorozat, amelyet hosszú időn át a nyomástartó edények gyártásának, üzemeltetésének és vizsgálatának bibliájaként használtak.

1991-től a Mérnökakadémia tagja, 1994-től a Nemzetközi Akkreditáló Testület (NAT) szakértőjeként tanúsító szervezetek és laboratóriumok akkreditálásában vett részt. 1990-től a TÜV minőségügyi auditoraként is dolgozott.

A minőségügy elkötelezett híveként több tanulmányt is készített.

Hivatali és szakértői munkájával párhuzamosan sokat tett a társadalmi egyesületért, amelynek küldetése a hegesztő szakemberek összefogása és az ehhez szükséges rendezvények megszervezése volt. 1964-től volt tagja a Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) Hegesztési Szakosztályának, amelyben fontos tisztségeket töltött be. Alapító tagja volt a GTE legaktívabb szervezetének, a Nyomástartó Edények Szakbizottságának és a Szakbizottság által szervezett Balatoni Anketoknak, amelyek hasznosak voltak mindannyiunk számára, és persze meglehetősen kellemesek.

Tevékenységet a szakma kitüntetésekkel is jutalmazta. Több alkalommal megkapta a GTE Egyesületi Érmét. 1995-ben Pattantyús Emlékérmet, 1998-ban Zorkóczy Béla emlékérmét, 2003-ban Bánki Donát díjat kapott. 2001-ben a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség (MAROVISZ) tiszteletbeli örökös tagjává választotta.

Kedves Pista!

Szinte látom, ahogy fentről lenézel ránk, mosolyogsz azon, amit mondok, és várod, mikor hagyom már abba.

Most elköszönök Tőled, de hiszem, hogy odafenn van egy fehérasztal, amelynél újra találkozunk, hogy felidézhesük emlékeinket, egész evilági életünket.

A viszontlátásig Pista, Isten legyen veled!

Fehérvári Attila

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 hegesztőképzését bonyolítják	Tagok: az alábbi 39 cég, melyek hegesztő alapanyag-, segédanyag-kereskedelemmel, 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. MÁTRAFÜTŐBER 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 DUNAGÁZ 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” Autogénteknikai Kft. BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft. C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft. COKOM Mémőkiroda 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. OLVEK 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.

Az MHtE szolgáltatásai

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER TANÚSÍTÁSA
az MSZ EN ISO 9001 szerint

ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS
az ISO 3834, EN ISO 3834, MSZ EN ISO 3834 szerint
az Európai Hegesztési Szövetség illetve a Nemzetközi Hegesztési Intézet
felhatalmazásai alapján,

**HEGESZTETT SZERKEZETEK GYÁRTÁSÁT VÉGZŐ GAZDÁLKODÓ
SZERVEZETEK ALKALMASSÁGÁNAK TANÚSÍTÁSA**
a minisztériumi kijelölés alapján (3/1998. (I.12.) IKIM rendelet)

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

HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN 287, MSZ EN ISO 9606, MSZ EN 1418, MSZ EN ISO 13585,
MSZ EN 13067 és NGM 15/2012 szerint
minisztériumi kijelölés és a NAT akkreditáció alapján

VIZSGÁLÓK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN ISO 9712 szerint
* NAT akkreditációnk van

ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS
a DIN EN 18800/7, DIN EN 1090, DIN EN 15085 szerint
a GSI/SLV-val kötött szerződés alapján

MHTE AKADEÉMIA
Oktatási tevékenység, gyártásfelügyelői képzés,
EWF/IIW speciális és más ATB-éknél nem oktatott témák oktatása

Hegesztőbázisok tanúsítása
(fém és műanyagot hegesztők
oktatása)

Oktatási szoftverek

„Hegesztéstechnika”
folyóirat
(cikkek, hirdetések)

Hegesztési felelősök éves országos tanácskozása, konferenciák, szemináriumok szervezése

PLYMOVENT®

clean air at work

- piacvezető
- szakértő
- állandó
- tapasztalt
- megbízható

**20 éve Magyarországon
a hegesztési füstelszívásban**

www.plymovent.hu

AC PLYMOVENT Kft.

2132 God Pozsonyi u. 15.
tel: 06 27 530 300 fax: 06 27 530 309
mail: informaciokeres@plymovent.hu

gáz- és ívhegesztő 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.

**Világszerte
sok százezren...**

**Megbízható
partner...**

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

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

... nem tévedhetnek!

Hegesztőpisztolyainkat
világszerte alkalmazzák
- Önöknél is?



Cooptim®
HEGESZTÉSTECHNIKA

A Binzel kizárólagos magyarországi képviselője

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 Érd, Budafoki út 10.

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

E-mail: aruhaz@cooptim.hu

Szaküzleteink:

8000 Székesfehérvár, Géza u. 54.

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

2330 Dunaharaszti, Némedi út 65.

Tel./Fax: (24) 492 128

ORSZÁGOS TANÁCSKOZÁS



HEGESZTÉSI FELELŐSÖK XVI. Országos Tanácskozása

2014. 09. 25–26. Hajdúszoboszló



Dátum	Idő	Program	Előadó
1. nap		Levezető elnök: Gyura László • Laszlo.Gyura@hu.linde-gas.com	
2009.09.25. Csütörtök	12 ⁰⁰ –14 ⁰⁰	Ebéd	
	14 ⁰⁰ –14 ⁰⁵	Megnyitó, köszöntő	Dr. Szabó Béla belaszabo@mhte.hu
	14 ⁰⁵ –14 ³⁰	Foglalkoztatás helyzete Magyarországon	Dr. Jáczku Tamás tamas.jaczku@ngm.gov.hu
	14 ³⁰ –15 ¹⁰	Károsodási esetek	Prof. Dr. Gerd Kuschner kuschner@slv-hannover.de Tolmácsol Dr. Gremesberger Géza
	15 ¹⁰ –15 ⁴⁰	Új jogszabályok	Dr. Palotás Béla palotasb@eik.bme.hu
	15 ²⁰ –15 ⁵⁰	Atomerőművek létesítése	Török Kristóf kristof.torok@ngm.gov.hu
	15 ⁴⁰ –16 ⁰⁰	Szünet	
	16 ¹⁰ –16 ⁴⁰	A mesterképzésről és a hegesztőversenyek tapasztalatairól	Benus Ferenc matraheg@t-online.hu
	17 ⁰⁰ –17 ²⁰	Hegesztett szerkezetek hőkezelése	Dr. Gremesberger Géza gremesberger.geza@gmail.com
	17 ²⁰ –17 ⁵⁰	Nikkelbázisú hegesztőanyagok fejlesztési tapasztalatai az atomenergia iparban	Pető Róbert robert.peto@bohler-uddeholm.hu
	17 ⁵⁰ –18 ¹⁰	Ragasztóhegesztésről	Husztra Attila attila.husztra@henkel.com
2. nap		Levezető elnök: Fülöp Zsoltné • npfulopne@gmail.com	
2009.09.26 Péntek	09 ⁰⁰ –09 ²⁰	Innovatív palackköteg és korszerű töltőrendszer a minőségi gázellátáshoz	Fehérvári Gábor gabor.fehervari@bohler-uddeholm.hu
	09 ²⁰ –09 ⁴⁰	WPQR a műanyaghegesztésben	Dr. Vízváry Dezső vizvary.dezso@gmail.com
	09 ⁴⁰ –10 ⁰⁰	Miért nem a nanotechnológiáé a jövő?	Dr. Dobránszky János dobi@eik.bme.hu
	10 ⁰⁰ –10 ²⁰	Személytanúsításról	Gyura László Laszlo.Gyura@hu.linde-gas.com
	10 ²⁰ –10 ⁴⁰	Paks II.	Tóth Péter tothp@mvmpaks2.hu
	10 ⁴⁰ –11 ⁰⁰	Hegesztett szerkezetek átvétele	Markó Péter markop@kész.hu; martex44@gmail.com
	11 ⁰⁰ –11 ²⁰	Csapehegesztés minőségbiztosítása	Balázs János janos.balazs2@siemens.com
	11 ²⁰ –11 ⁴⁰	Lézerhegesztett lamella modulok gyártása az Andritz Kft-nél	Csóke Róbert robert.csoke@andritz.com
	11 ⁴⁰ –12 ⁰⁰	Hegesztés szabványosításáról	Szabó József j.szabo@mszt.hu
	12 ⁰⁰ –	Ebéd	

Pártatlansági Nyilatkozat

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés keretében működő személyek tanúsítását végző testület – tanúsító testület – felső vezetése elkötelezett a tanúsítási tevékenységek pártatlansága iránt.

A tanúsító testület megérti a pártatlanság fontosságát személyek tanúsítási tevékenységeinek végrehajtása során, kezelni tudja az érdekellentétek eseteit, és folyamatosan biztosítja tanúsítási tevékenységeinek objektivitását.

A tanúsító testületnek a személyek tanúsítási tevékenységének pártatlanságát befolyásoló kapcsolata az MHtE szervezetén belül lévő többi részegységgel nem áll fenn.

A tanúsító testület a személyek tanúsító tevékenységeit úgy szervezi és irányítja, hogy biztonságosan meg lehessen őrizni a pártatlanságot.

A tanúsító testület minden esetben pártatlanul jár el a jelentkezőkkel, jelöltekkel és a tanúsított személyekkel kapcsolatban, nem korlátozza indokolatlan pénzügyi vagy más korlátozó feltétellel. A tanúsító testület nem használja fel az eljárásokat a jelentkezők és jelöltek hozzáféréseinek akadályozására vagy gátlására.

Az állandó kötések roncsolásmentes anyagvizsgálatát végző személyek tanúsítása esetén előírt kép-

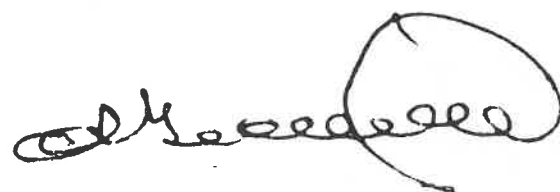
zés tanúsító testület által történő jóváhagyása, illetve elismerése oly módon történik, hogy az nem veszélyezteti a pártatlanságot, illetve nem csökkenti az értékelési és tanúsítási követelményeket.

A tanúsító testület a személyek tanúsítását tisztességes, törvényes és megbízható értékelés által szerzett objektív bizonyítékok alapján végzi, és nem enged meg, hogy a tanúsítást más érdekek vagy más felek befolyásolják.

A tanúsító testület személyzetének tagjai dokumentáltan kötelezik magukat a tanúsító testület által meghatározott pártatlansági szabályok betartására.

A tanúsító testület, a Rendszer Bizottságok, mint az érdekelt felek képviselőiből álló független testületek bevonásával, a pártatlanságot veszélyeztető tényezőket maradéktalanul feltárja, dokumentálja, elemzi és a fennálló érdek-összeférhetetlenségeket igazoltan kiküszöböli, illetve a lehető legkisebb mértékűre csökkenti, biztosítva a tanúsítási tevékenységek objektivitását.

A tanúsító testület a feltárás során az érdekellentétek minden azonosított potenciális forrását figyelembe veszi, függetlenül attól, hogy az érdekellentétek a tanúsító testületen belül jelentkeznek, vagy más személyek, testületek vagy szervezetek tevékenységeiből származnak.



Dr. Szabó Béla
igazgató

Vízváry Dezső*

A hegesztési technológiák tanúsításának lehetőségei műanyaghegesztés területén

A műanyag felhasználás és hegesztés legszigorúbb előírásokkal szabályozott szakterülete a gáziparban indult meg az 1970-es évek elején. A szállított gáz-közeg tulajdonságai, veszélyessége indokolta az egységes szakmai követelmények kidolgozását a szakvállalatok (gázszolgáltatók) közreműködésével, az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség, később jogutódja a Magyar Bányászati Hivatal felügyelete mellett. A szakterületükre alkalmazott technológiai előírásokat az akkor még működő OKGT (Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt) koordinálta. E munkába független, kijelölt vizsgáló intézményként bekapcsolódott az ÉMI (Építésügyi Minőségellenőrző Intézet).

A közös munka eredményeként jelent meg még 1986-ban a 3/1985 ITU (Iparági Technológiai Utasítás), mely a Keménypolietilén anyagú földbe fektetett gázelosztó vezetékek építése címmel egységes szerkezetben összefoglalta az akkori műszaki ismereteket, és megfogalmazta a hegesztés kivitelezéssel kapcsolatos követelményeket.

Már az 1980-as évek elejétől jól szervezett formában a Magyar Bányászati Hivatal, illetve jogelődje az Országos Bányaműszaki Felügyelőség által felügyelt módon történt az KPE hegesztők oktatása, képzése és vizsgáztatása, sőt az évenként ismétlődő kondicionáló vizsga is. A hegesztők hitelesített arcképes igazolvánnyal rendelkeztek. Az oktatáshoz szükséges jegyzetek rendelkezésre álltak. Ez még nem jelentett minősítést, viszont a „KPE” hegesztők munkájának rendszeres felügyelete és ellenőrzése folyamatos volt. Később fogalmazódott meg a minősített hegesztők alkalmazásának igénye. A műanyaghegesztésre, mint különleges technológiai eljárásra vonatkozóan már 1996-ban megjelent a 6/1996. (II. 21.) IKM rendelet, mely megfogalmazta és értelmezte a minősített műanyag hegesztő státuszt. A műanyag hegesztő minősítésre a rendelet az MHT-t (Magyar Hegesztőminősítő Testületet) jelölte ki, melynek operatív feladatait az MHTe (Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés) látja el. Az MHT – MHTe előterjesztése alapján került jóváhagyásra a 15/1998. (IKK. 8.) IKIM közlemény a műanyaghegesztők minősítési rendszeréről. A közlemény, mint az az évszámból is látható, 1998 – ban jelent meg, a gáztársaságok 2000.01.01. óta tették kötelezővé műanyaghegesztőik számára. Ettől kezdődően a PE hegesztők 7 eljárásra szerethető minősítés (tanúsítás) alapján dolgozhatnak PE anyagú gázelosztó – és csatlakozó vezetékek, továbbá célvezetékek és telephelyi vezetékek építésén.

Szükségesnek tartom felhívni a figyelmet a törvényi, jogszabályi háttér elvárásaira a műanyag hegesztés területén. Az állami szabályozás jelenlegi helyzete:

1. Törvényi – jogszabályi háttér

1.1. Az 1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról

(3) A szénhidrogén szállítóvezeték, a földgázelosztó és – célvezeték, valamint – tároló létesítmény, egyéb gáz- és gáztermékvezeték tervezésére, létesítésére, felújítására, üzemeltetésére és elbontására az engedélyesnek és az egyéb gáz- és gáztermékvezeték üzemeltetőjének műszaki-biztonsági irányítási rendszert kell kidolgozni, amelyet a bányafelügyelet hagy jóvá és felügyel. Meghatározza az egyéb gázok és gáztermékek vezetéke fogalmát is.

1.2. A 2008. évi XL. törvény a földgázellátásról

E törvény alkalmazási köre kiterjed (csupán a vezetékek)

- a) a földgáz vezetéken történő szállítására, elosztására, tárolására, kereskedelmére, fogyasztására, felhasználására,
- c) a telephelyi szolgáltatásra,
- d) a célvezeték létesítésére, üzemeltetésére,
- g) a vezetékes PB-gáz szolgáltatásra,

Az értelmező rendelkezések között egyebek mellett meghatározza a Célvezeték, Csatlakozóvezeték, Elosztóvezeték, Határkeresztű gázvezeték, Telephelyi vezeték, Vezetékes PB-gáz szolgáltatás fogalmait is.

1.3. Az 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről

18. Sajátos építményfajták: többnyire épületnek nem minősülő, közlekedési, hírközlési, közmű- és energiaellátási, vízel-

átadási és vízgazdálkodási, bányászati tevékenységgel az.... építési követelményrendszeren túlmenően – eltérő, vagy sajátos, csak arra a rendeltetésű építményre jellemző, kiegészítő követelmények megállapítására és kielégítésére van szükség.

6. Nyomvonal jellegű építmény: a sajátos építményfajták körében – egyebek között – a földgáz-célvezeték és a földgáz-elosztóvezeték, a szén-dioxid-szállító vezetékek, az egyéb gáz- és gáztermékek vezetékei, stb. építmény.

Különös, hogy az 1997. évi LXXVIII. törvény a Nyomvonal jellegű építmények között sem a telephelyi vezetéket, sem a csatlakozó vezetéket nem nevesíti.

1.4. A bányafelügyelet építésügyi hatósági engedélyéhez kötött sajátos építmények az 53/2012. (III. 28.) Korm. rendelet szerint (kivonat)

3. Gázipari sajátos építmények:
 - 3.1. földgáz-elosztó- és célvezeték, valamint tartozékai,
 - 3.2. propán-bután töltő és tároló telep technológiai egységeivel,
 - 3.3. a propán-bután elosztóvezeték, az elosztóhálózatba történő betáplálását biztosító tartálypark tartozékai-val és alkotórészeivel,
 - 3.4. az egyéb gázok és gáztermékek vezetékei.

1.5. Az „állami akarat” megjelenése a

műanyaghegesztés területén és azok követelményei.

- 1.5.1. A 80/2005. (X.11.) GKM rendelet a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről

Szükséges az eljáráshoz kötött minősített hegesztő, Az elosztói engedélyes rendelkezzen műszaki – biztonsági irányítási rendszerrel, mely a hegesztési folyamatokat is szabályozza. A vezetékes PB szolgáltatás vezetőke gázelosztó vezeték. A hivatkozott 80/2005. (X.11.) GKM rendelet vonatkozik a célvezetésekre is!

A szabályzat megfogalmazza a hegesztő eszközök hegesztésre alkalmasságának időszakos vizsgálatait és azok eredményének igazolását!

1.5.2. 11/2013. (III.21.) NGM rendelet „A gáz csatlakozó vezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telep helyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról”

Szükséges az eljáráshoz kötött minősített hegesztő, és szabályzat megfogalmazza a hegesztő eszközök hegesztésre alkalmasságának időszakos vizsgálatait és azok eredményének igazolását!

A hivatkozott 11/2013. (III.21.) NGM rendelet vonatkozik a telephelyi vezetékekre is!

1.5.3. Az egyéb gázok és gáztermékek vezetékei melyekre nézve a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény alapján a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről szóló 79/2005. (X.11.) GKM rendelet fogalmaz meg követelményeket, viszont műanyag vezetékek tekintetében nem. Ismereteim szerint ez utóbbiakra nézve a bányafelügyelet az előzőekben már hivatkozott 80/2005. (X. 11.) GKM rendelet a gázelosztó vezetékek biztonsági követelményeiről és a Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről követelményeit tekinti mérvadónak.

Fontos megjegyzés!

A gáz csatlakozó vezetékek és a telephelyi vezetékek műszaki – biztonságtechnikai, építés-kivitelezési és üzemeltetési felügyeletét a KORMÁNYHIVATAL területileg illetékes Területi Mérésügyi Műszaki Biztonsági Hatóságai látják el. Székhelyek: Budapest, Szeged, Győr, Székesfehérvár, Pécs, Debrecen, Miskolc.

Ezzel azt kívánom jelezni, hogy ne csupán a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal illetékességébe tartozó létesítményekben gondolkodjunk gázipari vonatkozásban.

1.6. 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól

Építési termékek alkalmazása

3. § (1) Forgalomba hozni (továbbforgalmazni) vagy beépíteni csak megfelelőség igazolással rendelkező, építési célra alkalmas építési terméket szabad.
- (2) Építési terméket építménybe betervezni akkor szabad, ha arra jóváhagyott műszaki specifikáció van.
- (3) Építési célra alkalmas a termék, ha a gyártó utasításainak és az építészeti-műszaki terveknek megfelelő, szakszerű beépítést követően, a termék teljes tervezett élettartama alatt, rendeltetésszerű használat és előírt karbantartás mellett, az építmény – amelybe a termék beépítésre kerül – kielégíti az alapvető követelményeket.

2. A teljes műanyaghegesztéssel kapcsolatos kérdéskört

- a hegesztő személyzet képességének, készségének minősítése (tanúsítása);
- a hegesztés gépeinek, eszközeinek alkalmassági vizsgálatai és megfelelőség értékelése;
- a hegesztési varratok elváltozásainak, hibáinak értékelése, osztályozása;
- a hegesztési technológia és annak tanúsítása; alapján kellene szabályozni.

2.1. A hegesztő személyzet képességének, készségének minősítése (tanúsítása)

Fémhegesztésre az MSZ EN ISO 9606 – 1: 2014 szabvány, műanyaghegesztésre az MSZ EN 13067:2013 szabvány létezik. Ez utóbbi szabvány nemzeti előszava leírja, hogy a szabvány az új szerkezeteken, vagy javítás keretében végzett műanyaghegesztésekhez szükséges ismeretek és szakértelm ellenőrzésének módszereit tartalmazza. A hegesztés minőségbiztosításának lényeges eleme a hegesztő szakértelmének minősítő vizsgája. E szabvány alkalmazása biztosíték arra, hogy a minősítő vizsga egységes ellenőrzési eljárás szerint legyen elvégezve.

„1. Alkalmazási terület

A szabvány akkor alkalmazható, ha a szerződő felek vagy az alkalmazási területen felelős hatóságok megkövetelik. A más minősítési programot alkalmazó gáz- vagy vízszolgáltató-iparra nem vonatkozik e szabvány.”

Magyarországon van más minősítési program, nevezetesen: a 4/2012. Nemzetgazdasági Közlöny, 1862. oldalán 2012.04.27- én megjelent a 15/2012. MHT – MHtE közlemény a műanyaghegesztők minősítési rendszeréről és az elméleti tesztkérdésekről. A hivatkozott szabály 2014.06.12 – én átdolgozott változata az **MHtE honlapján www.MHtE.hu látható.**

Ide kapcsolódik a hegesztési felelős. Általános előírás a biztonsági szabályzatokban: „A hegesztési tevékenység irányítására felelős hegesztési szakembert (hegesztési felelős) kell megbízni.”

Feladatait az MSZ EN ISO 14731 szabvány rögzíti. Vég-eredményben kiegészül az ISO 3834 követelményei szerint, a hegesztési felelős feladatait ismertető melléklettel. Ugyanakkor az ISO 3834 kihangsúlyozza, hogy a gyártó feladata és felelőssége a hegesztett szerkezetek gyártásához megfelelő hegesztési felelős kiválasztása az ISO 14731 alapján. Feladatait, tevékenységét a szabvány több oldalon részletezi.

2.2. A hegesztés gépeinek, eszközeinek alkalmassági vizsgálatai és megfelelőség értékelése:

Az előzőekben már nevesített biztonsági szabályzatok a 80/2005. (X.11.) GKM rendelet és a 11/2013. (III.21.) NGM rendelet hegesztéssel kapcsolatos követelményei között megfogalmazzák a hegesztő berendezések hegesztés kivitelezésére alkalmas állapotát igazoló időszakos felülvizsgálat elvégzését és a vizsgálat érvényességét igazoló dokumentumot.

2.3. A hegesztési varratok eltéréseinek, hibáinak értékelése, osztályozása:

2.3.1. A 2005. évben megjelent MSZ CEN ISO/TC 17845:2005 a „Hegesztés és rokon eljárásai. Az eltérések jelölési rendszere” című,

2.3.2. Szintén a 2005. évben megjelent az MSZ EN 14728:2005 szabvány Eltérések a hőre lágyuló műanyag hegesztésekben. Osztályozás című,

2.3.3. A 2012. évben megjelent FprEN 16296:2012 szabvány, „Eltérések a hőre lágyuló műanyag hegesztésekben. Minőségi szintek.” című szabványok alkalmasak a hegesztési varratok elváltozásainak, hibáinak értékelése, osztályozására. A Műszaki – Biztonsági Irányítási Rendszer” – ben (MBIR) a hivatkozott szabványok elvárásainak figyelembevételével az eltérések jelölési rendszere, az értékelés és osztályozás alapján a hegesztések minőségi szintjei meghatározhatók! Nem tudom, hogy így van-e, mert még nem láttam jóváhagyott MBIR-t.

2.4. A hegesztési technológia és annak tanúsítása

A hegesztéssel kapcsolatos tevékenységeinket úgy kell kezelni, hogy az egyes termékekből – esetünkben csövekből, idomokból, szerelvényekből – hegesztéssel összeállított építmény hegesztési varratai is feleljenek meg a termék (építmény) teljes tervezett élettartama alatt az elvárt kielégítő követelményeknek!

Csupán emlékeztetőül:

Hegesztés: Munkadarabok egyesítése hővel, nyomással vagy mindkettővel, amelynek során az anyagok természetének megfelelő kohéziós kapcsolat jön létre. A hőre lágyuló műanyagok hegesztésénél – így a PE-nél is – a jó kötés akkor jön létre, ha az illeszkedő felületekkel közölt hő hatására homogenizálódásra alkalmas anyagtartomány alakul ki, a felület molekulái kölcsönösen részlegesen átdiffundálnak, áthatolnak egymásba. Egy ilyen kölcsönös molekuláris diffúzióknak anyagi, termikus, illeszkedési és időbeli fel-

tételei vannak. Az egymással hegedni képes (homogenizálódásra alkalmas) műanyagok

- megfelelően előkészített felületeit
- megfelelő hőállapotban,
- megfelelő nyomással,
- megfelelő ideig kell összeszorítani ahhoz, hogy a jó hegesztési kötés, a molekuláris diffúzió, a kohéziós kötés létrejöhön.

A hegesztési folyamat célja, hogy a két munkadarab oly módon kapcsolódjon össze, mintha azok egy darabból készültek volna.

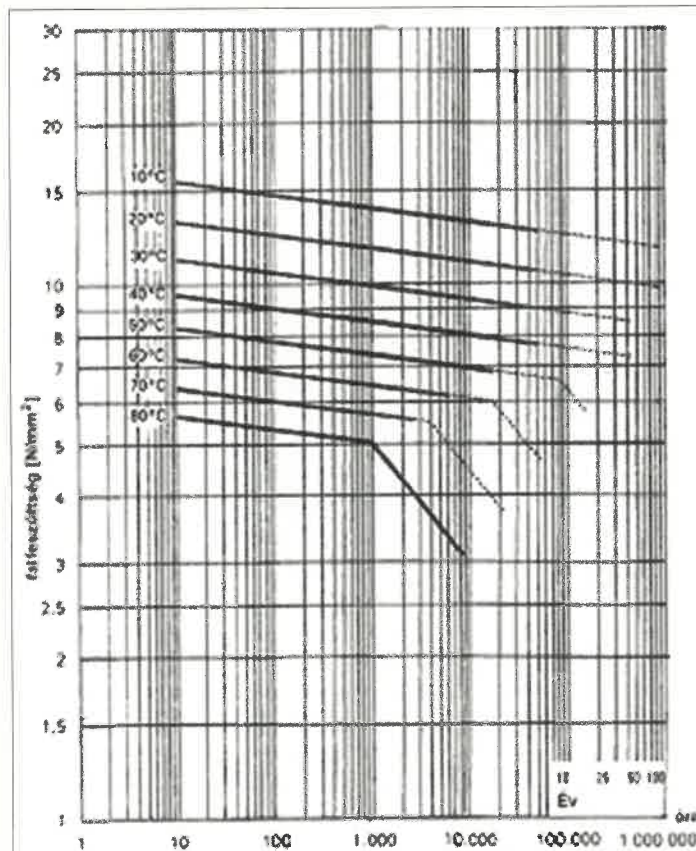
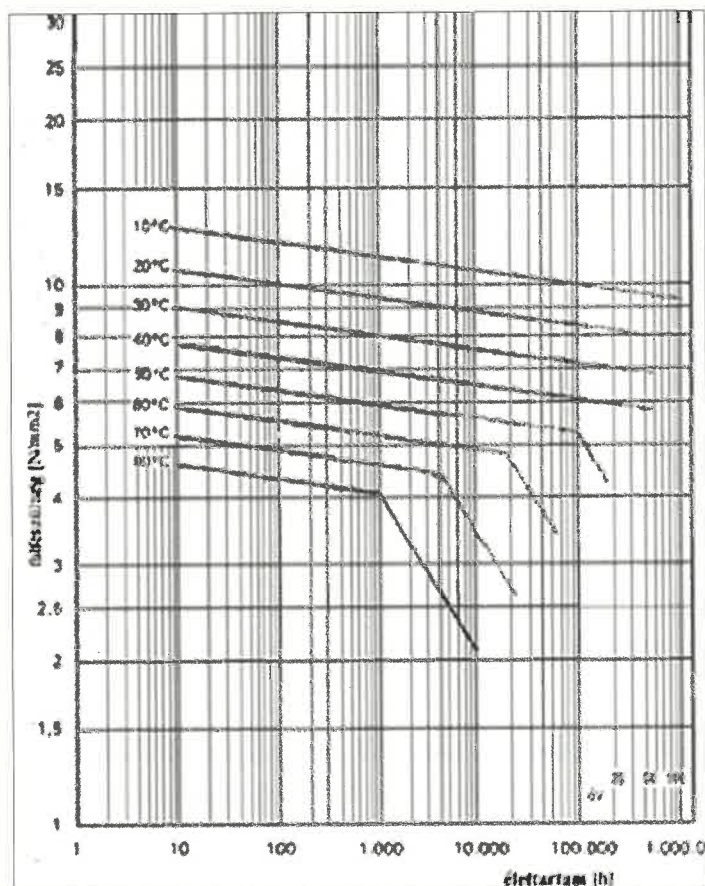
A létrejött kapcsolat a hegesztett kötés időbeli szilárdságával jellemezhető.

Az 1. ábrán látott görbék jelentéseivel a probléma a következő:

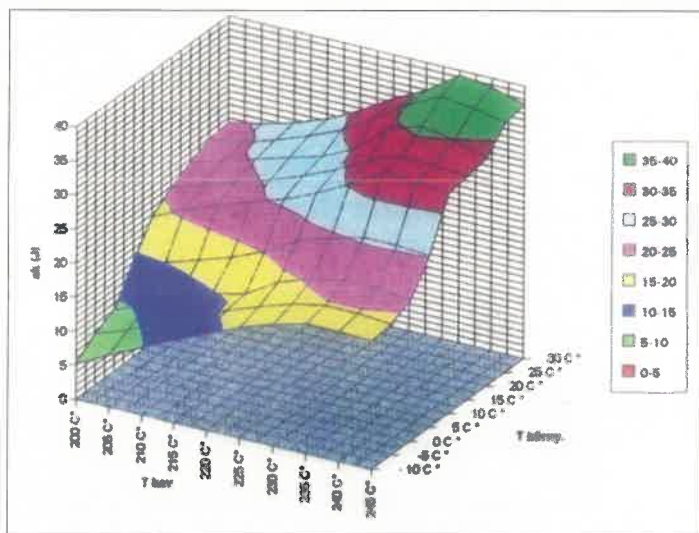
- A tartós szilárdság görbék cső (csőszerű) próbatestek vizsgálatai alapján készültek.
- A vizsgálatok alapvető igénybevételei a belső túlnyomás, emelt hőmérséklet és hosszú időtartam voltak.
- A vizsgálatok nem adnak választ a csővezetékre ható egyéb igénybevételei formák (hajlítás, csavarás, nyírás) együttes hatásaira!
- Az 1. ábrán látható tartós szilárdság görbék a gyártott csövekre és nem a hegesztési varratokat is tartalmazó csővezeték rendszerre – mint hegesztett szerkezetre – vonatkoznak! Viszont a követelmények azonosak.

Tételezzük fel, hogy van

- minősítéssel (tanúsítással) rendelkező hegesztő személyzet és megfelelő hegesztési felügyeletet ellátó szervezet,
- hegesztési technológiát maradéktalanul megvalósító hegesztő eszközök,



1. ábra A PE csövek élettartam görbéi. A tartós szilárdság időbeli változása



- a hegesztések minőségi szintjeit vizsgáló, osztályozó személynzet és vizsgálati technika, technológia, dokumentációs tartalom,
- vizsgált és minősített (tanúsított) hegesztési technológia.

Ez mind szükséges, de nem elégséges követelmény a tervezett létesítmény élettartama tervezhetősége szempontjából, ami lényegében egy szilárdsági ellenőrző számítás, amit a GVBSZ is megkövetel.

Feltétlenül szükséges a varratszerkezet és a varrat terhelhetőségére nézve annak mechanikai tulajdonságai ismerete.

Meg kell tudni határozni – a fémhegesztésnél már bevált – „varrattényező” értékét és alkalmazását.

A hegesztési paraméterek változásának eredményei hevítőelemes tompahegesztési eljárással készült varratoknál

A vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a varrat nélküli csőanyag ütőmunka értékei

$$a_{k1} = 41 - 45 \text{ [J] értékűek voltak,}$$

míg a varratot tartalmazó próbatestek ütőmunka értékei maximuma (az ábrák zöld színű részei)

$$a_{k2} = 35 - 40 \text{ [J] értékűek voltak.}$$

Mint ismert, az ütőmunka nem anyagjellemző, de eljuttottam a gondolatot és képeztem hányadosokat a varratos és a varrat nélküli eredményekkel, mint lehetséges hegesztési tényezőkkel és így

$$v_1 = 35/41 = 0,853;$$

$$v_2 = 40/45 = 0,888;$$

$$v_3 = 35/45 = 0,777;$$

$$v_4 = 40/41 = 0,975$$

értékű „varrattényezők” számolhatók.

Ismételten mondom csak játék!

Az igazolhatósághoz, alkalmazhatósághoz az ütőmunka vizsgálatok információtartalmát alaposan át kell gondolni! Az elvégzett számítások a

Georg Fisher Co.: Planning Fundamentals Industrial Piping Systems (Schaffhausen, 2002) című szakirodalomban közölt 20 [°C]–ra érvényes,

PE 100 anyagra:

$$\log t = -38,9375 + 24482,4670 \times 1/T - 38,9789 \times \log \sigma;$$

$$\log t = -20,3195 + 9342,6930 \times 1/T - 4,5076 \times \log \sigma;$$

PE 80 anyagra:

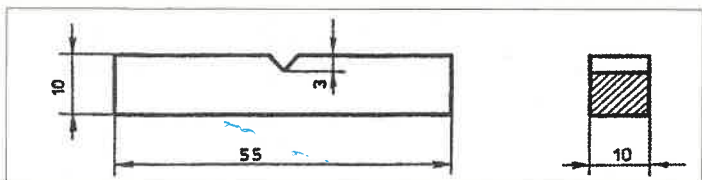
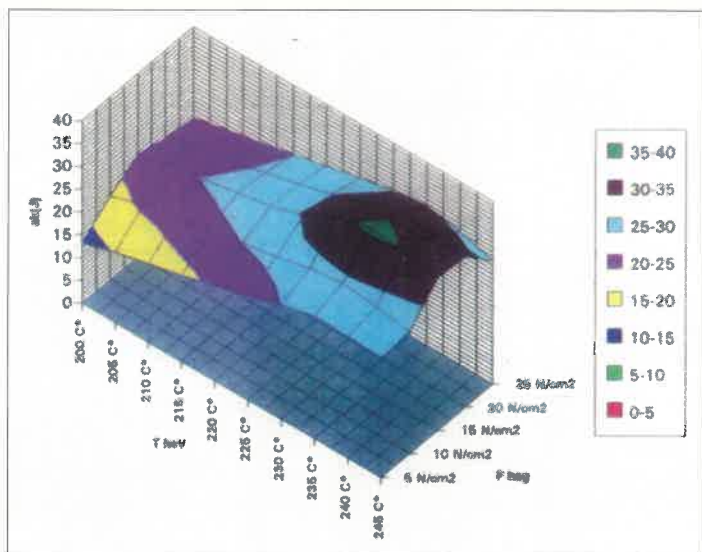
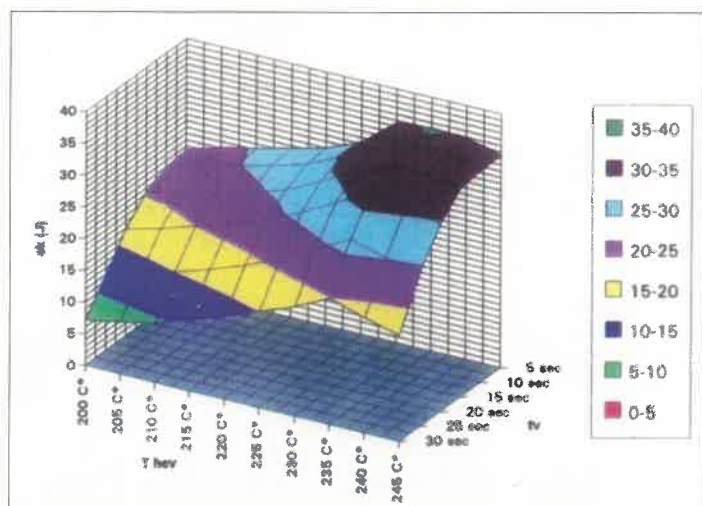
$$\log t = -40,9578 + 23596,3495 \times 1/T - 37,5758 \times \log \sigma;$$

$$\log t = -19,9414 + 8804,4333 \times 1/T - 3,3219 \times \log \sigma$$

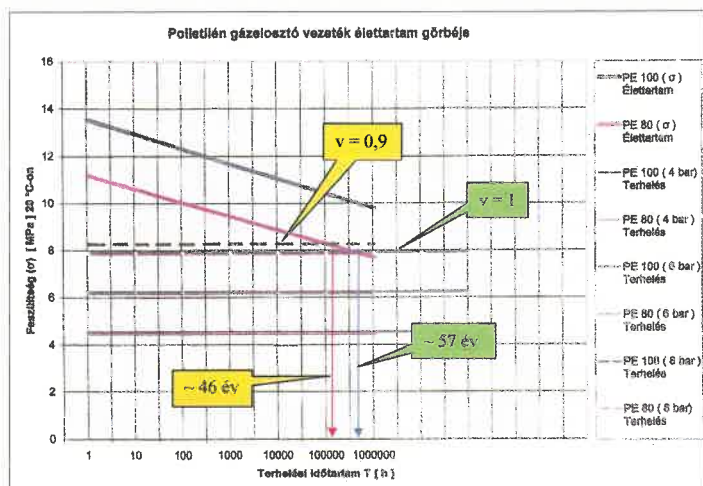
lineárisra transzformált egyenletek felhasználásával.

Az élettartam tervezésének egy lehetősége

Az élettartam tervezésének egyik lehetősége látható a 3. ábrán, ahol a lineárisra transzformált élettartam görbék, valamint a szilárdsági ellenőrző számításal összetett igénybevételre meghatározott feszültségek láthatók 8 – 6 – 4 bar üzemeltetési nyomású földbefektetett PE 100 és PE 80



2. ábra



3. ábra

anyagú, SDR 11 és SDR 17,6 szabványos méretarányú gáz-elosztó vezetékekre, de varratényező figyelembevételével (v = 1).

Azt is lehet látni, hogy v = 1 esetén a PE 80 élettartam-görbe kb. 57 év eltelténél metszi a PE 80 anyagú, SDR 11 szabványos méretarányú, 8 bar üzemi üzemi nyomású számítási görbét, viszont v = 0,9 értékű varratényező esetén az élettartam 46 évben prognosztizálható!

Az előzőekben már nevesített biztonsági szabályzatok a 80/2005. (X.11.) GKM rendelet és a 11/2013. (III.21.) NGM rendelet hegesztéssel kapcsolatos követelményei között megfogalmazzák, hogy a hegesztési dokumentációnak – egyebek mellett – legalább a hegesztési tevékenység követhetősége azonosítása céljából a következőket kell tartalmaznia:

- a hegesztési utasítást (WPS = Welding Procedure Specification),
- a hegesztési utasítás tanúsítását (WPQR = Welding Procedure Qualification Record),

Csupán emlékeztetőül tárgy szempontjából fontos fogalmak az EN ISO 15607:2003 szerint:

- pWPS: preliminary Welding Procedure Specification, Előzetes hegesztési utasítás
- WPS: Welding Procedure Specification, Gyártói hegesztési utasítás
- WPQR: Welding Procedure Qualification Record, A hegesztéstechnológia jóváhagyásának rendje:

Az a dokumentum, amely egyrészt a próbadarab hegesztéséhez szükséges minden olyan lényeges adatot (változót) tartalmaz, ami egy hegesztési utasítás jóváhagyásához szükséges, másrészt tartalmazza a próbahegesztés vizsgálatának összes eredményét. A hegesztési utasítás elfogadásához egy vagy több hegesztés-technológia jóváhagyási dokumentumra (WPQR) lehet szükség. Ezzel szemben egy hegesztés – technológia jóváhagyási dokumentum (WPQR) bizonyos esetekben több hegesztési utasítás (WPS) kidolgozásához is elegendő lehet.

3. A WPQR kidolgozás alapvető feltételei:

Tekintettel arra, hogy – ismereteim szerint – csupán a gáziparra nézve létezik állami szabályozás a PE anyagú csővezetékek hegesztését illetően, így a polietilén anyagú csőve-

zetékek hegesztésére fókuszálók, annál is inkább, mert erre nézve van több évtizedes tapasztalatom.

3.1. Ismerni kell a polietilén anyagú csövek és idomok hegesztésére vonatkozó technológiai utasításokat, továbbá azon pWPS lapokat, amelyek alapján végrehajtható a tanúsítási eljárásokat. Itt végeredményben a lehetséges megbízó szándékát kell tisztázni! Ezek a pWPS-ek nem feltétlenül, sőt biztosan nem azonosak a hegesztő személyzet minősítési eljárásaiban alkalmazott pWPS-ekkel!

Itt már elvárható, hogy a megbízó rendelkezzen a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal által jóváhagyott Műszaki – Biztonsági Irányítási Rendszerrel. Ennek ugyanis része kell legyen a hegesztés – kivitelezésre vonatkozó teljeskörű utasítás is az alapanyagok átvétele, szállítása, tárolása, kezelése, minőségügyi dokumentumainak rendelkezésre állása, továbbá a hegesztés kivitelezés előkészítése, végrehajtása, majd ellenőrzése és a teljes folyamat dokumentálása vonatkozásában.

3.2. Ismerni kell a megbízó azon szándékát, hogy milyen geometriai mérettartományokra szeretne tanúsításokat kérelmezni. Ez a körülmény lehetővé teszi az anyagköltségek meghatározását a hozzá rendelhető vizsgálati és értékelési költségeket is.

3.3. Ismerni kell a megbízó hegesztés – technológiai kivitelezéshez alkalmazott hegesztő eszköz parkját! Ez azért fontos, mert bizonyos hegesztő eszközök eltérő konstrukciója különböző hegesztés – technikai változókat jelentenek, ugyanakkor a majdani WPS lap egyértelműen rögzíti a hegesztő eszköz típusát, gyári számát, időszakos sikeres eredményű vizsgálatának időpontját, az alkalmazható geometriai mérettartományt, továbbá az esetleges kismértékű átszereléssel más típusú hegesztési technológia megvalósítását (pl.: bizonyos hevítőelemes tompahegesztő gép átalakítható hevítőelemes nyeregídom hegesztés végrehajtására, ha van hozzá megfelelő hevítőelem profilpárokkal).

3.4. Az előző pontban leírtak igazak lehetnek a hevítőelemes tokos hegesztés gépesített eljárására is.

3.5. A hevítőelem nélküli (fűtőszálas) hegesztések esetében összetettebb a probléma. Bizonyos gyártók (hegesztő automatika és idom gyártók) némileg eltérő módon írják le követelményeiket. Ezeknél az eljárásoknál meghatározó szerepe van az előkészítési folyamatoknak (persze a hevítőelemes eljárásoknál is), melyet már a leendő WPQR-ben is rögzíteni szükséges, mert akkor a WPS-ben is megjelennek az alapvető hegesztési változók. A különböző gyártmányú fűtőszálas idomok hegesztésénél jelentős lehet még az azonos geometriai méretek esetében is a hevítési időtartamok, a kialakult olvasztási hőmérséklet eltérő értéke. A WPS-ekben pontosan meg kell határozni az idom gyártóját, továbbá a gyártmánycsaládon belül az alkalmazott idom típus (termék) azonosító számát. Külön elgondolkodtató, hogy a hegesztő berendezések gyártói állítják, hogy a bármely idomtípus hegeszthető a hegesztő berendezésükkel a legtöbb idom gyártótól függetlenül. Kétségtelen, hogy a korszerű hegesztő eszközök felismerik az egyes idomokat, de az állítást leírva én még nem láttam.

4. A tárgyhoz kapcsolódó vizsgálati szabványok

Az MSZ EN 1555 Műanyag csővezetékrendszerek éghető gázok szállítására – Polietilén (PE) szabványsorozat hatálya alá

tartozó Polietilén anyagú csövek – és idomok vizsgálatára nézve kell felkészülni, úgymint:

- MSZ EN 1555-1 1. rész: Általános előírás,
- MSZ EN 1555-2 2. rész: Csövek,
- MSZ EN 1555-3 3. rész: Csőidomok,
- MSZ EN 1555-4 4. rész: Szelepek,
- MSZ EN 1555-5 5. rész: A rendszer céljának való megfelelés,
- MSZ EN 1555-7 7. rész: Útmutató a megfelelés értékeléséhez szerinti vizsgálati követelményeknek való megfelelést. A vizsgálati próbák darabszámai az MSZ EN 1555 – 2 szabvány 7. 8. és 9. pontjaiban meghatározottak legyenek. Vizsgálni kell a hivatkozott szabvány 10. pontja szerinti megjelölési követelményeket is. Értelemszerűen ez vonatkozik az MSZ EN 1555 – 3 szerinti idomok jelölésére is.

Azt gondolom, hogy a hegesztési technológiák tanúsításának követelményeire, végrehajtására, értékelésére nézve a

- a kutatás–fejlesztés,
- az anyagtechnológia,
- a tervezés,
- a gyártás (alapanyag, termék: cső, idom),
- a kivitelezés (a hegesztési felügyelet, minősített (tanúsított) hegesztő személyzet, és megfelelő hegesztő eszközök),
- az elkészült varratok vizsgálata, értékelése, minőségi szint meghatározása,
- az üzemeltetés,
- és nem utolsósorban a műszaki – biztonságtechnikai felügyelet területén dolgozó szakemberek munkájának az eddigieknél jóval szorosabb összehangolását igényli.

Dr. Vizváry Dezső,
szakértő vizsgabiztos



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 lejobbjá 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.



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.

Dr. Gremesberger Géza*

Hegesztéshez kapcsolódó hőkezelés minőségi követelményei

Az ömlesztő hegesztési folyamat egyik nem kívánatos kísérője a különböző nagyságú visszamaradó feszültségek, amelyek később a szerkezet használatát befolyásolhatják.

A készre hegesztést követő hőkezelés, a gyártási folyamatban újabb és sajátos technológiai művelet és szolgálhat arra, hogy vele a visszamaradó feszültségeket csökkentsék vagy megszüntessék.

Az újabb művelet viszont magában hordozza annak kockázatát, hogy mind az ömlesztőhegesztéssel készített kötés, mind a hőkezelt munkadarab olyan eltéréseket szenved, ami a későbbi felhasználást megnehezíti, vagy éppen ellehetetleníti.

A hegesztést követő hőkezelési eljárást, mint a szerkezet minőségét alapvetően befolyásoló és a gyártás utolsó fázisához tartozó önálló műveletet célszerű kezelni és ezzel kapcsolatban vizsgálni és előírni a hőkezelés és a minőségbiztosítás kapcsolatát.

A hőkezelés tehát a gyártás befejező fázisához szorosan kapcsolódik és sok esetben nem a hegesztett szerkezetet gyártó saját üzemében végzik, hanem külső erőforrással, vállalkozóval végeztetik. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a hegesztést követő hőkezelés, mint gyártástechnológiai folyamatnak ne kellene szervesen illeszkedni a hegesztett szerkezet előállítási rendszerébe és a folyamat felügyelete, irányítása ne tartoznék a hegesztési felelős tevékenységi és felelősségi köréhez.

A tevékenység fontosságát jelzi, hogy számos minőségirányítási és minőségbiztosítási szabványban, részben utalással a külső erőforrással végzett tevékenységhez sorolhatóan, részben kifejezetten az erre irányuló szabványban megtalálható. A következőkben ezt a rendszert és gyártástechnológiai folyamatot mutatom be.

Mi a célja a hegesztési műveletet követő hőkezelésnek?

- A visszamaradó feszültségek a munkadarabban csökkenjenek és a munkadarab élettartama a számított, előírt legyen, illetve
- a hegesztett kötés mikro-szövegszer-

kezetének megváltoztatása, hogy az az előírt legyen.

A hegesztést követő – a termék minőségét érintő – tevékenységek a vonatkozó szabványok alkalmazásával tehát nyomon követhetők.

A hegesztés utáni hőkezelési tevékenység az általános minőségirányítási rendszerekben is jelen van.

A következőkben ezeket a szabványokat tekintjük át. Az általánosan alkalmazható minőségirányítástól kiindulva, majd folytatva a többi már inkább specifikusnak tekinthető szabvánnyal.

MSZ EN ISO 9001:2009

(Minőségirányítási rendszerek követelményei) szerint hőkezelésre is értelmezhető követelmények:

- 4.1. fejezet: Általános követelmények
7.4. fejezet: Beszerzés

A szabvány fent említett fejezeteinek az ide is vonatkoztatható értelmezése:

- külső erőforrások igénybevitelére vonatkozó érvényes előírások legyenek,
- ha a külső erőforrás által végzett tevékenység a MIR része, ekkor a fővállalkozónak a beszállító kiválasztási és együttműködési folyamatát pedig rendszeralapú állandó szakmai és minőségi vonzatú felügyelet alatt kell tartania,
- az együttműködésben mindenért a fővállalkozó felelős,

MSZ EN ISO 3834:2006 (Fémek ömlesztőhegesztésének minőségirányítási követelményei, V-angol nyelvű) szerint hőkezelésre is értelmezhető követelmények:

6. fejezet: Alvállalkozás
13. fejezet: Hegesztés utáni hőkezelés

Az előírás szerint bizonyítani kell, hogy a termékszabvány vagy előírás követelményei teljesülnek. Az eljárásnak, a terméknek és a feljegyzésnek (mivel egy folyamat összetartozó részei) nyomon követhetőnek kell lenniük.

A szabványban alkalmazott szakkifejezések értelmezése:

Tervezési előírások (design specification): a megrendelő, vagy szabályzat által a termékre előírt követelmények,

Minősített személy (qualified person): aki a elkészültségét és tudását oktatások, képzések és/vagy gyakorlati tapasztalatok útján szerezte,

Szerkezet (construction): termék, szerkezet vagy bármilyen más hegesztett darab.

Gyártó (manufacturer, fabricator): a hegesztésért felelős személy vagy szervezet,

Alvállalkozó (sub-contractor): a gyártónak szerződés alapján terméket, szolgáltatásokat és/vagy tevékenységeket beszállító.

Néhány további és a minőségre irányuló követelmény:

- a gyártó teljes mértékben felelős a hegesztés utáni hőkezelés előírásáért és végrehajtásáért,
- az eljárás feleljen meg az alapanyagának, a hegesztett kötésnek, a szerkezetnek stb. és feleljen meg a termékszabvány szerinti és/vagy az előírt követelményeknek,
- a hőkezelésről a feljegyzést annak végrehajtása során kell elkészíteni,
- a feljegyzésnek igazolnia kell, hogy betartották a technológiát, valamint az adott termékre vonatkozóan nyomon követhetőnek kell lennie.

A hőkezelési művelethez meghatározott fogalmak köthetők és erre a következő szabvány ad eligazítást.

MSZ EN 10052:1995 (A vasötvözetek hőkezelésének fogalom meghatározásai) – szerinti hőkezelési fogalmak:

A hőkezelés műveletére vonatkozó alapfogalmak esetünkben is meg-egyeznek a vonatkozó szabványban meghatározottakkal.

A következőkben – az egyértelmű értelmezés miatt – néhány a következő szabványos fogalmakat célszerű használni.

Hőkezelés

olyan műveletek sorozata, amelyek során a szilárd vasötvözet teljes egészében vagy részlegesen olyan termikus folyamat hatásának van kitéve, amelynek hatására létrejön a tulajdonságaiban és/vagy szerkezetében szükséges változás.

Az adott kezelendő termék vegyi összetétele a hőkezelési műveletek során

esetleg megváltozhat, pl. a termokémiái hőkezelés esetében.

Hőkezelési ciklus

a hőkezelés során a hőmérséklet változása az idő függvényében.

Feszültségcsökkentő izbitás

a munkadarab izbitása megfelelő, nagy hőmérsékleten, majd célszerű lassú hűtése a maradó feszültségek csökkentésének céljából anélkül, hogy a szövetszerkezet és az anyag tulajdonságai jelentősen megváltoznának.

Feszültségcsökkentő megeresztés

a teljesen vagy részlegesen martenzites szerkezetű termék megeresztése általában 200° C-nál kisebb hőmérsékleten a maradó feszültségek csökkentésére a karbidkiválás kezdetével az anyag keménységének jelentős csökkentése nélkül.

MSZ EN ISO 17663:2009 (Hegesztés. A hegesztés és rokon eljárásaihoz kapcsolódó hőkezelés minőségi követelményei):

(Welding. Quality requirements for heat treatment in connection with welding and allied processes (ISO 17663:2009)).

Ez a speciális szabvány szolgál a hegesztett szerkezetek gyártásával összefüggő hőkezelésére.

Ebben a szabványban a hőkezelésre vonatkozóan újabb definíciók vannak, azonban továbbra is érvényesek az **MSZ EN 10052:1995**-ben található.

Az MSZ EN ISO 17663 szerinti fogalmak

Kemence névleges hőmérséklet

amikor a munkadarab behelyezhető,

Hőkezelési hőmérséklettartomány

azen kell a munkadarabot tartani, hogy a kitűzött anyagtulajdonságokat elérjék,

Hőkezelés után hőmérséklet

amit akkor mérnek, amikor a munkadarabot a kemencéből kiveszik,

Hőntartási idő

az az idő, amíg a munkadarabot a hőkezelési hőmérséklettartományban tartják, ez akkor kezdődik, amikor a hőmérséklet a munkadarab mérési pontjain az előirt hőmérséklettartomány minimális értékét eléri és addig tart, amíg a ténylegesen mért hőmérséklet ez alá nem esik vissza.

A fogalmakat követően fontos a minőségbiztosításhoz szükséges a szabványban is hivatkozott egyes elemek áttekintése.

A következők vázlatosan ezt mutatják be.

Üzemleírás

A külső hőkezelő erőforrást igénybe vevő vállalkozás kiválasztására irányuló döntés előtt a leendő vállalkozótól követelhető az üzemének leírása abból a célból, hogy meg lehessen állapítani az adott vállalkozó kompetenciáját.

A kompetencia megállapításhoz az egyik információforrás az üzemleírás is.

Ennek megfelelően, tehát van-e a hőkezelést végző üzemnek olyan érvényes dokumentációja, amely tartalmazza:

- az üzem általános jellemzőit, pl. földrajzi elhelyezkedését, főleg a szállítás miatt,
- az üzem általános műszaki felszereltségét (példát lásd lentebb),
- új berendezés üzembe állítására vonatkozó minőségirányítási szempontokat,
- az infrastruktúrát,
- az anyagmozgatást és manipulálást,
- az egyes hőkezelő berendezések alábbi alapvető műszaki jellemzőit, ilyenek pl.:
 - beállítható és szabályozható/vezérelhető hőmérséklettartományt,
 - helyhez kötött hőkezelő berendezés esetében a használható max. belső térfogat nagyságát és a kemence fenék max. terhelhetőségét, stb.,
 - a zárt kemencetérben az egyenletes/homogén hőmérséklet eloszlást,
 - a hőkezelő berendezések előirt időközönkénti felülvizsgálatának tervét, a végrehajtás és a rendszeres karbantartás érvényes dokumentumait,
 - a kalibrált szabályozók, vezérlők, hőmérők (tapintó/lézer, kúpok, típusait stb.) és a jeladók jellemzőit, működésük elveit, stb.,
 - hűtéshez használt berendezések fajtáit, műszaki jellemzőit és felülvizsgálatuk dokumentumait,

A hőkezelés eszközei

Az üzemleírás egyik fontos része az alapvető, főleg hőkezeléshez használt berendezések és a kiszolgáló infrastruktúra műszaki paramétereinek pontos megadása.

Ezek változatainak, vagy kialakításuknak, vezérlésüknek, geometriai méretüknek, teljesítményfelvételüknek és termelési kapacitásuknak a hőkezelendő darabok anyagminőségéhez, mértéhez és tömegéhez kell igazodni.

A rakat akár több darabos és több tonna tömegű is lehet, pl. vasúti forgóvázak esetében.

A hőkezelő berendezés lehet:

- helyhez kötött, és
- mobil.

A hőkezelő eszköz tehát a hőkezelési művelet végeredményét alapvetően befolyásolja, ezért szakmailag helyes kiválasztása és üzemeltetése és az előirt technológiai művelet megbízható és dokumentált végrehajtása fontos része a hegesztést követő hőkezelésnek. Az 1. ábrán mintaként egy ilyen eszköz látható.

Szabvány szerinti további minőségbiztosítási tevékenységek

1/ Szerződés átvizsgálási szempontok:

- kiviteli szerződés megkötése előtt:
 - a gyártó kompetens-e és ezt hitelesen igazolja-e,
 - ez a szabvány és más vonatkozó műszaki előírás a kivitelezőnél megvan-e, és ismert-e,
 - a hőkezelendő darab (típusa, darabszáma, fajtája, anyagjellemzők, stb.) ismert-e,
 - meghatározottak-e és ismertek-e a minőségi követelmények a hőkezelést végző számára,
- a hőkezelési technológiai utasítás megvan-e és jóváhagyott-e, vagy / érvényes-e (lásd később a vonatkozó formanyomtatványt),
- az egyes munkautasítások (pl. hegesztés, képlékeny alakváltozás: kovácsolás és hőkezelés) között van-e összhang,
- van-e igazolt, minősített kompetens személyzet,
- a tevékenységhez megvannak-e a szükséges gépi berendezések, (anyagmozgatás, pl. manipulátorok), infrastruktúra stb. és ezek ellenőrzött állapotban vannak-e és képesek-e az adott feladatot hibátlanul elvégezni,
- a vezérlő berendezések, a jeladók, a regisztráló rendszer dokumentáltan érvényesen ellenőrzött-e, kalibrált-e,
- elfogadottak-e a hőkezelést megelőző, a hőkezelési művelet alatti és az

azt követően alkalmazandó mérő-eszközök, berendezések és megfelelőség igazolási eljárások és értékelési módszerek,

- a művelet előtti, alatti és utáni ellenőrzési és végátvételi előírások megvannak-e és érvényesek-e,
- a hőkezelési tevékenység végén átvételére vonatkozó ellenőrzési módszerek, eljárások, ismertek-e és elfogadottak-e,
- szükséges-e más speciális kikötés, feltétel pl. az alak-, méretváltozásra, az előírt tűrések betartására, a kemencében történő megtámasztásra, vagy a részleges (pl. hőszigetelő, vagy diffúziót gátló) felületvédelemre, stb.,
- ismert-e a kivitelező termelési kapacitása, képessége az előírt szállítási határidő betartására, *felelősség biztosítása* van-e,

2/ Az alvállalkozó, a külső erőforrás:

- van-e a beszállító kiválasztására és az együttműködésre megbízható, érvényes eljárás,
- a fővállalkozó/megrendelő a fő felelős,
- a rendelő által adott kiviteli feladat és a rendelés leírását tartalmazó dokumentáció pontos –e, pl. a rajzon hőkezelésre vonatkozó információk megvannak-e, szabványosak-e és érvényesek-e.

3/ Személyzet a külső erőforrás esetében:

- kompetens-e,
- anyagvizsgálók minősítettek-e.

4/ Szakmailag megfelelő technológiai berendezések, eszközök megvannak-e, állapotuk ellenőrzött és jóváhagyott-e a következőkre

- kemence vagy egyéb hevítő berendezés,
- hevítést programozó, vezérlő,
- hőmérsékletmérő,
- homogén hőmérsékletet biztosító hevítő elhelyezés,
- hűtő berendezés,
- emelő és szállító eszköz, logisztika,
- személyi munkavédelmi eszközök, stb.,
- anyagvizsgáló berendezések, eszközök,
- meghatározott-e a kemence minőségi fokozata és ez megfelel-e a művelet/munkadarab támasztotta követelményeknek, stb.

5/ Hőkezelési tevékenység:

- a hőkezelési paraméterek meghatározásáért a hőkezelést végző (a kivitelező) a felelős,
- a hőkezelési paraméterek általában függenek:
 - az anyag fajtájától,
 - a vegyi összetételétől,
 - a megelőző hőkezelés keltette állapotától,
 - a vastagságtól,
 - a tömegtől,
 - az alakra,
 - a méretre vonatkozó tűrésektől és
 - a szövetszerkezeti, előírt szilárdsági értékektől, követelményektől, stb.
- primer hőkezelési paraméterek:
 - a kemence névleges hőmérséklete,

- te, amelyre fel kell fűteni, mielőtt a munkadarabot betennék,
- felhevítési sebesség,
- hőntartás hőmérséklete, és stabilitása,
- hőntartási idő,
- hűtési sebesség,
- a lehűtés vég hőmérséklete.

Hőkezelési technológiai utasítás

A cél és a rendeltetés

Az elvégzendő hőkezelési feladat végrehajtásának meghatározása, de a csövek helyi hőkezelésére külön előírás érvényes.

A hőkezelési utasítás tartalma

- a hőkezelés fajtájának megadása, pl. előmelegítés, feszültségcsökkentés, normalizálás, stb.,
- hőkezelés kivitelének változata: *helyhez kötött* hőkezelő eszközben, pl. kemencében vagy *mobil* eszközzel, mert helyi hőkezelést kell elvégezni,
- hőmérséklet mérési pontok száma és elrendezése mind a munkadarabon, mind a hőkezelő eszközben (a hőkezelő eszközben, pl. kemence térfogatának függvényében: ha ez pl. 40 – 60 m³, akkor 3 db mérési pont előírt, de csövekre külön előírás van, pl. a külső átmérő függvényében, ha D = 170–370 mm, akkor 2 mérési pontot kell kijelölni és ezek előírt szögosztása: 180°),
- a védőgáz szükséglet – ha ez szükséges,
- a munkadarab behelyezése és/vagy elhelyezése és/vagy megtámasztása, felületi védelme,
- hőkezelési elsődleges és másodlagos paraméterek megadása,
- hűtési jellemzők: közeg, és sebesség stb.,
- a munkadarab azonosító jelölése – nyomon követhetőség biztosítása, – környezeti körülmények meghatározása és előírása, pl. védelem szélről, huzattól, esőtől, stb.

(Formanyomtatvány/Űrlap minta a 2a. és a 2b. ábrákon) Ez a

- DIN 10723 (Vordruck)
- és a DIN 6773

szerinti hőkezelés adatok, jelölések rajzokon alapján történő megadása. (Lásd a részleteket a Melléklet-ben).

A HEU formailag és rendeltetését tekintve is hasonló a hegesztésben használt WPS-hez.



1. ábra. Helyhez kötött hőkezelő eszköz – a kemence (Fa. Bergmann GmbH)

6/ Eltérések

- ha az előírt tűrés értékétől nagyobb eltérés adódik, akkor a termék nem vehető át, vissza kell utasítani,
- jegyzőkönyvet kell felvenni,
- ezt a termék egyéb minőségi dokumentumaival együtt kell megőrizni, archiválni,
- a megfelelő eredményű helyesbítést a szabványos eljárás és a szállítási szerződés szerint lehet igazolni, de a dokumentumot meg kell őrizni,
- engedélyezett, jóváhagyott helyesbítés lehetséges,
- ha a munkadarab nem használható fel az eredeti cél eléréséhez, erről a vevőt informálni kell, selejtezés lehetséges.

7/ A megfelelőség dokumentálása

A megfelelőséget igazoló dokumentumok:

- a/ hőkezelési jegyzőkönyv,
- b/ hőkezelési megfelelőség értékelésének alapidokumentumai,
- c/ a termékre vonatkozó, megfelelőséget igazoló, nyomon követhető archiválendő dokumentumok.

ad a) Hőkezelési Jegyzőkönyv tartalma

- a termék, munkadarab azonosítása,
- a hőkezelt munkadarab anyagára vonatkozó információk: anyagszabványok, jelölések, gyártó ál-

- tali cégjelölések, méretek (vékony/vastag, vegyes falú), vegyi összetétel, adagszám, ISO 10204 szerinti bizonylat(fajta) megadása, stb.,
- az alkalmazott hőkezelő berendezés azonosítója, típusa, fajtája stb.,
- a hőkezelés módszere, eljárása,
- a felhevítési sebesség,
- az előmelegítési hőmérséklet – ezt el kell érni mielőtt a munkadarabot a kemencébe helyeznék,
- hőntartás hőmérséklete,
- hőntartási idő,
- a hevítési folyamat (ezt folyamatosan számítógép vezérli és kapcsolatban van az érzékelőkkel, amelyek a kemencetérben különböző helyeken vannak és így a hőmérséklet mérése és regisztrálása állandó),
- a vezérlés a hevítési programnak megfelelően szabályozza a hőmérsékletet, a hőkezelés teljes folyamatát, hőmérséklet időben történő változása valós idejű regisztrátumon van,
- lehűtési hőmérséklet, ha ezt elérte, akkor a munkadarab a kemencéből kivehető, mobil eszköz eltávolítható, stb.,
- hűtési eljárás és módszer,
- hűtési sebesség,
- hőmérsékletmérés jellemzői: típusa, eszközei, mérési pontok száma és megjelölése a hőkezelési vázlaton,
- a hőkezelést végző üzem és a személyi felelősök megadása,

- a hőkezelés dátuma.

ad b) Hőkezelés Megfelelőség Értékelésének Alapidokumentumai

- különböző keménységmérések,
- elszéntelenedési mélység meghatározása,
- metallográfiai vizsgálat:
- szemcsenagyság meghatározása (ferrit, ausztenit, stb.),
- kísérő próbadarabok mechanikai vizsgálata,
- szívósság meghatározása,
- Jominy – próba, edződési mélység,
- fém és fénoxid rétegvastagság mérés,
- vegyi összetétel meghatározás magban és a „felületen”,
- műveletek alatt készített regisztrátum(ok),
- felületi revésedés vizsgálata,
- készülék (pl. próbatest tartó, munkadarabot támasztó, stb.) utólagos ellenőrzése,
- vizsgálati, átvételi (próba) terv szerinti teljesítés igazolás.

ad c) A Termékre Vonatkozó, Megfelelőséget Igazoló, Nyomon Követhető, Archiválendő Dokumentumok:

- szerződés és szerződés átvizsgálási jegyzőkönyvek,

Eht- edzési mélység, Rht – széledződési mélység, Nth – nitrált edzési mélység

HŐKEZELÉSI ELJÁRÁSI UTASÍTÁS: HEU		Azonosító
DIN 17023 szerint		
☐ szentes,	☐ edzés,	☐ feszültségcsökkentő izzítás
☐ karbonitrálás,	☐ megeresztés,	☐ feszültségcsökkentő megeresztés
☐ beledzés,	☐ nemesítés,	☐ újrakristályosítás,
☐ - közvetlen, - () - egyszerű,	☐ bennítés,	☐ normalizálás,
☐ nitrálás,	☐ peremmedzés, felületi	☐ diffúziós kezelés,
☐ nitrokarbonálás,	☐ réteg,	☐ ömlesztő hőkezelés
☐ borítás,	☐ mélyhűtés,	☐
ANYAGFAJTA:		
Szabványos rövid megnevezés: szabvány jelölés:		
Anyagszám: Üzemi jelölés:		
A KÉSZDARABBAL SZEMBENI KÖVETELMÉNYEK:		
DIN 50190 szerint: Eht/Rht/Nth: Felületi keménység:		
Magkeménység: Összekötő/átmeneti réteg vastagsága:		
Hőkezelési kép – DIN 6773 szerint:		
A hőkezelési adatok:		
1/ Felületi és megmunkálási állapot – a beszállításkor (pl. forgács, ontott hengerelt kovácsoskemény felület, sámaadvánnyal szennyezett felület)		
2/ Szívószerszerkezeti állapot: az utólag elvégzett hőkezelés, pl. nemesítés, normalizáló izzítás szentes, ismeretlen.		

2a. ábra Hőkezelési eljárási utasítás – űrlap

3/ A határfelületre ható mellékhatások:

Szénben dúsulás (szénitődés): előírt megengedett t: holt

Szénben elszegényedés: megengedett tilt

Lágyhej felület: megengedett tilt

Revésedés: megengedett ti

4/ A hőkezelés végrehajtására vonatkozó különleges előírások:

- Készülék alkalmazása:
- Hőszigetelő alkalmazása:
- Hevítés fajtája (kemence, láng, indukció, lezersugár, elektron-sugár)
- Segéd, kezelőanyag: sófürdő, gáz, vakuum, stb.,

Műveleti lépések:

A/ kezelési anyag:

Hevítési sebesség: *

Hőmérséklet: ** C°

Hőntartás: ** min

Hűtőközeg:

Hűtési sebesség: *

*Hevítési és hűtési sebesség: az adatot C°/min-ben kell megadni és a hőmérséklet mezőit

**Kéreg-felületi edzés esetében a közepes felületi hőmérsékletet és a behatási időtartamot kell megadni

5/ Műveletközi vizsgálat, ellenőrzés, pl. közepes keménység, megeresztés után, mérettartás:

6/ Egyengetés, pl. határterület, méret, mérték, tűrések, hőmérséklet

7/ Utánkezelés pl. mosás, sugárral, vegyi anyagba merítés, pacolás, olajozás, korrozó elvédelem, stb.

8/ Vizsgálat, ellenőrzés: vizsgálati terv szerint, rajz alapján, stb.

9/ Egyebek:

Dátum: Rajzszám: Cég:

Kiállította: Megnevezés:

Ellenőrizte: Lapszám(ok):

2b. ábra Hőkezelési eljárási utasítás – űrlap (2a. ábra folytatása)

- hőkezelési technológiai (munka) eljárási utasítások (HEU) és ezek jóváhagyott, engedélyezett, hiteles példányai,
- vizsgálati, átvételi (próba) terv szerinti teljesítés igazolások,
- hőkezelést végző irányító személy

- kompetenciáját igazoló hiteles dokumentumok,
- a hőkezelő eszköz előírt képességét igazoló érvényes dokumentumok,
- a hőkezelési művelethez használt valamennyi mérőeszköz/berendezés megfelelőségét, kalibráltságát igazoló

- ló hiteles dokumentumok,
- a helyesbítés valamennyi hiteles dokumentuma, vázlatok, jóváhagyások, stb.,
- selejtezési jegyzőkönyv(ek) hiteles változata(i),
- Megőrzési idő, nincs előírás min. 5 év.

Melléklet

A 2.a. és 2.b. szerinti HEU űrlap részletes tartalma: **Formanyomtatvány/Űrlap minta**

Megnevezés:

Hőkezelési technológiai utasítás (HEU):

- a DIN 10723 (Vordruck) – szerinti hőkezelési technológiai utasítás, űrlap,
- a DIN 6773 – szerint hőkezelés adatok, jelölések megadása a rajzokon.

Végrehajtandó hőkezelés megválasztása:

- szenítés,
- karbonitrálás,
- betétedzés,
- nitrálás,
- nitrokarbonálás,
- borátosítás
- egyéb eljárás:
- edzés,
- megeresztés,
- nemesítés,
- bénítésítés,
- szél (perem)edzés,
- felületi edzés,
- mélyhűtés,
- feszültségcsökkentő izzítás,
- feszültségcsökkentő megeresztés,
- újrakristályosítás,
- normalizálás,
- diffúziós kezelés,
- ömlesztő hőkezelés, stb.

Anyagazonosító – anyagfajta:

Szabványos rövid megnevezés:.....

Szabványos jelölés:.....

Anyagszám.....

Gyártó üzemi jelölése:.....

Készdarabra vonatkozó követelmények:

- Edzési mélység (Eht; (mm)),....
- Széledződési mélység (Rht; (mm)):....
- Nitrált edzési mélység (Nht; (mm)):....
- Felületi keménység:...
- Magkeménység:....
- Megmunkálási adalék:....
- Kapcsolási rétegvastagság; stb.....

Hőkezelési kép:

- Rajz jel.....
- Műveleti jel.....

Hőkezelési adatok:

- 1/ Felületi és megmunkálási állapot beszállításkor (pl. forgácsolt, hengerelt, kovácsolt, emulziós felület, só-maradvánnyal szennyezett, salakos, stb.
- 2/ Szövetszerkezeti állapot: utoljára elvégzett hőkezelés, pl. nemesítés, normalizáló izzítás, stb. és ismeretlen,
- 3/ A munkadarab határfelületére ható mellékhatások:
 - szénben dúsulás: előírt – megengedett – tiltott,
 - szénben elszegényedés: előírt – megengedett – tiltott,
 - lágyháj/felület: előírt – megengedett – tiltott,
 - revésedés: előírt – megengedett – tiltott
- 4/ Hőkezelésre vonatkozó különleges előírások:
 - készülékek alkalmazása,
 - hőszigetelő alkalmazása,
 - hevítés fajtája/változata (kemence, láng, indukció, lézersugár, elektronsugár),
 - segéd, kezelő anyag: sófürdő, gáz, vákuum, stb.,

Műveleti lépések:

- művelethez szükséges anyagok – biztosítása,
- hevítési sebesség (C°/min), – beállítása,
- hőmérsékletváltozás (C°), – folyamatos mérése, regisztrálása,
- hőntartás (min), – folyamatos mérése, regisztrálása,
- hűtőeszköz és – közeg: – biztosítása,
- hűtési sebesség (C°/min) – folyamatos mérése, regisztrálása,

- 5/ Műveletközi vizsgálat, ellenőrzés:

- pl. közepes keménység, megeresztés után, mérettar-tás, stb.

- 6/ Egyengetés:

- pl. határfelület, méretek, túrések, hőmérséklet,

- 7/ Utókezelés:

- pl. mosás (sugárral, vegyi anyagba merítéssel), páco-lás, olajozás, korrózió elleni védelem, stb.,

- 8/ Vizsgálat, ellenőrzés:

- vizsgálati, átvételi terv szerint, rajz alapján, stb., vég-átadás.

- 9/ Egyebek:...

Rajzszám:
Megnevezés:

Dátum:
Kiállította:



European Certification Service of Management Systems

TERVEZHETŐ MEGFIZETHETŐ AKKREDITÁLT

tanúsítási szolgáltatás

Szolgáltatásaink

[ISO 9001]	Minőségirányítási rendszerek
[ISO 14001]	Környezetközpontú irányítási rendszerek
[BS OHSAS 18001]	Munkahelyi egészségvédelem és biztonsági irányítási rendszerek
[ISO 3834]	Hegesztőüzem-alkalmassági tanúsítás
[3/1998. (I.12.) IKIM]	rendelet hatálya alá tartozó gyártók alkalmassági tanúsítása
[11/1994. (III.25.) IKM]	rendelet hatálya alá tartozó tevékenységet végzők alkalmassági tanúsítása

Kérjen ajánlatot irányítási rendszere egyedi vagy integrált tanúsítására! Az ajánlatkérő lap a www.ecmcertification.com honlapról letölthető.

Elérhetőségeink



E-mail: info@ecmcertification.com



Web: www.ecmcertification.com



Cím: 1036 Budapest, Lajos u. 125.



Levélcím: 1380 Budapest, Pf. 1118



Tel./fax: +361222-4179

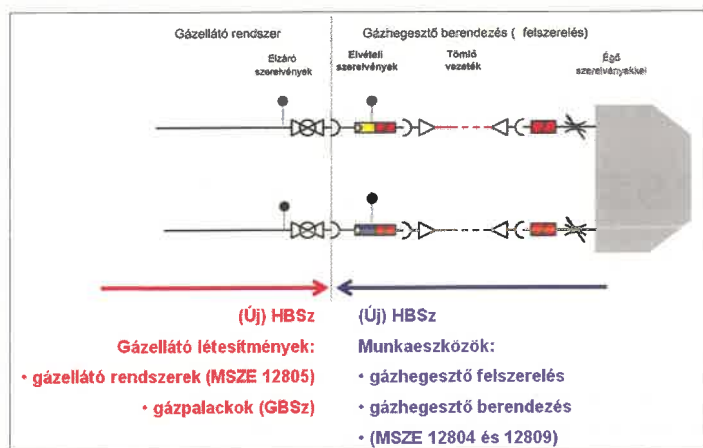


Mobil: +3630966-0954

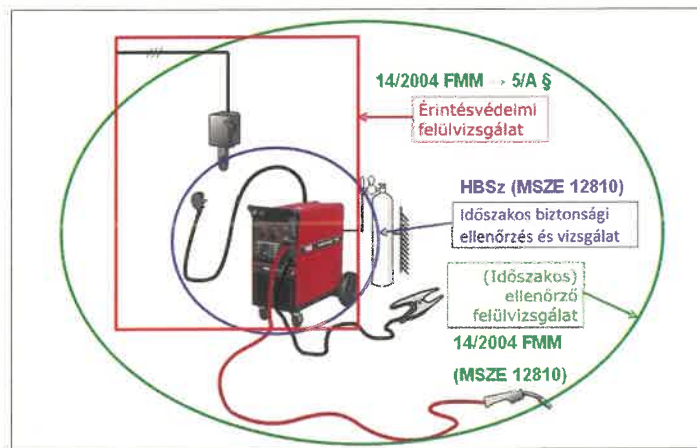
ECM Irányítási Rendszerek Európai Tanúsítási Szolgálat Kft.

ÚJDONSÁG

EN 1090 szabványsorozat szerinti tanúsítás újdonság szolgáltatási palettánkon, melyet a 305/2011/EU (CPR) rendelet hatálya alá tartozó acél- és alumínium szerkezetek gyártói vehetnek igénybe. (Notified Body: 2526)



3. ábra. Gázhegesztő munkaeszközök ellenőrzése



4. ábra. Ívhegesztő munkaeszköz ellenőrzése

kívüli) ellenőrző és időszakos ellenőrző felülvizsgálatának minimális terjedelmét és elvégzésének módját, valamint a jelenlegi Hegesztési Biztonsági Szabályzatban [6] megkövetelt „biztonságos működés időszakos ellenőrzés” követelményeit és dokumentálásuk módját a fenti előszabványok határozzák meg.

Megjegyzés. Figyelní kell arra, hogy míg az ún. érintésvédelmi felülvizsgálat tárgya a közvetett érintés elleni védelem, az ún. hibavédelem, addig a hegesztőgép időszakos biztonsági

ellenőrzése és vizsgálata keretében (egyebek mellett) a közvetlen érintés elleni védelem, az ún. alapvédelem hatásosságát kell felülvizsgálni.

Irodalom

- [1] MSZ EN ISO 17662:2005 Hegesztés. A hegesztésre, beleértve a járulékos tevékenységeket is, használt berendezések kalibrálása, igazoló és érvényesítő ellenőrzése (ISO 17662:2005)
- [2] MSZ EN 28206:1996 Lángvágó gépek megfelelőségi vizsgálatai. Reprodukálható pontosság. Működési

- jellemzők (ISO 8206:1991)
- [3] MSZ EN 50504:2009 Ívhegesztő berendezések jóváhagyása (validálása)
- [4] Kristóf Csaba: Hegesztőgép kimeneti jellemzőinek ellenőrzése. 26. Hegesztési Konferencia. Budapest, 2012. május.
- [5] 14/2004 (IV.19.) FMM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről
- [6] 143/2004 (XII.22.) GKM rendelet a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról

*Kristóf Csaba, GTE
Hegesztés Munkavédelme Szakbizottság



MIGATRONIC

A hegesztési előírások teljesítésének legjobb módja

Eurocode 1990
• CC2
EN 1090
• EXC 1-2

EN 15614
• WPQR
EN 15612
• WPS

MIGATRONIC Kft.

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



RECHNEN Hegesztőház Kft.



**Észak-Magyarország
hegesztéstechnikai
szakkereskedése**

Kínálatunkból:

- hegesztőgépek
- hegesztőanyagok
(ötvözetlen szerkezeti acél,
korrózióálló és alumínium)
- kopóalkatrészek
- forrasztástechnika
- elektromos kéziszerszámok
- csiszolástechnika
- munkavédelem



Szolgáltatásaink:

**magánszemélyek, kis-, közép- és nagyvállalatok
színvonalas kiszolgálása
magas szintű szaktanácsadás
gépek, berendezések szervizelése, validálás
demohegesztés**

Várunk mindekit üzletünkben és webáruházunkban!



Elérhetőségeink:

honlap: www.rechnen.hu

e-mail: rechnen@rechnen.hu

3528 Miskolc, Kisfaludy K. u. HRSZ. 46857

**Tel.: +3646/432866, +3646/555313
+3670/3882989, +3670/4588483**

Kristóf Csaba*

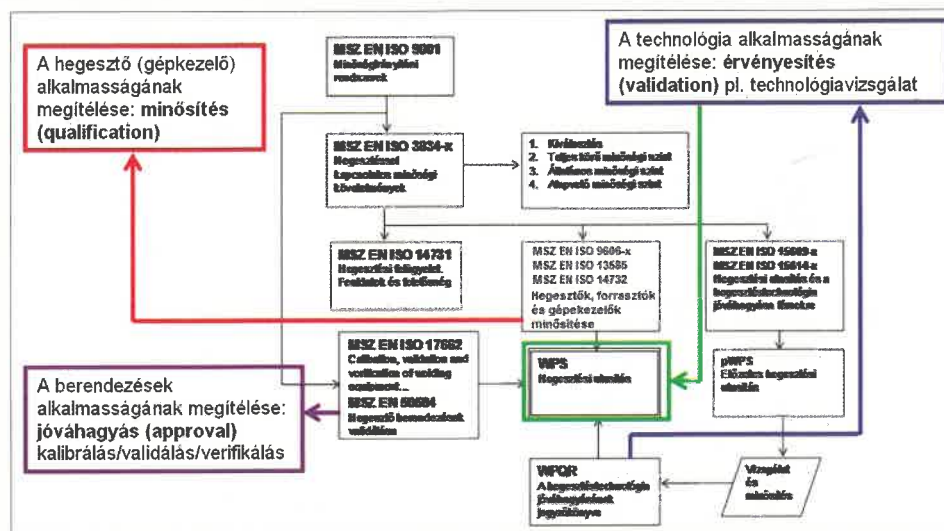
Új MIG-MAG eljárásváltozatok a hegesztőberendezés alkalmasságának megítélése és a hegesztő minősítése tükrében

A közelmúltban megjelent új, az acélok ömlesztő hegesztését végzők minősítésére vonatkozó új szabvány. A hosszú évekig készült szabvány alkalmazása azonban kérdéseket vet fel a 13-as eljáráscsoportban elterjedt különleges eljárásváltozatok alkalmazásával kapcsolatban. A cikk – a minőségirányítási követelmények végig gondolásával – javaslatot tesz a hegesztéstechnológiai utasítások helyes elkészítésére, illetve a hegesztők alkalmasságának megítélésére.

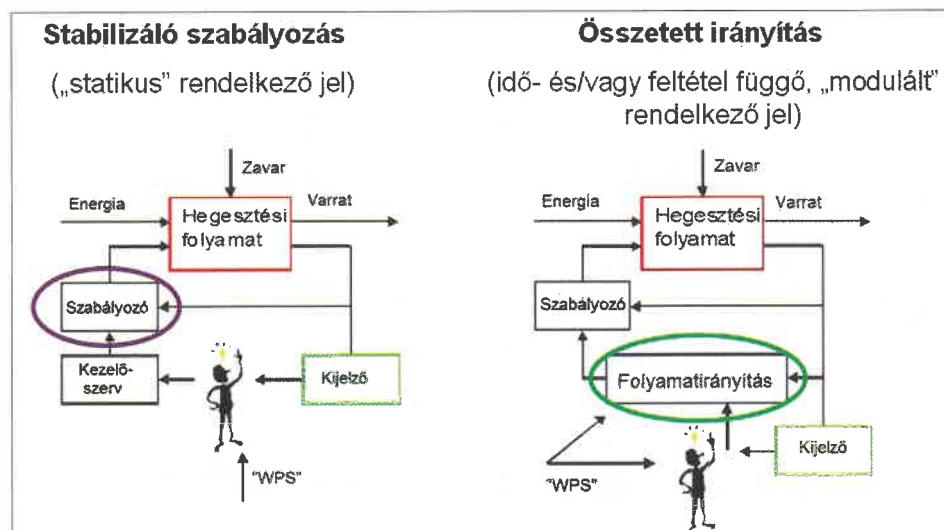
A minőségirányítási rendszer követelményei

Az érvényesített (validált) technológiát előíró hegesztéstechnológiai utasításnak (WPS) értelemszerűen meg kell határoznia az érvényesített technológia reprodukciójának minden lényeges feltételét (1. ábra).

tásnak (WPS) értelemszerűen meg kell határoznia az érvényesített technológia reprodukciójának minden lényeges feltételét (1. ábra).



1. ábra. Hegesztett komponens gyártásának minőségirányítási rendszere



2. ábra. MIG/MAG hegesztőgépek folyamatirányítása

A hegesztési folyamat irányítása

Az áramforrások új generációjában alkalmazott elektronikus megoldások a kimeneti jellemzők (áramerősség, feszültség, huzaladagolási sebesség, védőgáz-áram) olyan gyors és pontos irányítását teszik lehetővé, amelynek révén immár nem csak a kimeneti jellemzők „statikus” rendelkező jele nyomán kialakuló kimeneti jellemző stabilizáló szabályozása, hanem a rendelkező jel idő- vagy feltétel függő modulációja is lehetséges (2. ábra). A korszerű áramforrásokban egy-egy meghatározott modulációt megvalósító folyamatirányítás a hegesztőgép meghatározott viselkedésével megvalósított, a hozzá rendelt varratképzési tulajdonsággal jellemzett eljárásváltozatot valósít meg. Ez a varratképzés számára azt jelenti, hogy adott esetben a hegesztőgép meghatározott viselkedése a hegesztő beavatkozásától függetlenül szükséges feltétele az adott feltételek közötti varratképzésnek.

Megjegyzendő, hogy nem minden moduláció jelent külön eljárásváltozatot, illetve a hegesztőgép specifikus üzemmódja nem minden esetben szükséges feltétele a varratképzésnek. Jellemző példa erre az impulzus ívű MIG/MAG-hegesztés alapesete, amelyet jellemzően a fröcskölés mentes, stabil cseppátmenet érdekében alkalmaznak. Az ilyen feladatok hagyományos, stabilizáló szabályozású géppel is végrehajthatók, a varratképzés számára nélkülözhető funkcióiról van szó. Ugyanakkor figyelemre méltó az impulzusívű MIG/MAG-hegesztés alkalmazása olyan feladat megoldására, amikor a varratképzés (pl. beolvadási mélység, alak formálása) számára különleges impulzusparaméterek alkalmazása szükséges: ilyenkor természetesen szükséges ezeknek a paramétereknek a beállítása, a beállítás érvényesítése és a hegesztő adott feltételeknek megfelelő minősítése.

A hegesztéstechnológia validálása (érvényesítése)

A fentiek alapján belátható, hogy azon hegesztéstechnológiák számára, amelyek a hegesztőgép meghatározott üzemmódját és különleges beállítását igénylő eljárásváltozatra épülnek, a minőségirányítás keretében szükséges a hegesztőgép alkalmasságának megítélését szolgáló, a beállítás érvényesítésével (validálásával) végzett jóváhagyás, illetve a hegesztő alkalmasságának megítélésére szolgáló minősítés újra gondolása.

A következőkben azt vizsgáljuk meg, hogy a huzalelektrodás, védőgázos (13-as) eljárás csoportban elterjedően lévő új eljárásváltozatok alkalmazása milyen követelményeket támaszt az érvényesítésen (validation) megfelelő hegesztéstechnológiai utasítással (WPS), a hegesztőberendezés jóváhagyásával (approval) és a hegesztő minősítésével (qualification) kapcsolatban.

Követelmények a WPS tartalmával szemben

Az ívhegesztéshez alkalmazott hegesztéstechnológiai utasítás műszaki tartalmát meghatározó MSZ EN ISO 15609-1 szabvány többek között, a következő, témánkkal összefüggő adatot meghatározását írja elő:

Villamos paraméterek:

- Az áram neve (váltakozó AC, vagy egyenáram, DC) és polaritása.
- Az impulzushegesztés adatai (gépbeállítás, programválasztás), amennyiben szükséges.
- Áramerősség-tartomány.

13-as eljárás csoportra (huzalelektrodás, védőgázos ívhegesztésre) vonatkozóan:

- Védőgáz átáramló mennyisége és a fúvókaátmérő.
- A hegesztőhuzalok száma.
- Hozaganyag.
- Az áramátadó/kontaktcső és a munkadarab felületének távolsága.
- Az ívfeszültség tartománya.
- A cseppátvitel módja.

A kiemelt adat (gépbeállítás, programválasztás) értelmezhető úgy, hogy az adott, különleges eljárásváltozatnak megfelelő üzemmód kiválasztását és paramétereinek beállítását írja elő. A WPS készítőjének kell eldöntenie, hogy milyen beállítás szükséges a kívánt varratképzés reprodukciójához. Jellemző ugyanis, hogy olyan beállítá-

sok (vagy az ezeket megvalósító program kiválasztása) szükségesek, amelyek a szabvány felsorolásában nem szerepelnek.

Példaként mutatjuk be a REHM WPS katalógusának egy lapját (3. ábra). Megfigyelhető, hogy az adott feladat meghatározott gép, meghatározott üzemmódban, a megadott beállítások mellett végezhető el a várt eredménnyel.

Követelmények a hegesztőberendezéssel szemben

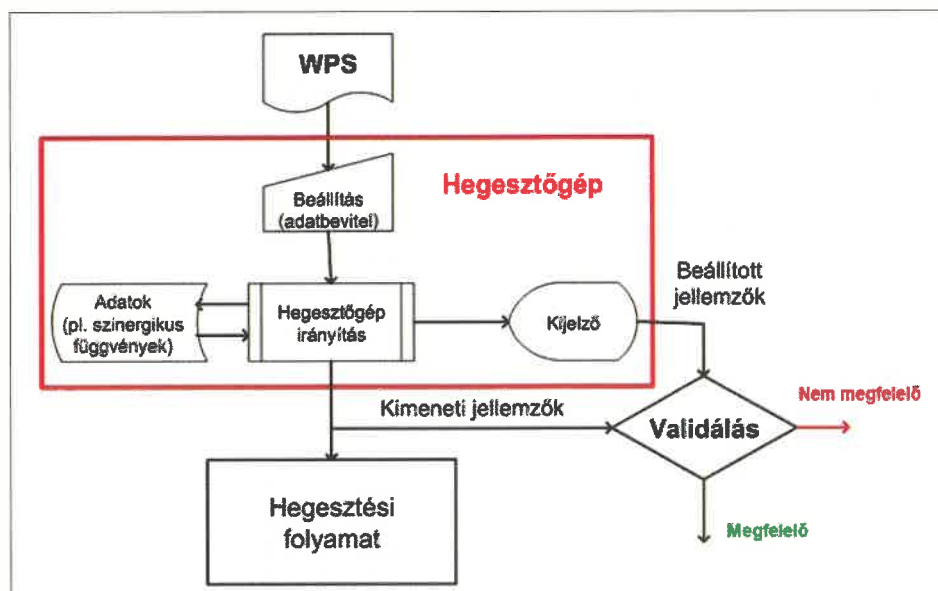
A hegesztőberendezés alkalmasságát megítélő jóváhagyás (l. 1. ábra) céljára végzett kalibrálás és validálás MSZ EN 50504 szerinti értelmezését ki

kell terjeszteni az összetett irányítású hegesztőberendezésekre, amelyek beállításának ellenőrzésére nem alkalmasak az idézett szabványban meghatározott eljárások (4. ábra).

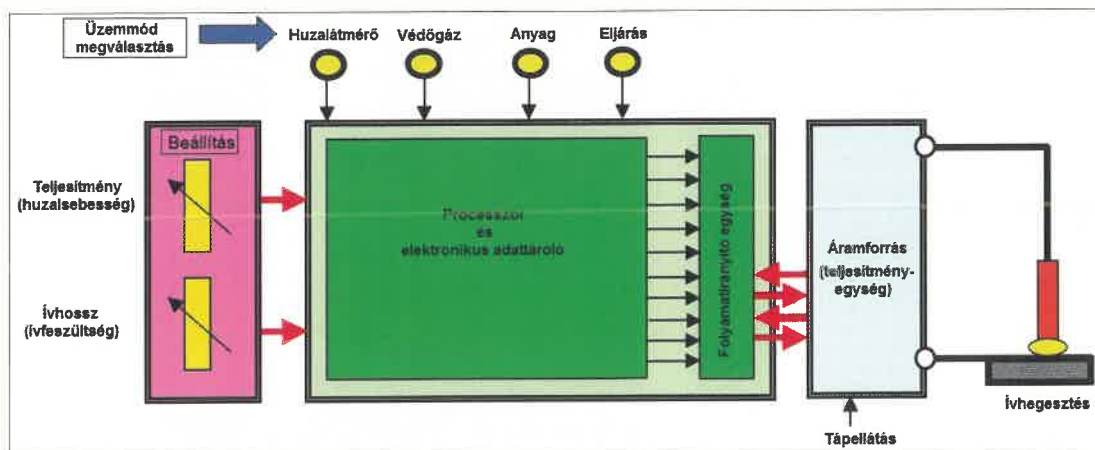
A hegesztőberendezés validálása arra a feltételezésre épül, hogy a WPS-ben meghatározott beállítások meghatározott tűrésen belüli eltérése esetén a berendezés alkalmas a jóváhagyott hegesztéstechnológia megvalósítására.

Ez a hagyományos hegesztőgépek esetén a hegesztési paraméterek beállításának validálását jelenti. Összetett szabályozású berendezések esetén azonban a beállított értékek (programazonosítók, eljárás jellemzők, mint huzal anyaga, átmérője, védőgáz fajtája stb.) csak akkor valósítják meg a kívánt kimeneti jellemzőket, ha a folya-

3. ábra. Eljárásváltozatot megadó WPS (Rehm nyomán)



4. ábra. Hegesztőberendezés validálásának általános értelmezése



5. ábra. Összetett irányítású hegesztőgép beállítása (Fronius nyomán)

matirányítás megfelelő program (szoftver) és annak megfelelő paraméterei alapján dolgozik*. Ennek érvényesítése általában csak a gyártó által biztosított szerviz programmal, egy különleges eljárás keretében lehetséges, amely általában magában foglalja az esetleg szükséges kalibrálást is.

A beállítás és a kimeneti jellemzők közötti ok-okozati összefüggést a hagyományos építésű áramforrások, jellemzően transzformátoros egyenirányítók esetében elektrotechnikai felépítésük miatt adottnak tekintjük. A primer vagy szekunder kör, nagy frekvenciás kapcsoló üzemi, gyors szabályozású áramforrások statikus és dinamikus viselkedését az irányító szoftver határozza meg.

A különleges eljárásváltozatot megvalósító hegesztőgép alkalmasságának igazolására nem elegendő a feszültség- és huzaladagolási sebesség beállításának validálása: szükség van a WPS-ben megadott beállítások hitelesítésére is, amelyet jellemzően csak a márkaszerviz tud elvégezni.

Követelmények a hegesztő alkalmasságának megítélésével szemben

Az MSZ EN ISO 9606-1 – hosszú előkészítést követően – a közelmúltban megjelent kiadása így fogalmazza meg az elvárásokat a minősített hegesztőtől/gépkezelőtől:

„A hegesztett termék minőségének igen fontos tényezője a hegesztőnek az a képessége, hogy hogyan képes szóban vagy írásban megadott utasításokat követni és szakmai képességét bizonyítani.”¹

E kissé homályos fordítás eredetije (és a pontosított fordítás) így szól (a szerző kiemeléseivel):

„The ability of a welder to follow verbal or written instruction and verification of a person's skills are important factors in ensuring of the welded product.”²

(A hegesztett termék minőségbiztosításának fontos tényezője egy hegesztő alkalmassága szóbeli vagy írott utasítások követésére és személyes képzettségének igazolása.)

A szöveg kritikus értelmezése egy a tárgyunk szempontjából lényeges elem miatt szükséges. Arról van szó, hogy a – minőségirányítási rendszer követelményeinek megfelelő – minősített hegesztőtől elvárjuk, hogy (képzettségének igazolása mellett) legyen képes „szóbeli vagy írott utasítások” követésére. E követelmény értelemszerűen következik abból, hogy a hegesztő feladata a hegesztéstechnológiai utasításban rögzítettek végrehajtása, amittől a jóváhagyott technológiával készült kötés tulajdonságainak reprodukcióját várjuk.

E követelmény értelmezését azonban ki kell terjeszteni a különleges eljárásváltozatok megvalósítására képes, összetett irányítású hegesztőgép beállítására és kezelésére is. Az 5. ábrán vázoltuk egy ilyen hegesztőgép felépítését és beállításának két fontos mozzanatát.

A különleges eljárásváltozat megvalósításához a hegesztőgép megfelelő üzemmódjának („eljárás”) kiválasztása, és az adott alkalmazásnak megfelelő paramétereinek (pl. huzalátmérő, védőgáz fajtája, anyagminőség) beállítása szükséges. Ezt követően kell az adott alkalmazás teljesítményét (huzaladagolási sebesség) és bizonyos minőségi jellemzőjét (az ábrán látható példán az ívhossz, ívfeszültség) beállítani.

Magától értetődik, hogy a hegesztéstechnológiai utasításban (ahogy lát-

tuk) meg kell adni a szóban forgó eljárásváltozat megvalósítására alkalmas hegesztőgép típusát, a kiválasztandó üzemmódot és annak paramétereit, valamint a beállítás paramétereit és azok megengedett eltéréseit (ez utóbbiak a hagyományos értelemben vett „hegesztési paraméterek”).

Felmerül a kérdés, hogy a WPS alapján így beállított hegesztőgép „használat” nem igényel-e a hegesztő részéről különleges képességet (ahogy a szabvány fogalmaz) a hegesztőgép utasításainak követésére, amely ahhoz szükséges, hogy az adott eljárásváltozattal meg is tudja valósítani a tervezett varratképzést, azaz reprodukálni tudja a jóváhagyott hegesztéstechnológiát.

Tapasztalat igazolja, hogy a szükséges minősítéssel, sőt gyakorlattal rendelkező hegesztő számára is jelentős gyakorlás szükséges, amíg képes lesz az előírt varratképzésre a hegesztőgép „szokatlan” viselkedéséhez igazodva.

Az MSZ EN ISO 9606-1 szerinti vizsga csak arra a hegesztési eljárásra ad minősítést, amellyel a vizsgát végezték. A huzalelektrodás, védőgázos eljárásokkal kapcsolatban néhány értelmező szabályt is megfogalmaz, ezek közül egy az eljárásváltozatokra érvényes, és így szól: „Ha a hegesztő a minősítővizsgát rövidívv (rövidzárlatos) üzemmódban végezte (131, 135 és 138 jelű eljárás), akkor az érvényes más anyagátmenetre is, azonban fordítva nem.”

Jegyezzük meg, hogy – a fenti megfontolások alapján – ez csak spontán anyagátmenetű eljárásváltozatokra, azaz stabilizáló szabályozással működő hegesztőberendezés alkalmazására lehet érvényes. Összetett irányítású hegesztőgéppel alkalmazott különleges irányított cseppátmenetű, vagy más okból modulált teljesítményű eljárásváltozattal kapcsolatban ezért nem hagyatkozhatunk a minősítés érvényességének szabvány szerinti megítélésére, hanem adott esetben lehetőséget kell biztosítani a formálisan érvényes minősítésű hegesztőnek a gyakorlásra, és – ha szükséges – házi munkapróba végrehajtására.

*Kristóf Csaba, GTE

Hegesztés Munkavédelme Szakbizottság

 **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
kereskedelem**



Halász Gábor*

Innovatív palackköteg és korszerű töltőrendszer a minőségi gázellátáshoz

Az ipari lézerek számának rohamos növekedése egyre nagyobb kihívást jelent a gázellátás területén. Elsősorban az új szilárdtest (disk vagy fiber) rezonátorral rendelkező lézerek teljesítménye – de már a hagyományos CO₂ sugárforrással ellátott lézereké is – egyre nagyobb anyagvastagságok megmunkálását teszi lehetővé. A 10–20 mm vastag rozsdamentes acél, vagy az 5–15 mm vastag alumínium ötvözetek vágástechnológiájához használt gázok mennyisége jelentősen megnövekedett. Ez extrém esetekben elérheti akár a 60–85 m³/h mennyiséget is. Az ipari lézerek egyre fokozódó gázigénye hozta létre azt a megoldást, ami egy korszerű gázellátási formában valósult meg. A gázpalackkötegek (bündele) formavilága, felépítése hosszú ideje nem esett át változáson. A Messer nagy előrelépést tett e téren: az új fejlesztésű MegaPack gázpalackköteg számos innovációt épít egybe egy design-díjas formában, ezzel új megoldást nyújtva a lézeripar számára a minőségi gázellátás terén. Ebben a cikkben bemutatásra kerül az új MegaPack gázpalackköteg család, illetve a hozzá kapcsolódó korszerű töltéstechnológia.

Az ipari gázok tárolása és szállítása

Az ipari gázok tárolására és szállítására hagyományosan használt gázpalackok olyan fémből készült, henger alakú, elzáró szeleppel ellátott nyomástartó berendezések, amelyek sűrített, nyomás alatt cseppfolyósított vagy nyomás alatt oldott gáz tárolására szolgálnak. A sűrített ipari gázok és a szén-dioxid nagynyomású, belül üres palackjai legalább 150 bar nyomásra használhatók biztonságosan, de az újabban gyártott korszerű szériák általában már 200 bar, vagy ennél még nagyobb 300 bar maximális töltési nyomásra készülnek. A gázpalack úrtartalma legfeljebb 150 liter, átmérője legfeljebb 420 mm. [1] [2]

Nagyobb helyi gázigény vagy központi gázelosztó hálózat működtetése

esetében egyedi gázpalackok helyett célszerű a palackkötegek (vagy a német szóból származóan bündeleknék) nevezett, több párhuzamosan kapcsolt palackból álló egységek használata. A palackkötegekben az egyedi, külön elzáró-szelep nélküli palackok úgy vannak összecsiszozva, hogy egy központi elvételi (és egyben töltő) szeleppel az összes palackból egyszerre üríthető a gáztöltet. [1]

A hivatalos meghatározás szerint: „Gázpalackköteg: olyan egymáshoz és szilárd fémkerephez rögzített gázpalackok, amelyek kivezető csatlakozásai megfelelő szerelvényekkel és csővezetékekkel vannak összekötve, és közös elzáró szerelvényvel vannak felszerelve.” [2]

A kötegek összeállításánál leggyakoribb kivitelben 12 db 50 literes álló palack van összekötve, de előfordulnak még 20 db fekvő palackot tartalmazó palackkötegek is. A palackkötegek villástargoncával rakodhatók, és a szállítójárművön egységrakományként, jó helykihasználással elhelyezhetők. [1]

A magyarországi gyakorlatban elsősorban a 200 bar-os palackok, illetve kötegek és az ehhez használatos szerelvények, nyomáscsökkentők, lefe-

tők, nagynyomású tömlők és vezetékek rendszerek használatosak. Még elvétve azért található 150 bar-os palack, de ezek száma fokozatosan csökken. Tőlünk nyugatabbra fekvő országokban sokkal jobban elterjedt már a 200 bar-os mellett a 300 bar-os technológia. 2012 óta a Messer Hungarogáz modernizált, korszerű töltőüzemének köszönhetően most már Magyarországon is tölthetők 300 baros palackok, illetve kötegek, melyek megjelenése és elterjedése fokozatosan várható a magyar piacon is.

Biztonság újradefiniálva

A MegaPack termékcsalád kifejlesztésénél fontos szempont volt a biztonság. A fokozott biztonságot figyelembe véve a hagyományos (1. ábra), eddig használt bündelhez képest a palackszámot harmadára, illetve felére csökkentették, ugyanakkor a palackok térfogatát háromszorosára, 50 literről 150 literesre növelték. A MegaPack4 és a MegaPack6 elnevezés utal az összekötött palackok számára. (2. ábra)

A palackok számának csökkentése a gáztömör illesztések, csatlakozások számának minimum felére csökkentését eredményezte. Ez az esetleges



1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra



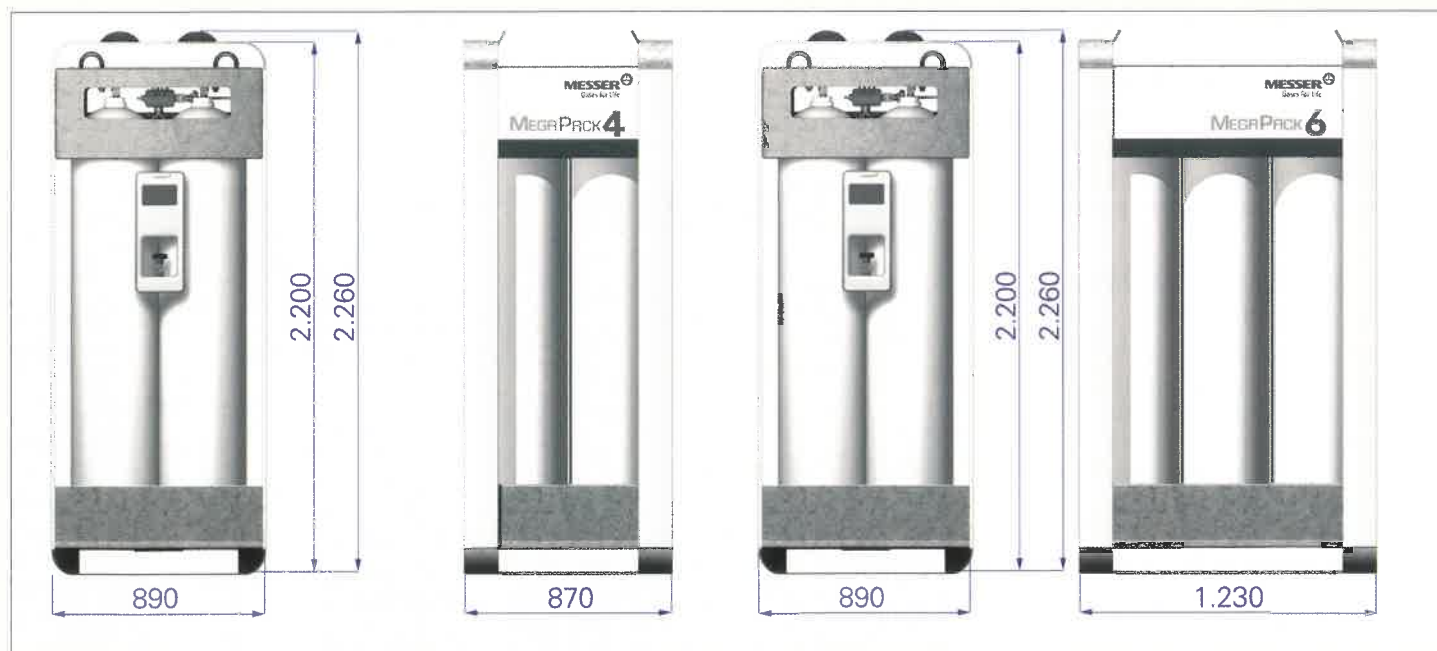
gázszivárgás veszélyének csökkentését jelenti.

További biztonságot érintő változás a nagynyomású vezetékek és szerelvények megerősített védelme, valamint a gázvételi szelepek és csatlakozások kézmagasságba szerelésével a

jobb hozzáférhetőség és kezelhetőség biztosítása. Az új, piros színe miatt jól látható eredetiség zár (3. ábra) alkalmazásával minimalizálható a kötegöltet manipulálásának veszélye.

A külső hajlított keret extrém helyzetekben is stabilitást garantál a köteg-

nek, továbbá a függőleges védőlécek az EN 1089-3 nemzetközi szabványnak megfelelő színű műanyag borítása (zöld = argon; világos zöld = argonalapú keverékek; fekete = nitrogén; fehér = oxigén) már messziről felismerhetővé teszi a MegaPack köteg tartalmát. (4. ábra)



5. ábra

Nitrogén (4 × 150 l)		Oxigén (4 × 150 l)		Nitrogén (6 × 150 l)		Oxigén (6 × 150 l)	
Nyomás	Töltet	Nyomás	Töltet	Nyomás	Töltet	Nyomás	Töltet
200 bar	115 m ³	200 bar	128 m ³	200 bar	173 m ³	200 bar	192 m ³
300 bar	157 m ³ +37%	300 bar	182 m ³ +42%	300 bar	236 m ³ +37%	300 bar	273 m ³ +42%

1. táblázat. Kötegben lévő töltet mennyiségek különböző gázok és nyomások esetén



6. ábra. Lézerlabor gázellátás

Optimalizált kezelés és gazdaságosság

A MegaPack kötegeket 2 darab központi kezelő panel egységgel látták el. (3. ábra) Ezek felső részében a telítettséget mutató kétszínű csúszkát tartalmazó rész található, amely az üzemelés során, ahogy a kötegből fogy a gáz, úgy vált fokozatosan zöld színről piros színre. Amikor a gázpalackköteg teljesen kiürült, akkor a panelek felső része 100%-ban piros színre vált.

A panelek alsó részében találhatók a gázvételi szelepek. A MegaPack köteg a Duplex® technológiának köszönhetően (bündelbe integrált nyomáscsökkentő) 200 és 300 baros elvételt is lehetővé tesz, ami az egyik oldalon 200 bar-os elvételt és csatlakozást, míg a köteg túloldalán a 300 baros elvételt illetve csatlakozást biztosítja. Ez a kialakítás lehetővé teszi a MegaPack kö-

teg alkalmazását a régi 200 baros lefejtők, valamint az új 300 baros lefejtők esetében is.

A 300 baros technológia gázfajtától függően 37%–42%-kal több gáz-töltet mennyiséget jelent kötegenként (1. táblázat). Ez kevesebb kötegcserre miatti munkamegszakítást jelent, mint a hagyományos bündelek esetében, ami nagyobb teljesítményű folytonos munkavégzést tesz lehetővé. További előnye ennek a technológiának, hogy kevesebb öblítési veszteséggel kell számolni, illetve gazdaságosabban szállítható. [3]

A MegaPack4 kötegek közel négyzet alapú alapterületen a nagyobb köteg magassággal egységnyi területen több gáz tárolását teszik lehetővé. A méreteit valamint a 200 bar, illetve 300 bar töltetetek mennyiségeit az 5. ábra, illetve az 1. táblázat tartal-

mazza. [3] Az innovatív, felhasználóbarát MegaPack formavilágát az ipari design szakma 2013-ban „honourable mention” reddot design díjjal tüntette ki.

Az új MegaPack4 bündelek a minőségi gázellátás céljait szolgálják. Magyarországon az igény a lézertechnológia felől érkezett, de más alkalmazási területeken, ahol a minőség mellett a nagyobb gázigény és a megfelelő minőségi csomagolás is elvárás, várható a megjelenése. A MegaPack4 a februárban átadott Edutus Főiskola új lézertechnika oktatására, kutatás-fejlesztésre és kisszériás gyártásra alkalmas lézermalatóriumának vágógáz ellátásánál kapott többek közt szerepet. (6. ábra) Azóta a piacon újabb igények jelentkeztek argon és argon alapú keverékekre is, amelyek első kötegei már itt vannak Magyarországon.



7. ábra. Töltőállomások



8. ábra. Érintőképernyős vezérlő panel



9. ábra. Különleges gázkeverék töltő



10. ábra Az akkreditált gázanalitikai kalibráló laboratórium

Új töltéstechnológia

A Messer Hungarogáz 2012 tavaszán a hagyományos volumetrikus elven működő töltéstechnológiáját felváltotta a legkorszerűbb gravimetrikus elven működő, automatizált töltéstechnológiára. Az új töltőüzemben a francia CryoStar cég által gyártott, számítógép-vezérelt töltőállomások álltak munkába. A rendszer lényege, hogy a palackok palettában kerülnek a töltőállomásra, úgy kell őket csatlakoztatni a töltéshez. Két 6 palettás állomás (argon/oxigén, illetve argon/oxigén/nitrogén/szén-dioxid és keverékei) és egy 2 palettás egészségügyi oxigén állomás, és a hozzájuk tartozó 200 bar-os és 300 baros kötegtöltők kerültek telepítésre. Az új rendszer már alkalmas a 300 bar névleges nyomású palackok töltésére is.

A 7. ábra a töltési művelet különböző fázisait mutatja be. Az M1/1 töltőhelyen a töltés előtt kalodába behelyezett palackok láthatók. Az M1/2 töltőhelyen a palackok csatlakozása megtörtént, a M3/1 töltőhelyen a biztonsági panel védelme alatt elindult a töltési ciklus, míg a M3/2-es töltőhelyen a már megtöltött palackok láthatók.

Minden töltőbe beérkező gázra (2 oxigén, 2 argon, 1 nitrogén töltőhely) telepítésre került egy-egy puffer állomás. Ezek szerepe, hogy a palackok töltése először nyomás-kiegyenlítéses alapon történik (~130 barra), majd ezt követően indul csak a töltőszivattyú, amely már a töltendő palackokat együtt tölti a pufferekkel. A töltési idő így jelentősen csökkenthető. Átlagosan 1–2 óra között készül el 12

palack. A töltés teljesen automatikus, a munkatársnak csak a palackokat, illetve kötegeket kell az állomásra csatlakoztatni, majd egy érintőképernyős panelen a megfelelő töltési receptúrát kiválasztani és elindítani. [4] (8. ábra)

A töltési program figyelembe veszi az adott keverék alkotóinak a kompresszibilitását különböző nyomásértéken és hőmérsékleten. A betöltött gázok mennyiségét egy tömegárammérő vezérli, a töltési sebességet a palackok hőmérséklet- és nyomásnövekedése szabályozza. Biztonsági előírások miatt a töltés sebessége 7 bar/min.-nál nem lehet nagyobb. A töltés közben folyamatosan méri a palackok hőmérsékletét. Ha a programban lévő biztonsági hőmérséklet értéket eléri a palackok hőmérséklete, akkor a töltési folyamat automatikusan megáll. A számítógép által vezérelt technika a receptúrának megfelelően különböző lépéseket végezhet: mint nyomásmenyesítés, alapgázzal történő öblítés, vákuumozás, töltés. A töltés történhet hőmérséklet-kompenzációval nyomásra, vagy tömegre, melynek jelentősége elsősorban a gázkeverékek esetében van. Jelenleg több mint 70 féle töltet előállítására alkalmas programmal rendelkezik a rendszer. A programok igény szerint tovább bővíthetők.

A felújított épületben kapott helyet a különleges-gázkeverék töltőüzem is, amely két új állomást kapott, új vákuumszivattyúkkal, palackfűtőkkel, valamint komplex gázszivárgás érzékelő és jelző technológiával. (9. ábra) Az új különleges-gázkeverék töltő képes előállítani szinte minden olyan keveréket, amelyre szükség van az ipar-

ban, vagy az egészségügyben. A maró hatású gázok képezik csak a kivételt. Itt készülnek a lézer rezonátor gázok is, többek közt az a különleges 6 komponensű gázkeverék, amelyben He; N₂; CO; CO₂; O₂; Xe található a lézergép gyártó által megadott arányban. Ezek a különleges keverékek minden egyes palackja bevizsgálás után külön műbizonylattal kerül kiszállításra.

A felhasználók szempontjából fontos, hogy a megfelelő mennyiségű és minőségű töltetet kapja meg. Az új töltőrendszer garantálja, hogy mindig a megfelelő mennyiségű töltet kerüljön a palackokba. A bejövő alapanyagok folyamatos ellenőrzésével, illetve a töltést követően a töltetek minőségétől függően szarzonként, vagy egyedi ellenőrzéssel a minőségbiztosítás akkreditált gázanalitikai kalibráló laboratóriumában ellenőrzik és dokumentálják a termékek minőségét. (10. ábra)

A minőségbiztosítás fontos eleme a töltet és a szállításra használt palack (köteg) azonosíthatósága. Miután a palackokat (kötegeket) megtöltötték, egy vonalkód olvasó segítségével beolvasásra kerül a töltet vonalkódja és a palack vonalkódja. A palack és tartalom összerendelését követően az adott palack (köteg) a megfelelő töltettel együtt rögzítésre kerül, mint tele palack vagy köteg. A Messer Hungarogáznál működő palack (köteg) azonosító rendszer segítségével nyomon követhető az egyedi azonosítóval rendelkező palackok (kötegek) mozgása. A töltés, illetve a palackmozgások adatait számítógépen archiválva egy esetleges reklamáció kapcsán pontosan visszakereshető az, hogy mikor töltötték, milyen mennyiségű, összetételű és minőségű töltettel az adott palackot vagy köteget.

Irodalom

- [1] 2/2002. (I. 23.) BM rendelet 4. számú melléklet X. fejezet: Gázpalackok szállítása, tárolása és kezelése.
- [2] Ipari gázok és gázkeverékek, gázellátó eszközök termékkatalógusa – 2011, 3.2 fejezet – Ipari gázok tárolási és szállítási formái
- [3] MegaPack gázpalackköteg új design és innovatív megoldások – termékkatalógus
- [4] Jelentős fejlesztések a Messer Hungarogáz Kft-nél, teljesen megújult a palacktöltő üzemcsarnok - Hegesztéstechnika, 2012 – XXIII Évfolyam 4. szám. 55–56-old.

*Halász Gábor, Messer Hungarogáz Kft

Csóke Róbert*

Lézerhegesztett lamella modulok gyártása az Andritz Kft.-nél

Lamella modulok alkalmazási területe

Az ANDRITZ-csoport globális piacvezető egyedi kivitelű üzemek, rendszerek és szolgáltatások szállításában a papír- és cellulózipari, vízenergia ipar, az acéltipar és más speciális iparágak számára. A grazi (Ausztria) központú csoport kb. 15.000 embert foglalkoztat világszerte. Az ANDRITZ Kft. tiszakécskei üzemének gyártási profiljába tartozik a közelmúltban bevezetett lamellás hőcserélők hőátadó felületeinek gyártása és szerelése. Erre a célra – zöldmezős beruházás keretében – külön üzem épült 2009-ben.

Az itt készült termékeket alapvetően a papírtiparban alkalmazzák egy körfolyamat részeként (~90 %), de a vállalat más iparágakhoz is (cukor- és vegyipar) szolgáltat lamellás hőátadó szegmenseket (~10 %). A hőcserélő egységek megfelelő gyártására igen nagy hangsúlyt fektetnek (1. ábra), mivel ezek fő részét képezik a lepárló (evaporator) üzemnek (2. ábra).

A papírtiparban alkalmazott elpárolgató telepek elsődleges funkciója az ún. fekete („black liquor” – pH > 10), vagy barna folyadék („brown liquor” – pH < 5) nedvességtartalmának csökkentése, ezzel lehetővé téve az anyagoknak a soron következő folyamatban – az újrahasznosító kazánban – történő elégetését, amelynek eredménye többek közt a nagymennyiségű gőz és villamos energia. [2]

Az elpárolgató működéséből adódóan ezek az egységek erős korróziós igénybevételnek vannak kitéve, amit a rendszerbe juttatott massa, illetve annak oldására hozzáadott oldószer okoz (mindez emelt hőmérséklettel párosul).

Az igénybevétel mértéke nagymértékben függ az egységrendszerben elfoglalt helyétől, mivel a massa szárazanyag-tartalma és hőmérséklete változik az egyes egységekben, így a korróziós igénybevétel is.

A tervezéskor különösen nagy figyelmet kell fordítani az alapanyag előbbiek szerinti helyes megválasztására. Az alkalmazható anyagok ilyen követelmények esetén az erősen ötvöztött, korrózióálló acélok, mint például az EN 10028-7 szabvány szerinti:

- ausztenites acélok (1.4307/304L, 1.4435/316L),
- szuperausztenites acélok (1.4539/904L, 1.4547/254SMO) és a,
- duplex acélok (1.4362/S32304, 1.4462/S31803, 1.4162/S32101).

Az anyagválasztás háttere

Az ANDRITZ csoport által támogatott papírtipari üzemek „pépesítési” folyamatát vizsgálva, két csoportját különböztethetjük meg:

- Kraft folyamatot (pH > 10),
- Szulfitos folyamatot (pH < 5) alkalmazó üzemek.

A két folyamat közötti fő különbség a lignin oldására felhasznált vegyszerekben mutatkozik.

A Kraft folyamatnál alkalmazott oldószerek a nátrium-hidroxid (NaOH) és a nátrium-szulfid (Na₂S), amelyek-

nek eredményeképpen erősen lúgos kémhatás jelentkezik a folyamat során.

Ami a szulfit folyamatot illeti az oldáshoz használt fő összetevőnek a szulfit (SO₃²⁻) és biszulfit (HSO₃⁻) ionvegyületeket tekintjük. A hozzáadott további ionok határozzák meg, hogy a folyamat milyen bázisú lesz. Ennek alapján megkülönböztetünk nátrium (Na⁺), kalcium (Ca²⁺), magnézium (Mg²⁺) és ammónium (NH₄⁺) bázisú közegeket. [3]

Ennek eredményeképpen az ipárg jellemző szerkezeti anyagai: EN 10028-7 szerinti 304L, 316L, 317L, sőt, egyre inkább 904L típusú, illetve 6 % Mo-tartalmú szuperausztenites acélok, mint pl. a CARPENTER 20Mo-6, vagy a 254SMO, az AL-6XN, továbbá különböző duplex és szuperduplex acélok az ALLEGHENY LUDLUM AL 29-4-2 szuperferrites acél, a DIN EN 17747 szabvány szerinti Hastelloy C-276, a Hastelloy G-3, az Inconel 625 és más nikkelötvözetek [4].

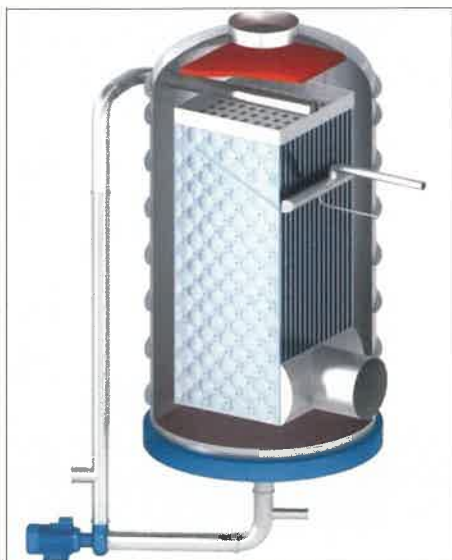
Lamella modulok gyártási folyamatának fő lépései

Hőcserélők lamelláinak alapanyaga tekercs vagy méretre vágott lemeztáblák formájában érkezik a tiszakécskei gyárba.

A gyártásban a következő méretek fordulhatnak elő jellemzően:

- szélesség: 1219, 1500 (és 2000) mm,
- hosszúság: 7315, 8980 és 11000 mm,
- vastagság: 1,20 – 1,50 mm.

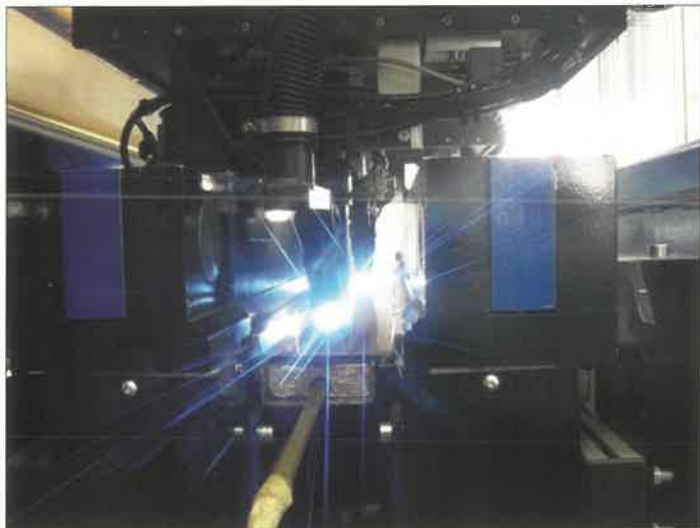
Az ANDRITZ Kft.-nél gyártott modulok építőelemeit képező lamellákat, típustól függetlenül azonos vastagságú lemezekből alakítják ki lézerhe-



1. ábra:
Lamellás
hőcserélő [1]



2. ábra:
Elpárolgató
egységek [1]



3. ábra: Lemezek lézerhegesztése



4. ábra: Készre hegesztett lamellák

gesztéssel (3. ábra) úgy, hogy ezeket a lemezeket egymáshoz szorítva a szélei mentén készített hosszvarratokkal kör-

behegesztik, illetve a belső részén egy meghatározott geometriai elosztásban körvarratokkal alakítják ki a duzzasztás előtti állapotot (4. ábra).

A duzzasztás (5. ábra) mértéke lamella típustól függően előírt nyomással egy meghatározott minimális vastagságra történik (6. ábra). Duzzasztás munka-



5. ábra: Lamella leszorítása



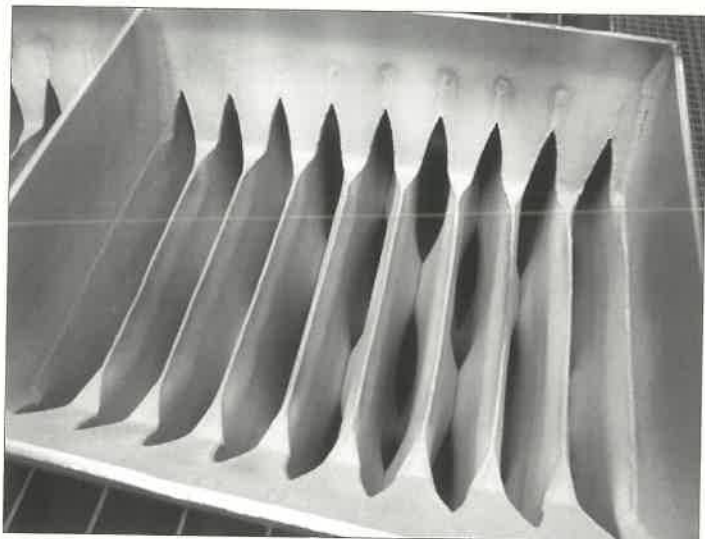
6. ábra: Duzzasztási magasság mérése



7. ábra: Kivágások készítése



8. ábra: Lamella vízsugaras vágás után



9. ábra: Gőzkivezető kialakítása



10. ábra: Kész lamella modul

fázist egy számjegyzékléssel ellátott 100 bar maximális nyomást biztosító szivattyú szolgálja ki, ami mindig a lamella típusának megfelelő egységes térfogatnyi mennyiségű vizet pumpál a két összehegesztett lemez közé, ezzel alakítva ki a maradó alakváltozást.

A vízsugaras vágás előtt nyomáspróbára van szükség, mivel a duzzasztás során bizonyos varratszakaszok a leszorítás következtében nem kapnak terhelést. Duzzasztás után a letakart varratszakaszokat feltétlenül ellenőrizni kell. A vízsugaras vágás előtt minden lamellát a modulra előírt nyomáspróba értékkel vizsgálnak, így elkerülhető, hogy nehezen hozzáférhető helyen szivárgás jelentkezzen a modul nyomáspróbája során. Összeépítést követően a lamellák rendkívül kis osztása (típustól függően 24 – 46 mm) több ezer varratot tesz hozzáférhetetlenné.

A lamellák modulálá építését megelőzően vízsugaras vágással (7. ábra) hozzák létre a típusnak megfelelő kivágásokat (8. ábra), amelyek a működés közbeni gőz be- és kivezetését (9.

ábra), valamint a kondenzátum elvezetését teszik lehetővé.

Vízsugaras vágás átlagosan 3500 bar nyomáson történik a 2070 x 11600 mm hasznos méretekkkel rendelkező munkaasztalon, maximum 50 mm-es vastagságban.

Egy ilyen hőátadó egység (lamella modul) előre meghatározott darabszámú lamellákból áll, amit gerendákból épített keretek fognak össze (10. ábra).

Lamella modulok hegesztése

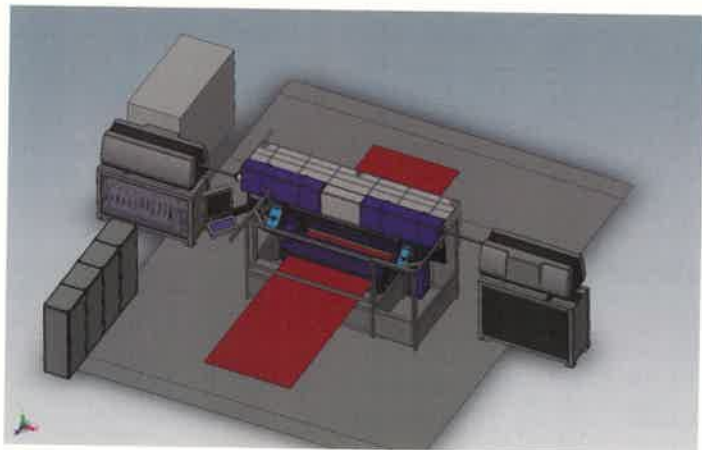
Az ANDRITZ Kft-nél gyártott lamella modulok hegesztése két fő műveleti részre bontható:

- 1.) Lamella elemek gyártása, mely sorozatgyártás jellegű gépesített munka, lézerhegesztés.
- 2.) A lamella elemek modulokká építése, amelyhez alapvetően két kézi hegesztési eljárás szükséges. A volfrámelektrodás, semleges védőgázos ívhegesztés és a fogyóelektrodás, aktív védőgázos ívhegesztés porbeles huzalelektrodával.

A lamellák kialakításából adódik, hogy nagymennyiségű varrat létrehozása után készül el a duzzasztás előtti állapot. Mivel a lamellák gyártása a termelési folyamat első munkafázisa és ez az előírt minőséget követően a legfontosabb, – a termelékenységet szem előtt tartva – hogy a lemezek a lehető legrövidebb idő alatt készüljenek el és kerüljenek a következő munkaállomásra, ezért kiválasztáskor elsősorban a gépesített eljárások kerülhetnek előtérbe.

Az ANDRITZ Kft lamella üzeme 2 darab Omega Quadra Clamp 2S lézerhegesztő géppel rendelkezik (11. ábra), amely darabonként két-két ROFIN – SINAR DC 030 típusú, diffúziós hűtésű CO₂ Slab lézerfényforrással van felszerelve (12. ábra). A hegesztőgép munkatartományát tekintve az alkalmazható lemez maximális szélességi mérete 2000 mm.

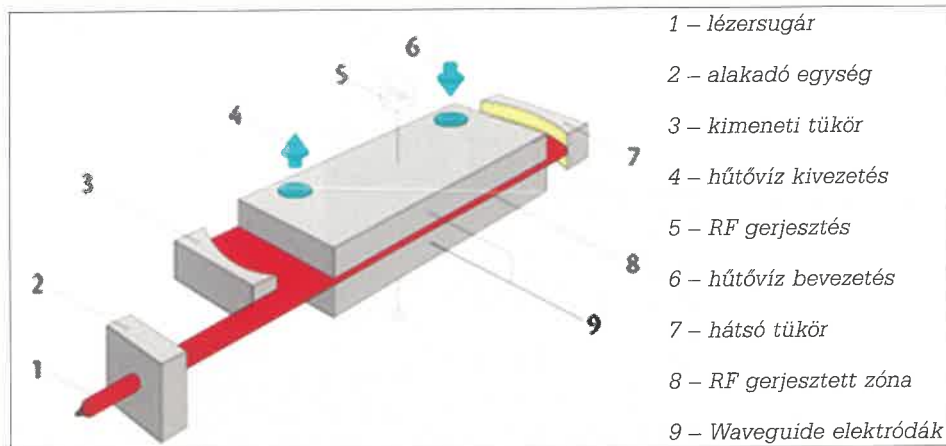
A Slab lézerek előnye, hogy jó minőségű lézersugarat állítanak elő és a gázfogyasztásuk elhanyagolható. A Slab típusú lézer felépítése a 13. ábr-



11. ábra: Omega Quadra Clamp 2S lézerhegesztő gép [5]



12. ábra: ROFIN – SINAR DC 030 lézerfényforrás [5]



13. ábra: Slab lézer felépítése [6]

rán látható. Az optikai rezonátor az első és a hátsó tükrökből, valamint a két párhuzamos RF (radio frequency) elektrodából áll. A gázlézer gerjesztése a RF területen a két vízzel hűtött elektrod között megy végbe. A vízűtött elektrodok elvonják a gázban keletkezett hőt (diffúziós hűtés), így a hagyományos gázrendszerekben lévő befűvők vagy turbinák nem szükségesek. Sugárnyaláb alakadó egysége be van építve a lézer fejbe, ami magas minőségű körszimmetrikus sugarat ad. A lézerfényforrás legfontosabb adatait a 1. táblázat mutatja be [6].

A lézersugárnak a lemez felületre való juttatása jellemzően 3 mozgatható tükrör, az úgynevezett repülő optika segítségével történik. A 14. ábra a mozgatható tükröket mutatja be kétféle gépeltrendezésben, ahol, ha szükséges kiegészülhet egy negyedik tükrörrel is. A három tükrör együttesen egy motorikusan mozgatható hegesztőfejbe van beépítve. Az Omega Clamp 2S két ilyen hegesztőfejjel van felszerelve. Az első tükrör domború, a többi sík-

tükrör. A tükrörök megóvásáról közvetlen vízhűtés gondoskodik. A fejeket és a mozgóberendezést egy merev vázra erősítik fel a nemkívánatos rezgések elkerülése érdekében.

A hegesztőfejeket a lehető legnagyobb merevség és a lehető legkisebb súly kombinálásával alakították ki. Ily módon egy dinamikus és gyors hegesztési rendszer jött létre.

Az előbbiekben bemutatott Omega Quadra Clamp 2S lézerhegesztő géppel végzik a lamella egységek varratainak elkészítését. A lamellák hegesztése minden esetben hozaganyag nélkül történik.

Varratelőkészítés – Hegesztés előtt a hegesztendő felületeket meg kell tisztítani mindenféle idegen anyagtól, úgymint zsír, olaj vagy festék, mert ezek az anyagok káros hatással lehetnek a varratokra. A megtisztított lemezeket egy gerenda segítségével 120 bár nyomással összeszorítva összeillesztik – ezzel biztosítva a hézagmentességet a két lemez között – majd továbbítják a lézerhegesztő gép-

Gerjesztés	RF
Kimeneti teljesítmény	3000 W
Teljesítménytartomány	300 – 3000 W
Sugár minőségi tényező	$K > 0,9$
Impulzus frekvencia	2 – 5000 Hz

1. táblázat: ROFIN – SINAR DC 030 adatai [6]

hez. A hegesztés során a kulcslyuk technika biztosítja a megfelelő átolvadást, amelynek köszönhetően átlapolott kötések jönnek létre. A varratok védelmének érdekében kétoldali gázvédelemről kell gondoskodni. A lemezeket a szélei mentén hosszvarratokkal körbehegesztik, illetve a meghatározott geometria alapján körvarratokat készítenek a lemezek belső részén.

A lamellák minősítésének és jóváhagyásának folyamata

A lamellák minősítése az ASME CODE, Section VIII, Division 1, Appendix 17 alapján történik. Az előírásnak ebben a függelékében meghatározzák a minimális követelményeket a nyomástartó edények tervezési, gyártási és az ellenőrzési vizsgálataira.

Ez a függelék előírja a tesztek során alkalmazható lemezek minimális vastagságát is, ami nem lehet kisebb 1,1 mm-nél. [7]

A lamellák méretezése számításokkal nagyon nehéz, körülményes feladat, ezért egy lamella típus alkalmazhatóságának megállapításához gyakorlati kísérletek, valamint azt követően vizsgálatok szükségesek.

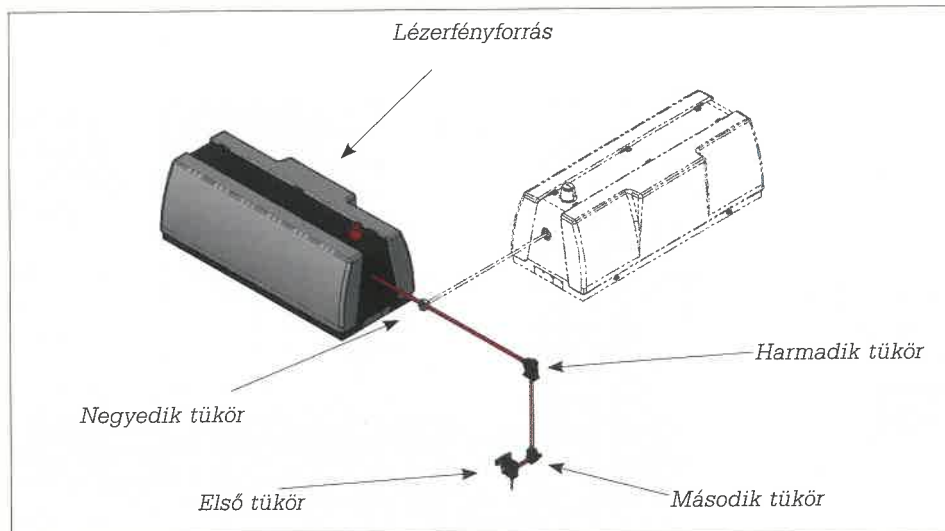
Két vizsgálatot kell végezni, melyek a következők:

- repesztésvizsgálat (Burst Test),
- duzzasztás előírt nyomásértékkel (Duplicate Test).

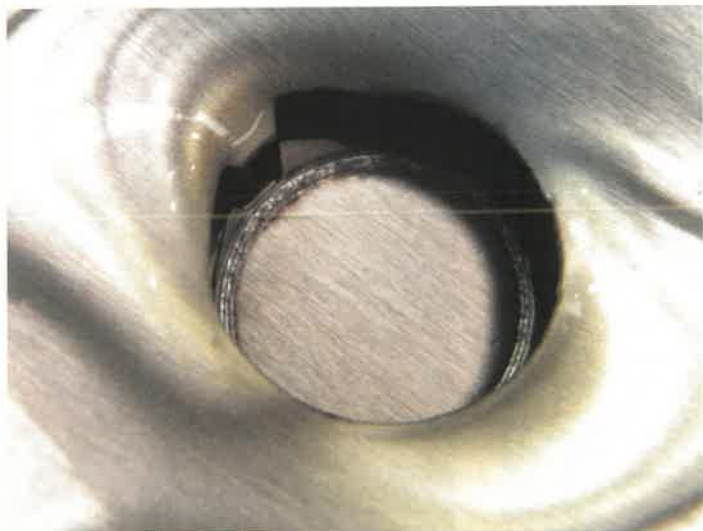
Az ún. Burst teszt elvégzése során az egyik lamellát a tönkremenetel (repesztés) bekövetkeztéig duzzasztják (15. ábra), meghatározva ezzel a repesztési nyomás értékét. A vizsgálatot a nyomás lépcsőzetes növelésével végzik, amely azért szükséges, hogy az egyes nyomásértékeken megmérhessék a lamella magasságát nyomás alatt, illetve a nyomás megszüntetésével a visszamaradó magasságot.

A repesztési nyomásérték fontos paramétere az ún. Duplicate tesztnek. Az Appendix 17 előírásainak megfelelően a Duplicate lamella duzzasztásakor a repesztési nyomás maximum 80 százaléka alkalmazható (16. ábra).

A Duplicate lamella duzzasztását követően több ponton mért magasság-



14. ábra: Mozgatható tükrör [5]



15. ábra: Repesztett próbatábla



16. ábra: Duplicate lamella

értékek átlagolásával meghatározható a lamella visszamaradó vastagsága (17. ábra).

A lamella visszamaradó vastagsága az anyagvastagság és a duzzasztott magasság összegének kétszerese.

Ez a mért vastagság érték akkor megfelelő, ha a kiinduló adatokban szereplő előírt minimális vastagságot eléri, illetve meghaladja azt. A lamella vastagságát a hegesztési geometria (körvarratok helyzetének és/vagy átmérőjének) változtatásával lehet növelni, avagy csökkenteni.

Az Appendix 17 [7] előírja a hegesztési műveletek minőségbiztosítását,

ami a lamella minősítésnél abban nyilvánul meg, hogy a próbalamellák hegesztése előtt (BW) és után (AW) egy-egy próbatáblát kell hegesztetni, hossz (18. ábra) és a körvarratokra egyaránt (19. ábra).

A próbatáblákból kimunkált próbatesteken az alábbi vizsgálatok elvégzése szükséges:

- szakítóvizsgálat (ASME CODE, Section IX, QW-150 szerint),
- hajlítóvizsgálat (ASME CODE, Section IX, QW-160 szerint).

A fenti kötelezően előírt vizsgálatokat az ANDRITZ Kft. további vizsgálatokkal bővíti ki:

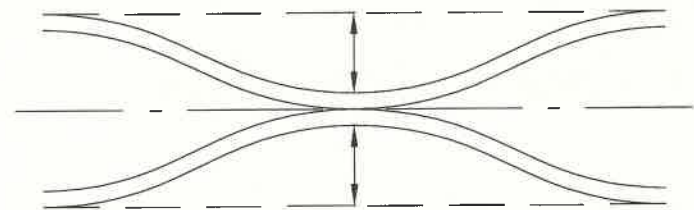
- keménységvizsgálat (MSZ EN ISO 9015-1:2011 szerint),
- makro,- és mikroszkópi vizsgálat (MSZ EN ISO 17639:2014 szerint).

A maximálisan megengedhető üzemi nyomás meghatározásához szükség van a repesztett lamellából szakító próbatestek kimunkálására, a tényleges szakítószilárdság meghatározásához. Az 20., 21. és az 22. ábrák mutatják a repesztési és duplicate lamellákból kimunkált próbatesteket. A maximálisan megengedhető üzemi nyomás értékének számítása az ASME CODE, Section VIII, Division 1, UG-101(m) alapján történik.

A szobahőmérsékleten maximálisan megengedhető üzemi nyomás kiszámítása:

$$P_t = \frac{B}{4} \cdot \frac{S_\mu \cdot E}{S_{\mu \text{átl.}}}$$

17. ábra: A lamellák magasságmérése



18. ábra: Hosszvarratok hegesztése



19. ábra: Körvarratok hegesztése



20. ábra: A próbatáblából kimunkált próbatestek

- ahol: B – a repesztési nyomás, [kPa]
 S_{μ} – a minimális szakítószilárdság, [kPa]
 E – a varraténevező (UW-12 szerint) [kPa] és
 $S_{\mu \text{ átl.}}$ – a repesztett lamellából kivett próbatestek átlagolt szakítószilárdsága [kPa].

A maximálisan megengedhető üzemi nyomás kiszámítása emelt hőmérsékleten:

$$P = P_t \cdot \frac{S_2}{S_1} \quad [\text{kPa}]$$

- ahol: S_1 – az anyagra jellemző megengedett feszültség szobahőmérsékleten,
 S_2 – az anyagra jellemző megengedett feszültség emelt hőmérsékleten. [7] (ASME CODE, Section II-D alapján)

A lamella gyártás során a lézer-hegesztett varratok minőségének el-

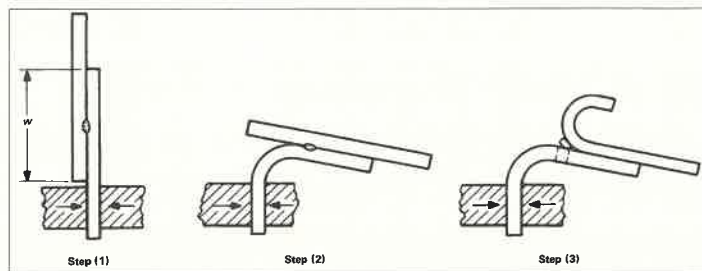


21. ábra: Repesztett lamella



22. ábra: Duplicate lamella

23. ábra: Peel teszt kivitelezése (QW-462.8.1) [8]

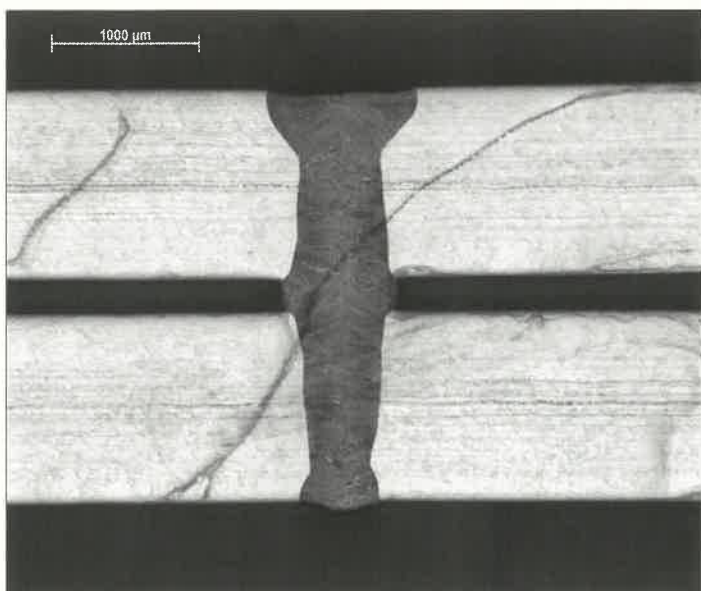


lenőrzése az úgynevezett Peel teszt alapján történik. Ezzel a vizsgálattal ellenőrizzük, hogy a hegesztőgép a követelményeknek megfelelően készíti-e a varratokat. A vizsgálat akkor tekinthető megfelelőnek, ha az anyagban történik a szakadás, nem pedig a varratban. Az Appendix 17 [7] előírja, hogy ezt a vizsgálatot 24 óránként el kell végezni minden egyes hegesztő-

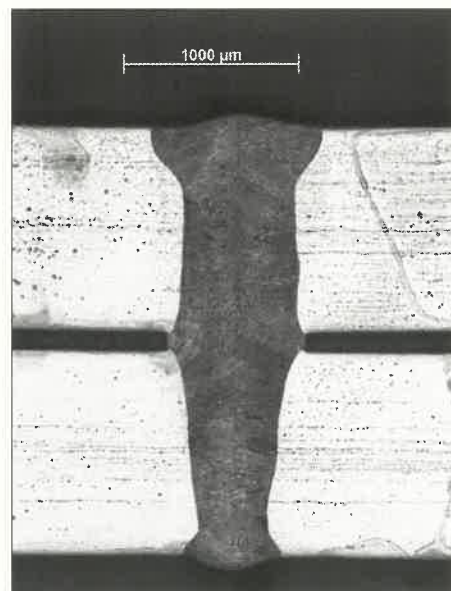
fejre. A naponta elvégzett vizsgálatokról jegyzőkönyv készül, mely az átadási dokumentáció részét képezi.

A 23. ábra mutatja a Peel teszt kivitelezését.

1. lépés: A próbatest befogása.
2. lépés: A próbatest hajlítása.
3. lépés: A szabad végű lemez hajlítása hornyos szerszámmal.



24. ábra: A 1. számú varrat makrofelvele $N = 25x$



25. ábra: A 2. számú varrat makrofelvele $N = 25x$



26. ábra: A 2. számú varrat mikroszkópi felvétele – varratfém N = 200x



27. ábra: A 2. számú varrat mikroszkópi felvétele – varratfém és HAZ N = 500x

A varrat mikroszkópi vizsgálata során, a varratfémekben mikrorepedések és kiválások nem jelentkezhetnek, a szövetszerkezet egyenletes kell, hogy legyen, szemcsedurvulás nem engedhető meg. A 24., 25., 26. és 27. ábra a fenti követelményeket maradéktalanul teljesítő varratokról mutat felvételeket.

A minősítési folyamathoz hozzátartozik az ún. Burst és Duplicate lamellákból, (a szakító próbatesteken felül) kimunkált próbatestek vizsgálata. A darabokról készített makrofelvételek az egyes varratok hibamentességéről adnak képet. Mindkét lamella esetében elmondható, hogy a vizsgált makrocsiszolatok repedés-, és folytonossági hiánytól mentesek (28. és 29. ábra).

Minőségbiztosítás

Az ANDRITZ Kft. Lamella üzemében a gyártás során folyamatosan nyomon követnek minden egyes lamellát, a le-

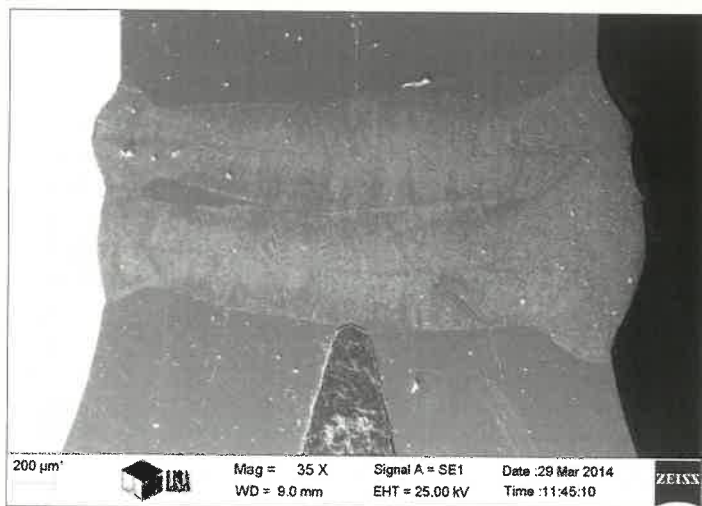
mezek lézerhegesztésétől egészen a modulokba történő beépítésig. Az idegenáru ellenőrzéskor minden beépülő anyagot egyedi adagszámonként ellenőriznek, minősítenek, majd azt követően az azonosítás és nyomon követhetőség érdekében minden egyes lamellát egyedi azonosítóval lézergravírozással feliratoznak. Minden táblához egy termékkísérő lap készül, ami együtt mozog a termékkel munkaállomásról munkaállomásra.

A termékkísérő lap tartalmazza a gyártás fő lépéseit, úgymint a lézerhegesztést, a duzzasztást, a nyomáspróbát, a vízsugaras vágást és az összeépítést. A megfelelő nyomon követés érdekében minden gyártási fázisban meg kell adni a dolgozó nevét, műszak számát, illetve a dátumot. A gyártás során esetlegesen jelentkező hibákat (eltéréseket) ezen a termékkísérő lapon kell rögzíteni a lehető legnagyobb részletességgel. A modulok

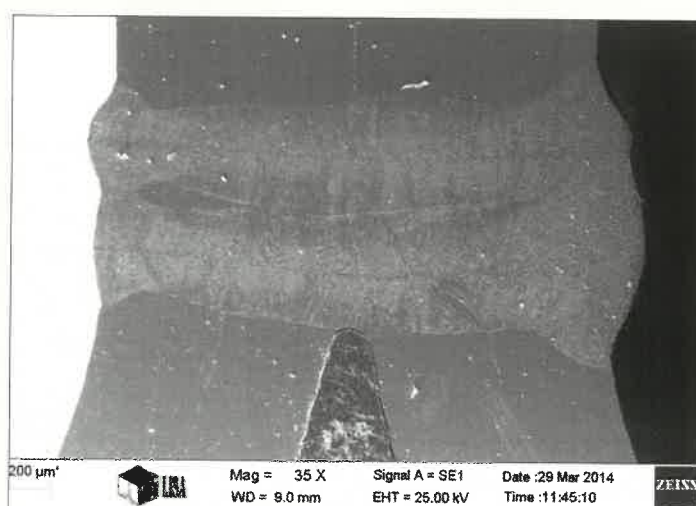
gyártásához hegesztési- és vizsgálati terv készül. A gyártás során alkalmazott berendezések, mérőeszközök mind szigorú és eredményes vizsgálat, ellenőrzést követően alkalmazhatók. Megfelelőségüket minőségi bizonyítványok, kalibrálási jegyzőkönyvek igazolják. Az ANDRITZ Kft.-nél csak az adott feladatra megfelelően felkészült szakemberek dolgozhatnak, mely feltétel teljesülését hegesztői képességet igazoló bizonyítványokkal, vizsgáló személyzet tanúsításával igazol a vállalat. A magas szakmai kompetencia alapkövetelmény a magas műszaki színvonalú termékek előállításához.

Összefoglalás

Az ANDRITZ Kft. tiszakécskei üzemének egyik jellegzetes terméke a papíripari hőcserélők lamellás hőátadó felületeinek gyártása és szerelése. Ezek a hőcserélő elemek az elpárologtató



28. ábra: Körvarrat makrofelvétele Burst lamellából N = 25x



29. ábra: Körvarrat makrofelvétele Duplicate lamellából N = 25x

kritikus egységei, amelyek folyamatos hő- és korróziós igénybevételnek vannak kitéve. A beérkező alapanyag szigorú ellenőrzését követően a lamellákat azonos vastagságú lemezekből alakítják ki lézerhegesztéssel, majd magas nyomással duzzasztják. A lamellák modulár építését megelőzően vízugaras vágással hozzák létre a típusnak megfelelő kivágásokat, amelyek a működés közbeni fűtőgőz be- és kivezetését, valamint a kondenzátum elvezetését teszik lehetővé.

Hegesztési szempontból a lamella modulok gyártására alkalmazott lézerhegesztés technológiája lehetőséget biztosít a megrendelői igények még rugalmasabb kiszolgálására, aminek kézzel fogható eredménye, hogy a világ minden részére tud az ANDRITZ versenyképes áron, magas műszaki színvonalú terméket szállítani. Ez a

stabil piaci helyzet biztosítja, hogy Tiszakécskén nyugat európai színvonalú körülmények között, hosszú távú munkalehetőség biztosított a munkavállalók számára.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megírásakor Csernus Attila „Lamella modul hegesztéstechnológiájának kidolgozása” című szakdolgozatára támaszkodtam. Ezúton ismét köszönöm segítségét, egyúttal gratulálok magas színvonalú munkájához!

Csőke Róbert

Felhasznált irodalom

- [1] Design challenges in black liquor evaporators, Andritz Pulp and Paper, 2013.
- [2] Product know-how transfer TIGÉP

Kft- Andritz Kft., 2008.

- [3] Ek M.; Gellerstedt G.; Henriksson G.: Pulp and Paper Chemistry and Technology Vol. 2, Fiber and Polymer Technology, KTH, 2009.
- [4] Bődök K.: Az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére, Corweld Kft., Budapest, 1997.
- [5] Omega Lasersystems, User and Maintenance Manual, Omega Quadra Clamp 2S, Enschede, 2009.
- [6] ROFIN DC Series production, ROFIN-SINAR Laser GmbH, <http://www.rofin.com>
- [7] ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1, 2013.
- [8] ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX, 2013.

*Csőke Róbert

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



ÉMI-TÜV

Válassza a biztonságot
Teremtse értéket

EN 1090 tanúsítvány
a 305/2011/EU (CPR)
alapján!

**ÚJ! MAGYARORSZÁGON
ELSŐKÉNT!**

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. Magyarországon elsőként megszerezte a kijelölést a 2013. július 1-jén kötelezően életbe lépett új 305/2011/EU (CPR) Építési Termék Rendeletre!

Az ÉMI-TÜV SÜD Kft. örömmel értesíti ügyfeleit, hogy megkapta a 89/106/EGK (CPD) ill. magyar megfelelőjének, a 3/20003 BM-GKM-KvVM együttes rendeletnek a visszavonása után életbe lépő új 305/2011/EU (CPR) Építési Termék Rendeletre vonatkozó brüsszeli kijelölését a NB 1417-es számon. A brüsszeli bejegyzéssel az ÉMI-TÜV SÜD Kft. Magyarországon elsőként jogosult, már a CPR szerint, acél- és alumíniumszerkezetek gyártóinak, kivitelezőinek EN 1090-1 szerinti tanúsítására. A magyarországi acél- és alumíniumszerkezet gyártók, kivitelezők számára így továbbra is biztosítani tudjuk, hogy nemzeti tanúsító szervezetől kapják meg az Európai Unió egész piacára szóló jogosultságukat a CE jel használatára.

Designation of a Notified Body pursuant to the Construction Products Regulation

From : Hungarian Trade Licensing Office
Németvölgyi út 37-39
1124 Budapest
Hungary

To : European Commission
Enterprise Directorate-General
B 1049 Brussels
Other Member States

Reference : Regulation (EU) No 305/2011 - Construction products

Body name, address, telephone, fax, email, website :

ÉMI-TÜV SÜD MINISZTERISÉGÜGYI ÉS BIZTONSÁGTECHNIKAI KFT.
Dózsa György u. 26.
2000 SZENTENDRE
Hungary
Phone : +36 26 501 120
Fax : +36 26 501 150
Email : igazgatóság@emi-tuv.hu
Website : www.emi-tuv.hu

Body :

NB 1417

Created : Unknown (Notifications pre-dating 2006 are not available in these lists) | Last update : 15/06/2010

Period of validity of the notification :

Valid until : Unlimited

The body is formally accredited against :

EN 45011

EN 45001 - EN ISO/IEC 17025

Name of National Accreditation Body (NAB) : NAT

CSAPHEGESZTÉS

- ▶ pontosan
- ▶ biztosan
- ▶ gyorsan

Műszaki adatok:

Ismétlési pontosság: 0,2 mm

Hegesztési ütemidő: 20-30 db/perc

Adagolás: kézi/automata

Asztalméretek: 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

Anyagtudomány és hegesztett szerkezetintegritás Rittinger János munkásságában (2. rész)

Kutatások mikroötvözött acélok fejlesztésére

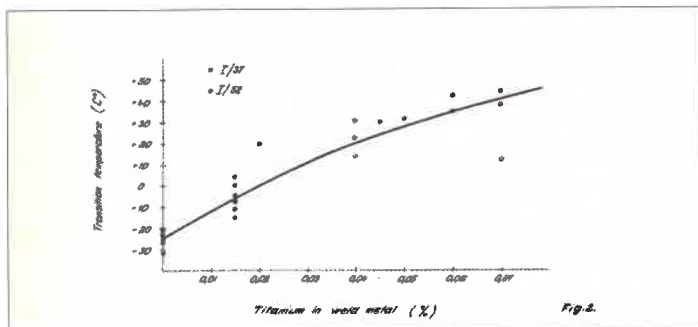
A rideg törés kutatásával párhuzamosan távlati kutatási téma indult Dr. Rittinger János vezetésével a „Növelt folyáshatárú acélok alkalmazás szempontjaiból fontos tulajdonságainak meghatározása” (1/4-1-229/71-74). A témát – legalább is nagy részben – a titánnal ötvözött hazai acélok és hegesztőanyagok kedvezőtlen ipari tapasztalatai indokolták, amelyek ellentétben álltak a nemzetközi tapasztalatokkal. Az ellentéteket az alábbi táblázat foglalja össze:

Hazai előzmények, tapasztalatok:

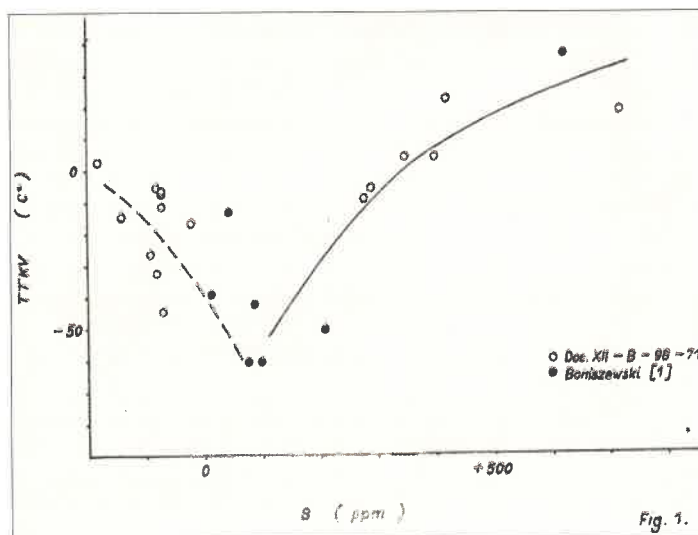
MTA 50 acél	Előírás: vastag lemezek hengerelt állapotban
	Hőhatásővezetben repedések
VTi 1 és VTi 2 huzal	Ti = 0,2–0,4%
	Rideg varratok

A Welding Institute (Cambridge) kutatásai:

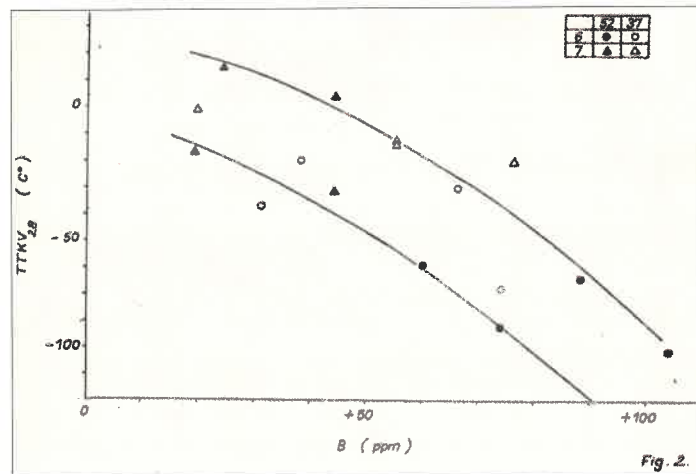
Boniszewski T. (Metal Constr. and BWI, 1969)
 CO₂ huzal titántartalma (0,14–0,19%) csökkenti az ömledék átmeneti hőmérsékletét.
 Shackleton D.N. (IIW Doc.-XII-B-78-70)
 CO₂ huzal titántartalma csökkenti a hegesztett kötés (19 mm) átmeneti hőmérsékletét



13. ábra. Saját kísérletek a titán hatásának bemutatására



14. ábra. B tényező hatása védőgázos hegesztési ömledék átmeneti hőmérsékletére.



15. ábra. B tényező hatása fedett ív hegesztett kötés átmeneti hőmérsékletére

A kutatások részben nemzetközi együttműködésben folytak, a VEB Qualitäts- und Edelstahl-Kombinat Stahl- und Walzwerke (Brandenburg) együttműködésével: „Ein Vergleich der Vanadin- und Vanadin-Stickstofflegierten Stähle mit 40 – 45 kp/mm² Streckgrenze (1971).

A kutatásokat számos hazai vállalat támogatta. Közvetlenül a Csepel Egyedi Gépgyár, a „Nagyszilárdságú és időjárásálló acélok hegesztő huzalainak kidolgozása” című téma (1/4-2-162/71) megrendelésével a Salgótarjáni Kohászati Üzemek, a „Mikroötvözött nagyszilárdságú acélok és hegesztőanyagok fejlesztése” című téma (1/4-2-163/71) megrendelésével az Ózdi Kohászati Üzemek, a Lenin Kohászati Művek, a Dunai Vasmű, és a Lőrinci Hengermű.

A mikroötvözésben rejlő lehetőségek kihasználása céljából szisztematikus vizsgálatokat végeztünk a hazai tapasztalatok és az angol eredmények ellentmondásának feltárására. Saját eredményeinkről dokumentumot készítettünk IIW XII. Bizottság számára. [4]. A dokumentumot – hazai tiltakozás ellenére – sikerült kiküldeni, és a Stockholmi közgyűlés előterjesztte a sikerült kiküldeni, és a Stockholmi vita nem hozott megoldást, de utólag visszanezve megállapíthatjuk, hogy a hazai kutatások a '70-es években még szinkronban voltak a világ jelentős kutató intézeteinek munkájával.

A Welding Institute és a VASKUT eltérő eredményeinek elemzése:

- VTi huzalok titántartalma nagy szabványos előírás: 0,20 – 0,40 %; kísérleti huzalok: 0,23 – 0,43 %
- VTi huzalok alumíniumot is tartalmaznak szabványos előírás: nincs; kísérleti huzalok: 0,024 – 0,070 %

(Az összeasonlítás céljából vizsgált titánmentes huzalok alumíniumtartalma 0,006 – 0,017 % volt)

Az elemzést követte a kiegyenlítési tényező (B) fogalmának bevezetése. A B tényező a mikroötvöző elemek és a nitrogén sztöchiometriai arányának összehasonlításával határozható meg:



20. ábra. A 150 CT próbatestek vizsgálata a Skoda Pilseni laboratóriumában, 250 tonnás szakítógépen (a gép jobboldalán lévő állványokon a VASKUT és a KFKI műszerei láthatók)

inek vizsgálatát. Kis próbatest vizsgálatokat gyártóművi (SKODA) anyagokon végzett, de teljes vastagságú (150mm) anyagok vizsgálata, és egy kísérleti tartály megvalósítása érdekében legyártatott egy 50 tonnás elektro-adagot is az LKM-ben.

A vizsgálatok eredményeit a törésmechanikai vizsgálatokról szóló előadás ismerteti.

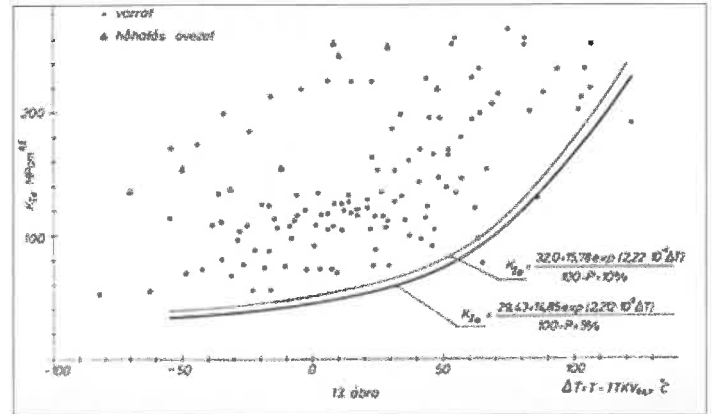
1981-ben Országos Középtávú Kutatás Fejlesztési Terv született az atomerőművi kutatások végzésére: OKKFT A/11. Koordinációját a KFKI végezte, a legnagyobb ráfordítással megvalósuló téma azonban a VASKUT irányításával valósult meg. A téma címe: „Szilárdsági ellenőrzések és ismétlődő vizsgálatok a berendezések állapotának meghatározására és élettartamának becslésére” (A/11–4). A téma vezetésére Dr. Rittinger János kapott megbízást. A témán belül a következő altémák kidolgozására került sor:

- A/11-4.1. „Primerköri nyomástartó rendszerek szerkezeti anyagának kisciklusú fárasztó vizsgálata és termikus öregedése” Kidolgozta: VASKUT Dr. Rittinger János vezetésével (8-2-1632/1/81-85).
- A/11-4.2. „Neutronsugárzás hatása reaktortartály anyagának elridegedésére” Kidolgozta: KFKI Dr. Gillemot Ferenc vezetésével.
- A/11-4.3. „A repedés stabilitásának vizsgálata primerköri nyomástartó rendszerek anyagaiban” Kidolgozta: VASKUT Dr. Rittinger János vezetésével (8-2-1632/2/81-85).
- A/11-4.4. „Akusztikus emissziós vizsgálatok a nyomástartó szerkezetekben lévő hibák azonosítására és lokalizálására a primerköri nyomástartó rendszer vizsgálatának megbízható értékelése céljából” Kidolgozta KFKI Péter Attila vezetésével és VASKUT Fehérvári Attila vezetésével (8-2-1632/3/81-85).

A vizsgálati eredményekből a 21. ábra mutat példát.

Utolsó VASKUT évek

1985-ben Dr. Rittinger Jánost kinevezték a Hegesztési Osztály vezetőjévé. A Hegesztési Osztály megbízást kapott a „Gazdaságos acélfelhasználás és technológia korszerűsítés” című, távlati kutatási téma (09-111-1906/85-86) kidolgozására, amelynek tárgya a VASKUT működése során felhalmozódott, és a technológia tervezéséhez felhasználható vizsgálati eredmények összegyűjtése és rendszerezése volt. Fehérvári Attilával közösen számos kötetet állítottak



21. ábra. Reaktortartály anyagának dinamikus referencia görbéje

össze, részben saját adatok alapján, részben kiterjedt nemzetközi együttműködések kölcsönösen kicserélt adatainak felhasználásával.

A sors különös gondoskodása volt ez a téma, mert nagyban hozzájárult életműve VASKUT-hoz kötődő részének fennmaradásához.

1987-ben kapott ajánlatot az ERŐKAR Anyagvizsgáló Laboratórium vezetői pozíciójának betöltésére. Az ajánlat anyagilag nagyon kedvező volt és nyughatatlanul kutató természetének új kihívást jelentett. Elfogadta.

Fehérvári Attila gondolatai

A sors fintora: munkával töltött életének első negyed-évszázadában a VASKUT munkatársa volt, második negyed évszázadát a VASKUT-on kívül töltötte. A második negyed évszázadban közös munkánk nem volt, sőt János – mint az ERŐKAR állapotellenőrzési igazgatója – és jómagam – mint a WELMAT igazgatója – több megbízás megszerzésénél ellenfelek voltunk. Szakmai kapcsolatunkat és barátságunkat az idő mégis érintetlenül hagyta, az mindvégig megmaradt.

Ha egy ember eltávozik, az fájdalmas úrt hagy a barátok szívében, de az utódok elfelejtik. János azonban úgy távozott, hogy ránk hagyta gazdag életművét, amely mindannyiunk közös kincsévé vált.

Hivatkozások jegyzéke

- [1] Rittinger János: A hegeszthetőség értelmezése a XXI. században. 34. Balatoni Ankét. Siófok, 2013. október 10 – 12.
- [2] Fehérvári A., Rittinger J.: „Acélok kiválasztása nyomástartó szerkezetekhez rideg törési érzékenység alapján”. BKL Kohászati 104 p.241 (1971), és Gép XXVI p.399 (1974).
- [3] Fehérvári A., Rittinger J.: „Stahlauswahl für druck ausgesetzte Konstruktionen auf Grund ihrer Sprödebruchempfindlichkeiten. Neue Hütte 18 s.209 und 455 (1973), és ZIS Mitt. 15 s.636 (1973).
- [4] A. Fehérvári, Dr. J. Rittinger: The effect of titanium on transition temperature. CO₂ weld. IIW Doc.-XII-98-71.
- [5] A. Fehérvári, Dr. J. Rittinger: Comments on Doc.-XII-B-98-71. IIW Doc. XII-B-109-72.
- [6] J. Rittinger, A. Fehérvári: The influence of microalloying elements on the toughness of steels in welded structures. Symp. Microalloying 75 Washington DC & IIW Doc. XII-B-231-77.

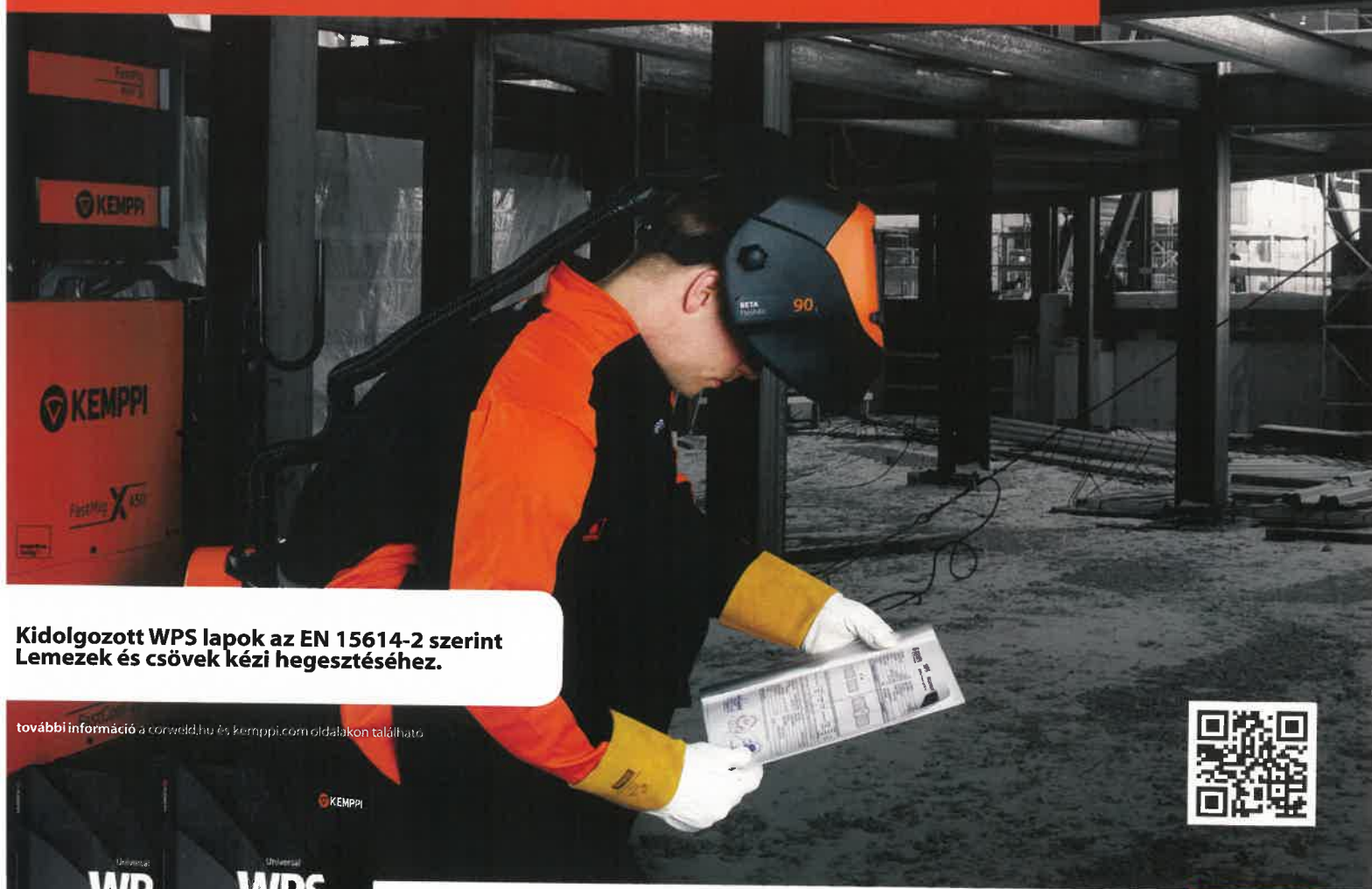
Fehérvári Attila,

Dr. Gáti József, Óbudai Egyetem

Prof. Tóth László DSc. Miskolci Egyetem, Debreceni Egyetem

Feleljen meg az EN 1090-2 előírásai 1. és 2. osztályának! **A KEMPPI 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 kempfi.com oldalakon található



**Hegesztőgép márká 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 Kempfi WiseRoot+ eljárással is
- 28 db minősített WPS lap bevont elektródás (MMA) eljáráshoz

www.kempfi.com/wps

Corweld

**szakértő
kereskedelem**

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



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 fogyóelektrodás hegesztési technológiákat alkalmazzuk. A cég küldetése, hogy olyan megoldásokat és know-how-t kínáljon partnereinek amelyek növelik a hegesztési termelékenységet és a hegesztés minőségéget 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. Mohácsi Gábor*

Váltakozó áramú hegesztőív-hullámformák áramerősség mérésének problémaköre

Már régóta rendelkezésre állt, de ténylegesen a váltakozó áramú inverteres áramforrások megjelenésével bővült ki, és vált széleskörűben ismertté az a technológiai lehetőség, hogy ugyanazon hegesztési áramerősség megtartása mellett, csak a balansz változtatásával jelentős mértékben befolyásolhatjuk a varrat beolvadás mélységét (balansz: a váltakozó áramú ciklus pozitív és negatív területeinek aránya, lásd még: [3.]). Ugyanekkor meglepő dolgot tapasztalhatunk, ha egy hagyományos váltakozó áramú lakatfogóval ellenőrizzük az említett típusú hegesztőgép áramkijelzője által állandónak mutatott áramerősséget. Nevezetesen azt, hogy a lakatfogóval mért hegesztőáram folyamatosan változik a balansz állításával arányosan, míg a gép áramkijelzője állandó értéket mutat. A cikk erre az ellentmondásosnak tűnő árammérési jelenségre kíván magyarázatot adni, és javaslatot tesz a váltakozó áramú AVI (AC TIG) hegesztőáramának korszerű, megbízható üzemi mérésére.

A váltakozó áram áramerősségének értelmezése és leírására használt néhány fogalom

A váltakozó áram olyan elektromos áram, amelynek iránya és nagysága periodikusan változik. A váltakozó áram erősségét annak effektív (rokon értelmű magyar szóval: hatásos) értékével adjuk meg, és ez alatt azt az egyenáram-áramerősséget értjük, amely átlagosan ugyanakkora Joule hőt termel azonos ohmos ellenálláson.

Az effektív érték matematikailag a négyzetes középérték számítás alapján határozható meg a következő képlet alapján:

$$x_n = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N}}$$

Ezt az elvet váltakozó áram esetére alkalmazva, ha a pillanatnyi teljesítmény $P=i^2(t)R$, akkor az effektív áramerősség így számítható ki:

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}$$

A váltakozó áram erősségének jellemzésére az effektív érték mellett használják még az abszolút középérték fogalmát is. Ez utóbbi matematikailag így definiált:

$$X_{abs} = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T |x(t)| \cdot dt$$

Az abszolút közép-, és effektív-értékek, mint azt később látni fogjuk az AC TIG esetében jelentősen különböznek, de ritka kivétellel meg is egyezhetnek, ahogy az a később tárgyalandó 2. ábra számadatainak összevetéséből is látható lesz.

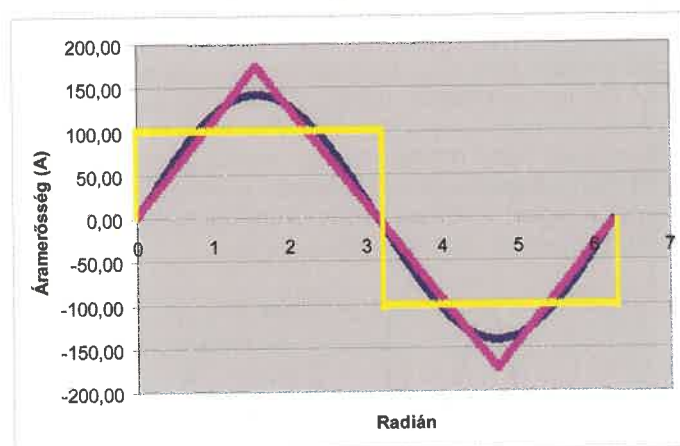
Az átlag érték jellemzőin túl szükség lesz még az áramlefutás egy adott időpillanatához tartozó értékének, pontosabban a ciklus maximális értékű pontjának fogalmára is, amit röviden csúcserősségnek nevezünk.

Az 1. ábra három (szinusz, négyszög, háromszög), elemi, idealizált hegesztőáram jelalakot ábrázol, azzal a különleges tulajdonsággal, mindegyik effektív áramerőssége 100 A.

Az 1. ábra szemléletesen mutatja, hogy a három azonos effektív áramerősségű jel csúcserőssége jelentősen eltér egymástól. A 2. ábrán számszerűen is láthatjuk, hogy azonos effektív érték mellett, a csúcs, és az abszolút középérték hogyan változik a három jelalak esetében.

Fontos mutató szám a jellemző értékek egymáshoz való aránya is, amelyekre az 2. ábra utolsó két oszlopa mutat két példát a különféle jelalakokhoz rendelt. Ilyen viszonyszám pl. a CF= Crest Factor = csúcstényező, ami a csúcserősség és az effektív érték hányadosa. Ez az érték a műszer kiválasztási kritérium tárgyalásánál kap majd fontos szerepet. Másik jellemző arányszám az F = formatényező, mely az effektív és az átlag érték hányadosa.

Az ideális, elemi függvényekkel egyszerűen leírható váltakozó áramú jelalak esetén a fentebb ismertetett jellemzők



1. ábra $I_{eff}=100$ A áramerősségű, idealizált hegesztőáram jelalakok

Jelalak	Csúcs-érték [A]	Effektív érték [A]	Abszolút középérték [A]	Csúcs-tényező (CF)	Forma tényező (F)
Színusz	141,4	100	90,0	1,41	1,11
Háromszög	173,2	100	86,6	1,73	1,15
Négyszög	100	100	100	1	1

2. ábra $I_{eff}=100$ A effektív áramerősségű ideális jelalakok jellemző értékei

egyszerű képletekkel egymásba átszámíthatók. Ezeket az összefüggéseket az egyes műszer típusok fel is használják algoritmusként az effektív érték meghatározásához, illetve kiszámításhoz, míg más műszer típus a négyzetes középérték számítást alkalmazza.

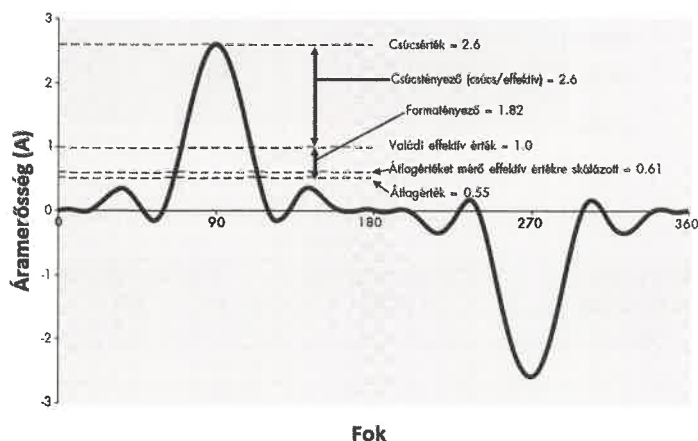
Régebben főleg a tisztán szinuszos lefutású váltakozó áram volt a jellemző, ma már viszont a jelalak lényegesen eltér attól [6.]. Ennek megfelelően a váltakozó áramot a periódus-össztöltésének értéke alapján mára már két csoportra osztják. Azt a váltakozó áramot, amelynél az egy periódus alatt egy irányba átfolyó-össztöltés zérus, (nulla középértékű) azt tiszta váltakozó áramnak nevezzük. A nem tiszta váltakozó áram esetében az egy periódus alatt egy irányba átfolyó-össztöltés nem egyenlő nullával. Ugyanakkor fontos jellemzője, hogy felbontható egy tiszta váltakozó áram, valamint egy egyenáramú összetevő összegére, és a helyes áramerősség méréshez mindkét összetevőt egyidejűleg kell mérni.

Ez utóbbi két gondolatmenet is arra kíván rámutatni, hogy kellőképpen tisztában kell lennünk a mérendő váltóáramú jelalakokkal és annak mérésre szolgáló mérőműszerrel szembeni elvárásokkal, mert durva hibát követhetünk el, ha a mérendő jelhez nem a megfelelő műszer alkalmazunk.

Nem szinuszos, tiszta váltakozó áram effektív áramerősség meghatározásánál lehetséges mérési hiba

Most nézzük meg, hogy egy valóságos, nem ideális, de igen gyakori, és még tiszta váltakozó áramú jelalak esetében hogyan jeleníthető meg az egyes áramerősség jellemzők és a viszonyszámok, valamint azt, hogy egy nem jól választott mérési elv hogyan vezet durva mérési hibához. A [6.] irodalomból átvett 3. ábrán a személyi számítógépek hálózati áramára jellemző áramlefutást láthatjuk. A diagram függőleges tengelyén az áramerősség van feltüntetve és az ábrán látható jel effektív áramerőssége értéke $I_{\text{eff}} = 1 \text{ A}$, átlag áramerőssége $= 0,55 \text{ A}$, csúcstényezője $= 2,6$, és formátényezője $= 1,82$.

A hagyományos szinuszos hullámra alapozott mérés az abszolút középértéket méri és megszorozza a formátényezővel ($F = 1,11$), így az effektív értékre skálázott műszer $0,61 \text{ A}$ -t fog mutatni, holott a valódi effektív érték 1 A . A valódi effektív értéket mérő műszer viszont a mért áramjel pillanatnyi értékét négyzetre emeli, átlagolja adott időintervallumra és az átlagból vont négyzetgyök eredményét, mint effektív értéket jelzi ki, és 1 A értéket mutat.



3. ábra Személyi számítógép jellemző hálózati árama [6.]***

Frekvencia átviteli és csúcstényező probléma miatt azonban ez a módszer is tartalmazhat némi hibát [6.]. A 3. ábrán látható áramlefutási jel még tiszta váltakozó áramnak tekinthető, de a következőkben tárgyalásra kerülő AC TIG hegesztés áramjele már a nem tiszta váltakozó áramú jelek csoportjába tartozik.

Az AC TIG hegesztőáram néhány jelalakja

A következőkben vizsgáljuk meg valós, váltakozó áramú hegesztőív oscillogramját. A 4. ábrán egy Fronius gyártmányú MagicWave 3000 Job G/F típusú AC TIG áramforrással hegesztett két varrat áram lefutásának egy-egy periódusnyi részlete látható. A hegesztőáram 100 A , a frekvencia 100 Hz , és a balansz értéke pedig 0 volt . A hegesztés során egy szinuszos és egy négyszög hullám alak adata lett rögzítve, majd Excell függvény formájában ábrázolva. A hegesztőáram méréséhez áramváltó tekercs és a jeladat rögzítéshez és megjelenítéshez memória oszcilloszkóp szolgált**. Jól látható, hogy a valóságos görbék a vízszintes „X” tengelyre nem szimmetrikusak, negatív tartományban nagyobb abszolút értékűek. Másik fontos eltérés, hogy az előjelváltás nem a ciklus felénél van, hanem eltolódva, és ez is a negatív tartomány területét növeli tovább. A négyszög jelalak átlag értéke $-41,5 \text{ A}$, a szinuszos jelalak átlagértéke -38 A .

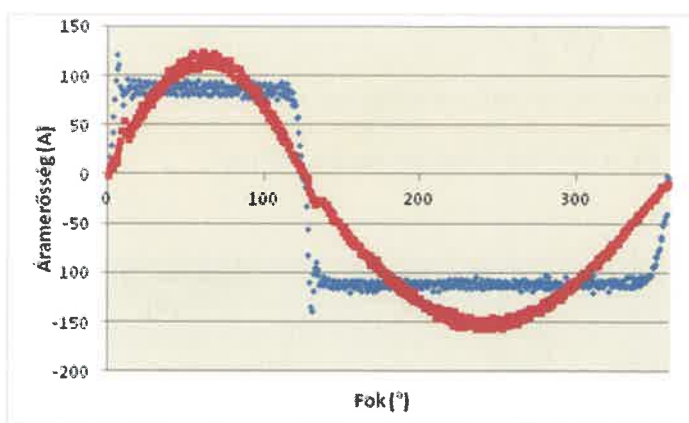
Összefoglalva tehát az AC TIG esetében nem tiszta váltakozó árammal hegesztünk, mely felbontható egy egyenáramú és egy tiszta váltakozó áram összegére. Ebből a megállapításból fakad az követelmény, hogy a két komponens egyidejű effektív áramerősség mérésre alkalmas műszer szükséges a megfelelő pontosságú mérési eredményhez.

A váltakozó hegesztőáram áramerősségének üzemi mérése

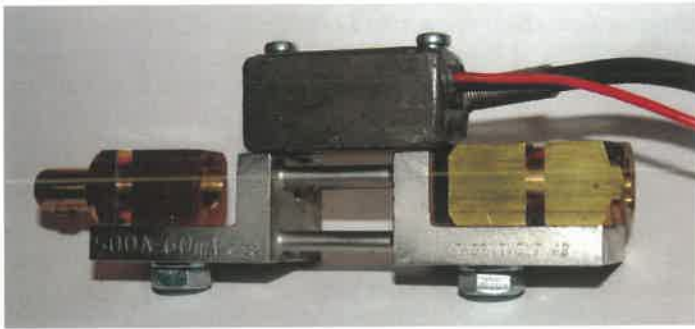
Tudjuk, hogy a váltakozó áram mérésére külön váltakozó áramú mérésre alkalmas műszerrel kell rendelkezni, mely az effektív értéket jelzi ki. Az általános ipari gyakorlatban alkalmazott univerzális műszerek általában mind egyen- mind váltakozó áramú mérésekre alkalmasak megfelelő beállítással. A váltakozó áramú hegesztőáram mérésnek azonban két sarkalatos pontja is van:

1. Az áramerősség nagysága.
2. Az AC TIG áramának nem tiszta váltakozó áramú jellege.

Az általánosan használt ívhegesztő berendezések hegesztőárama olyan nagy, hogy a sorba kötendő árammérő műszerek nem terhelhetők ekkora árammal. Ezt a nehézsé-



4. ábra $I_{\text{eff}} = 100 \text{ A}$ áramerősségű valóságos, négyszög és szinuszos hegesztőáram jelalak



5. ábra Sönt ellenállás



6. ábra Áramváltó tekercs



7. ábra FLUKE 355 típusú TRMS lakatfogó

Az 7. ábrán látható lakatfogóban a jeladó/jeladók már mérőműszerrel van/vannak egybeépítve. Különösen termelési körülmények között jogos az az elvárás, hogy a szabatos üzemi mérés, gyorsan, egyszerűen, és megbízhatóan végrehajtható legyen. Ennek a követelménynek a bemutatottak közül a lakatfogó felel meg leginkább, mivel a hegesztőkábel és a hegesztési folyamat megszakítása nélkül, egyszerűen, gyorsan és biztonságosan lehet vele nagy ($1 \div 3 \times 1000$ A) hegesztőáramot mérni.

A továbbiakban ezt a mérőeszközt helyezzük a figyelem középpontjába.

Váltakozó áramú lakatfogók csoportosítása mérési algoritmus szerint

A következőkben tekintsük át, hogy a ma rendelkezésre álló különféle lakatfogók közül melyik műszertől várhatjuk el, hogy egy tetszőleges, váltakozó áramerősségű jelet korrekten megmérhessünk.

AVG = average = középérték mérő műszerek csak szinusz jelre mutatnak helyes effektív értéket, mely úgy jön létre, hogy csak a szinusz jelre igaz $+11\%$ -os helyesbítő szorzóval megnöveli a mért középértéket. Ilyen, hagyományos műszer alkalmazásával durva hibát (50%) követhetünk el a 3. ábrán, és 4. ábrán látható áramjel lefutás esetén [5].



8. ábra FLUKE 355 tip. TRMS műszer feliratozása

RMS = root means square = négyzetes középérték = effektív értéket mérő műszer csak váltakozó áramú mérésre értelmezett. Az eredmény elvileg független a jelalaktól és a torzítástól [5]. Nulla középértékű, váltakozó áramú jelalakok (3. ábra) mérésére megfelelő, ahol nem képződik egyenáramú komponens, vagyis ahol az egy cikluson belül a pozitív és negatív fél hullámok alatti terület azonos.

TRMS = True RMS = valós négyzetes középértékmérő műszer, mely az egyenáramú összetevőt is előjelhelyesen figyelembe veszi. Jelenleg ez tekinthető a legpontosabb mérésnek, ugyanis a nem nulla középértékű, nem tiszta váltakozó áramú jelalakok (4. ábra) mérésére is alkalmas.

A 3. ábrán látható tiszta váltakozó áramú jelre visszatekintve tehát, egy szinusz jelre kalibrált AVG lakatfogó $0,55$ A áramerősséget mutat (lásd: Átlagérték= $0,55$ A felirat). Egy effektív értékre skálázott AVG lakatfogó már $0,55 \times 1,1 = 0,61$ A áramerősséget mér (lásd: Átlagértéket mérő eff... felirat). Egy RMS lakatfogó pedig a valódi effektív értéket, azaz 1 A mutat (lásd: Valódi effektív érték felirat). Nyilván egy TRMS lakatfogó is 1 A effektív áramerősséget mutatna, de jelen mérési feladatnál nincs szükség arra a többlet tudásra, hogy az egyenáramú összetevőt is mérje, mivel a tiszta váltakozó áram nem tartalmaz ilyen komponenset. Az eltérés az első esetben $0,45$ A, a második esetben $0,39$ A. Ha a mért értékeket a helyes értékhez viszonyítunk, akkor megállapíthatjuk, hogy 45% , illetve 39% -os hibával méri az AVG lakatfogó a nem szinuszos, de nulla középértékű jelet, függően attól, hogy abszolút közép, vagy effektív érték mérésre van beállítva.

A TRMS lakatfogók esetében szükséges leellenőrizni, hogy a műszer CF értéke megfelelően viszonyul-e a mérendő jeléhez. Nézzük meg, hogy a lakatfogók összehasonlító vizsgálatához használt, a 4. ábrán látható jelekre hogyan számolhatjuk ki a csúcstényezőt. Tudjuk, hogy $I_{\text{eff}} = 100$ A. A csúcstényező meghatározásához szükséges még a csúcserőérték ismerete is, mely szinusz hullám esetén 160 A, négyszög hullám esetén 120 A. Ezeket az értékeket a 4. ábrára pillantva a negatív térfélen találhatjuk. Szinusz hullám esetén így a csúcserő/effektív áramerősség arány $160/100 = 1,6$, négyszög hullám esetén csúcserő/effektív áramerősség arány pedig $120/100 = 1,2$. Ha ezekhez a CF értékekhez keresünk megfelelő TRMS lakatfogót, akkor a kereskedelemben kapható, belépő szintű, jellemzően $CF = 2 \div 3$ értékű TRMS mű-

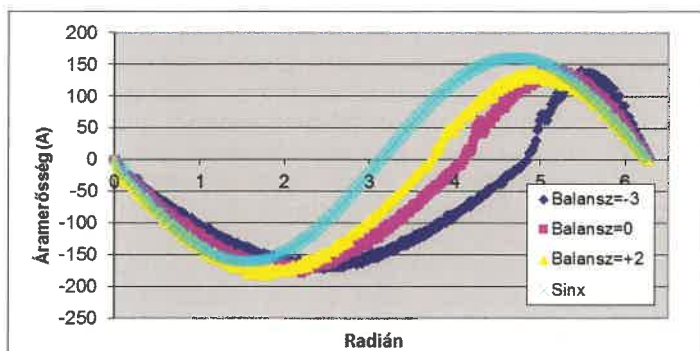
szer már ki is elégíti, az akár még a 2. ábrán látható legnagyobb, 1,73 csúcstényezőjű háromszög jelalakú váltakozó áramú TIG ív helyes mérésével szemben támasztott követelményeket is.

Egy adott műszernél azonban kérdéses lehet, hogy tényleg a valódi effektív értéket mér-e. Általában ezt feltüntetik a műszeren, és/vagy a termékleírásban, de a [6.] irodalom is azt ajánlja, „hogya ha nem vagyunk biztosak a műszerünk mérési algoritmusában, akkor összehasonlító mérést kell végezni egy megbízhatóan effektív értéket mérő műszerrel, lehetőleg minél torzítottabb áramot mérve”.

A 8. ábrán egy TRMS műszer feliratozása látható, és a kép középvonalában legfelül jól észrevehető a TRUE RMS felirat. Ezen túlmenően van még egy fontos utalás arra, hogy a képen látható műszer alkalmas a nem tiszta váltakozó áram áramerősségének mérésre, még pedig az, hogy van egy olyan kapcsoló állás, amelynél a műszer egyidejűleg méri az egyen és váltakozó áramerősséget is (AC+DC A).

A balansz változtatás hatása a jelalakra

Annak érdekében, hogy szemléletes képet alkothassunk a balansz változtatásnak a valós hegesztőív áramlefutásra gyakorolt hatásáról, célszerű különböző balansz beállítással jelalakok oszcillogramjait összehasonlítani. A 9. ábrán szinusz jelalakú hegesztő ívnek három különféle balansz értékhez tartozó (-3 (kék), 0 (rózsaszín), és 2 (sárga)) oszcillogramja van feltüntetve. A negyedik görbe (azúr kék) egy elméleti, tiszta szinusz görbe a tárgyilagossabb össze-



9. ábra Különböző balansz értékek, $I_{eff}=100$ A áramerősségű szinusz jelalakok



10. ábra AC TIG hegesztő áram mérés lakatfogóval

hasonlítás érdekében. A négy görbe összevetésével megállapítható, hogy valóságos AC TIG ív esetén a negatív terület mindkét koordináta irányban megnövekedett a pozitív terület rovására. Fontos annak tudatában lenni, hogy a 9. ábrán látható grafikonok mindegyikéhez 100 A effektív áramerősség tartozik. További megállapítást tehetünk, ha a 9. ábrán azt is felismerjük, hogy minél nagyobb pozitív értéket vesz fel a balansz, annál inkább közelít a tiszta szinusz görbéhez. A balansz állítással az effektív áramérték nem változik, csak a pozitív és negatív területek aránya.

A jelalakok összehasonlítása csak megerősíti azt a könnyen észrevehető tényt, hogy az AC TIG esetében nem tiszta váltakozó áramú jelalakok mérését végezzük, melyek során a különböző algoritmusú lakatfogók a korábban ismertetett okok miatt más-más mérési eredményt adnak.

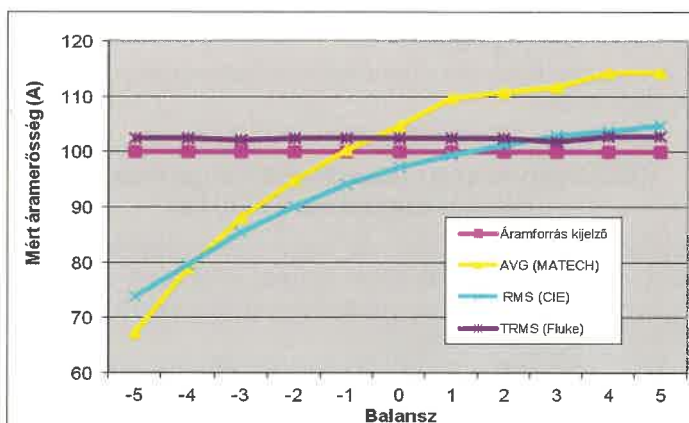
A balansz állítás hatása különféle lakatfogók mérési eredményére

A fentebb leírtak egyértelmű alátámasztása érdekében a felsorolt három féle (AVG, RMS, TRMS) lakatfogóval összehasonlító mérést végeztünk a 10. ábrán látható elrendezés szerint.

A mérések során a korábban már említett AC TIG hegesztő áramforráson 100 Hz frekvencia, és 100 A hegesztőáram értékek voltak rögzítetten beállítva.

A balanszt a lehetséges -5 és 5 közötti tartományban egy-egy egész ugrással növelve változtattuk, és minden egyes balansz értéknél feljegyeztük a három, különféle lakatfogón egyidejűleg leolvasható effektív áramerősséget. Ezt a folyamatot három különböző jelalak esetére (szinusz, négyszög, háromszög) megismételtük, de jelen cikk a 11. ábrán csak a négyszög jelalak mérési eredményeit ismerteti.

A rózsaszín egyenes az áramforrás kijelzőjén látható 100 A elvárt állandó áramerősséget ábrázolja. A sárga vonal egy AVG lakatfogóról leolvasott effektív áramerősség értékek alakulását mutatja, melynek értékei 67,3 A ÷ 114,4 A tartományban változtak. A türkiz kék vonal a műszertesten egy TRMS lakatfogóként jelölt, de valójában csak RMS típusú lakatfogó által mért effektív áramerősségeket foglalja magában 73,8 A ÷ 104,8 A mért érték tartományban. A bordó vonal egy tényleges TRMS lakatfogó mérési eredményeit ábrázolja 101,9 A ÷ 102,7 A mérési tartománnyal. Ez utóbbi lakatfogó kezelő felülete látható a 8. ábrán, ahol is az üzem-

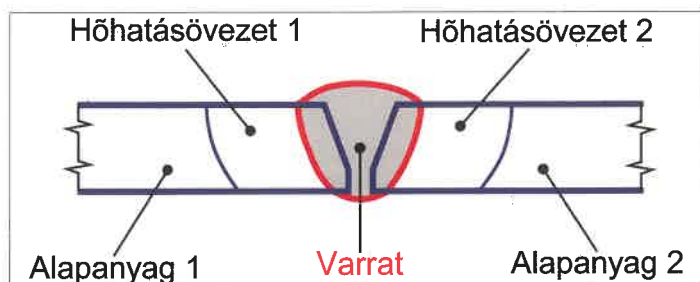


11. ábra $I_{eff}=100$ A-es AC TIG ív AVG, RMS, és TRMS típusú lakatfogókkal mért, valamint az áramforrás által kijelzett áramerősség értékei a balansz függvényében

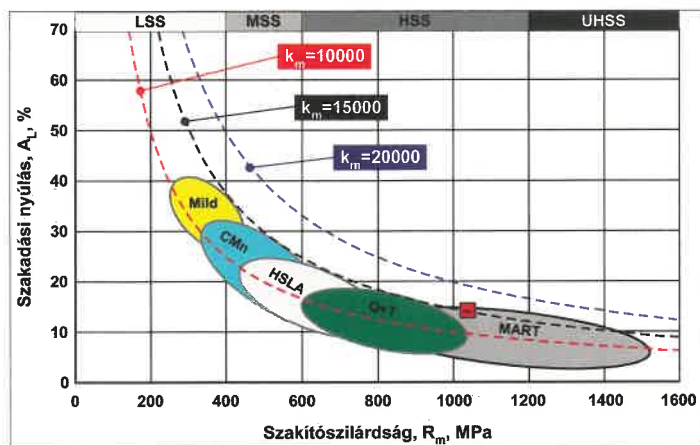
Dr. Balogh András*, Gáspár Marcell**

A matching kérdéskör: hozaganyagválasztás a konvencionális és korszerű nagyszilárdságú acélok hegesztéséhez

A hozaganyag hegesztések egyik központi problémája a kötések vegyi összetételi és szerkezeti inhomogenitása. Az inhomogenitás mértékét befolyásoló tényezők közül a kötésgeometria és hegesztéstechnológia mellett a hozaganyagválasztás a legjelentősebb. Az alapanyag és a hozaganyag összehangolása sokszempontú feladat, ahol a szempon-



1. ábra. Egy általános hegesztett kötés részei



2. ábra. A konvencionális és korszerű acélok az R_m - A_L diagramban. A piros színű négyzet a szerzők által kísérleti célokra használt Q+T gyártási típusú acéladagot jellemzi

tok közül a legszokásosabb a szilárdság szerinti megfeleltetés. A matching probléma az alapanyag szilárdságának növelésével felértékelődött, ezért az 1. táblázatban értelmezett konvencionális (CHSS) és a korszerű (AHSS) nagyszilárdságú acéloknál elsőrendű fontosságúvá vált.

A múlt századi kis és közepes szilárdságú szerkezeti acélok hegesztésénél nem okozott nehézséget annak az általánosan elfogadott és egyébként szerfelett logikus nézetnek a betartása, miszerint az acélokat (közel) azonos kémiai összetételű és ebből kifolyólag (közel) azonos egyéb tulajdonságokkal bíró hozaganyagokkal kell hegesztetni. Ezt az általános egyezést nevezték el utólag *matching*-nek.

A találó magyar megfelelővel még nem rendelkező *matching* kifejezés az alapanyag és a létrehozott varrat különféle tulajdonságainak, elsősorban szilárdsági jellemzőinek (főként folyáshatár, szakítószilárdság) megfelelését, közeli azonosságát jelenti [1].

A *matching* lényege olyan hegesztett kötés létrehozása, amely mind mechanikai, mind egyéb szempont(ok)ból a lehető legnagyobb homogenitással rendelkezik [2, 3].

A hegesztett kötés homogenitási kritériumának teljesíthetlensége

A gyakorlatban hamar bebizonyosodott, hogy az említett és elvárt homogenitási kritérium a gyakorlatban nehezen, vagy egyáltalán nem valósítható meg. Ennek egyik elsőleges oka az, hogy egy általános hegesztett kötésen belül legalább öt jól elkülöníthető rész található, amelyek hegesztett állapotban erősen különböznek egymástól (1. ábra).

Alapanyagok

A két összehegesztendő alapanyag egy korszerű, egyen-szilárdságra törekvéssel tervezett szerkezetben ritkán azonos minőségű; de még azonos minőség esetén is az elemek

Rövidítés	Angol név	Magyar név
LSS	Low Strength Steels	kisszilárdságú acélok
MSS	Medium Strength Steels	közepes szilárdságú acélok
HSS	High Strength Steels	nagyszilárdságú acélok
UHSS	Ultra-High Strength Steels	ultra-nagyszilárdságú acélok
Mild	Mild Steels	lágycélok
CMn	C-Mn Steels	Mn ötvöztetésű acélok
HSLA	High Strength Low Alloy Steels	gyengén ötvözött nagyszilárdságú acélok
Q+T	Quenched and Tempered Steels	edzett és megeresztett (kvázinemesített) acélok
MART	Martensitic Steels	martensites acélok

1. táblázat: Különböző acélkategóriák jelölései és elnevezései

más-más adagból származhatnak, más kohászati előélettel (vegyszerrel, szennyező-tartalommal, zárványstruktúrával, szemcsemérettel, szövetastróval) és falvastagsággal.

A hegesztett szerkezetek alapanyagait a 2. ábrán bemutatott elv szerint csoportosítják. A csoportosítás egyik lényeges szempontja az R_m szakítószilárdság és az L mérőhossz (többnyire $L=80$ mm) értelmezett A_L százalékos szakadási nyúlást egyesítő k_m anyagállandó:

$$k_m = R_m \cdot A_L; \text{ MPa} \cdot \% \quad (1)$$

Konvencionálisnak tekintik az acélt, ha a k_m anyagállandója középtértékben 10000, korszerűnek, ha legalább 15000 [3, 4].

A 2. ábra acéljelöléseit az angol elnevezések feltüntetésével az 1. táblázat tartalmazza.

Hőhatásövezetek

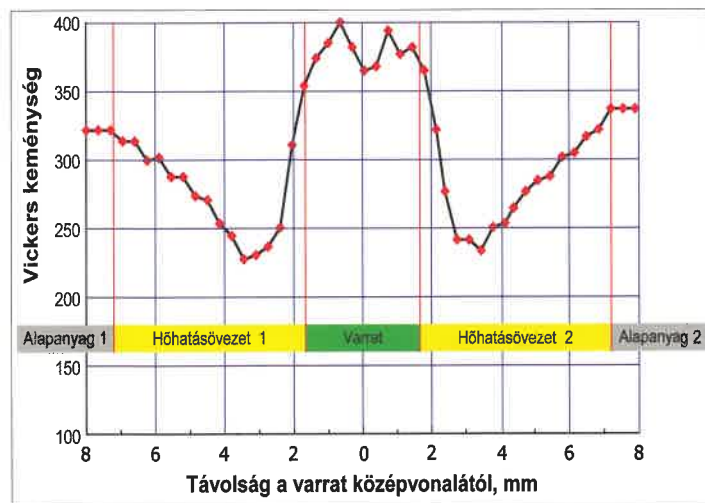
A hőhatásövezetekben a hegesztés hőfolyamata hatására szerkezeti változások mennek végbe, amelyek eredményeként a varrat mindkét oldalán néhány mm szélességi méretű, heterogén (általános esetben hat jól elkülöníthető sávból álló) övezet jön létre. Gyakorlati esetekben még a varrat két oldalán található hőhatásövezet is eltérhet egymástól (anyagminőség, falvastagság, geometria, technológia, hőhatás).

Varrat

A hegesztett kötés legkülönösebb és a további kötésrészek-től leginkább eltérő része a varrat, amely a hozaganyagos hegesztéseknél az alapanyag és a hozaganyag (technológia által) meghatározott (de többnyire változó arányú) keverékből eredő ömledékből kristályosodik, dendrites (öntött) szerkezetű, sőt a több soros varratoknál teljes vagy részleges austenitesedést követő átkristályosodáson is átment, önmagában is erősen heterogén egység.

A közelítő érvényességű keveredési törvény értelmében egy a részarányú alapanyagból és egy h részarányú hozaganyagból álló varrat szakítószilárdsága (az ötvözővesztéstől eltekintve):

$$R_{mv} = a \cdot R_{ma} + h \cdot R_{mh} \quad (2)$$



2. ábra. Keresztirányú keménységeloszlás egy VFI hegesztéssel készített egysoros tompakötésben (DOCOL 1000 DP acél, $s=1,2$ mm vékonylemez, OK Autrod 13.31 huzalelektroda, M 21 védőgáz, $E_v=90$ J/mm vonalenergia)

A hozaganyagválasztás szerepe és következményei

Az előző áttekintésből jól látható, hogy a hegesztett kötés még ideális esetben sem lehet homogén, mivel öt különböző, egyenként is heterogén részből tevődik össze, és az egyes részek belső heterogenitási mértékére még a hegesztéstechnológia és az esetleges utóhőkezelés is befolyással van [5]. A *matching* lényege abban a törekvésben áll, hogy a hegesztett kötés (egyébként) kiküszöbölhetetlen és még az autogén (hozaganyag nélküli) hegesztéseknél is fennálló heterogenitását a hozaganyagválasztással csak a lehető legkisebb mértékben növeljük.

A hegesztett kötés makro- és mikroméretű heterogenitásának az a következménye, hogy a kötés egyes részeinek mechanikai és egyéb tulajdonságai eltérnek egymástól, ezért a kötés üzemi viselkedését a sorbakapcsolási elvnek megfelelően mindenkor a leggyengébb láncszem határozza meg.

A hegesztett kötés inhomogenitásának illusztrálására a 2. ábrán bemutatjuk egy nagyszilárdságú acél VFI hegesztéssel készített kötésének keresztirányú (a szilárdsággal szoros korrelációban lévő) keménységeloszlását [6].

A hozaganyagválasztásnál a kötéstől elvárt mechanikai jellemzők mellett az egyéb, nem mechanikai jellegű szempontokra is kell tekintettel lenni. A teljesség igénye miatt megjegyezzük, hogy a hozaganyagválasztás további, nem kevésbé fontos szempontjai a hegesztés gazdaságos és kézi hegesztés esetén a hegesztők számára tartósan elviselhető nehézségű végrehajthatóságával állnak kapcsolatban [7].

A. Mechanikai jellemzők:

1. szilárdsági jellemzők,
2. alakíthatósági jellemzők,
3. szívóssági jellemzők,
4. fáradási jellemzők,
5. törésmechanikai jellemzők,
6. melegsilárdsági jellemzők;

B. Egyéb kötéstulajdonságok:

1. korrózióállás,
2. nagyhőmérsékletű oxidációval (revésedéssel) szembeni ellenállás,
3. sugárzással szembeni ellenállás,
4. repedéssel szembeni ellenállás,
5. minimális belső energiaszint;

C. Hegesztés kivitelezésével összefüggő elvárások:

1. a hegesztés könnyű végrehajthatósága,
2. kényszerhelyzetű hegesztésre való alkalmasság,
3. megfelelő leolvasztási teljesítmény,
4. utólagos hőkezelésre való alkalmasság,
5. egyéb, az előzőekben nem konkretizált szempontok.

A hozaganyagválasztás előzőekben felsorolt szempontjai nem tekinthetők egyenértékűnek. Egy adott feladat megoldásakor a feladat jellegéből kiindulva a hegesztőmérnöknek a szempontokat rangsorolni kell (súlyozás).

Általános tartószerkezeteknél, ahol a mechanikai szempontok az elsődlegesek, a hozaganyagválasztásnál a szilárdsági szempontok alapján lehet és kell dönteni. Az egyik szilárdsági kritérium teljesülése azonban nem jelenti azt, hogy a többi is automatikusan teljesül. Igen gyakori jelenség, hogy a szakítószilárdsági *matching* esetén az alapanyag és a hozaganyag eltérő vegyi összetétele és gyártási módja miatt a folyáshatárok elég jelentősen eltérnek, vagyis a *matching* itt már nem teljesül [7]. Még nagyobb különbségek lehetnek a statikus szilárdság és a nagyhőmérsékletű vagy a fáradási jellemzők összhangja terén.

A korrózióálló ferrites, ferrit-austenites (duplex szövetű) és austenites acélok hozaganyagválasztásakor a kristályosodási repedésmentesség és a termékre váró korrózív közeggel szembeni ellenállás minden más szempontot megelőz. Hegesztés utáni hidegalakítás esetén (pl. az autóipar *tailor-welded blanks* elemei) a kötés nyújthatóságát, hajlíthatóságát és mélyhúzhatóságát befolyásoló alakíthatósági mérőszámai (nyúlás, kontrakció, speciális alakíthatósági jellemzők) értékelődnek fel.

A klasszikus vagy szilárdsági matching

A találó magyar megfelelővel (ma még) nem rendelkező *matching* kifejezés a hozaganyaghoz az alapanyaghoz viszonyított megfelelőségét (azonosságát, vagy közel azonos voltát) jelenti. A *matching* nem teljesülését a *mismatch* terminus technicus fejezi ki. A megfelelés az előző pont szerint több anyagtulajdonságra vonatkoztatható, amelyek közül a szilárdsági jellemzők (hagyományos tervezési kódokban a folyáshatár, az Eurocode 3-ban a szakítószilárdság) megfelelése a leggyakoribb. Ha a (valamilyen előre definiált mértékű) *matching* nem teljesül, akkor a *mismatch*on belül *undermatching*-ről (a hozaganyag az adott tulajdonság terén rosszabb, mint az alapanyag), illetve *overmatching*-ről (a hozaganyag az adott tulajdonság terén jobb, mint az alapanyag) beszélhetünk [2].

A *matching*-re vonatkozó gyakorlati szempontokat a Hegesztési szabályzatok, pl. a *Structural Welding Code - Steel* (AWS D1.1/D1.1M:2006) tartalmazzák. A szilárdsági *matching* köznapi, nem tudományos értékű meghatározása a következő: *Matching strength, on the surface, would seem to imply that the filler metal will deposit weld metal of the exact strength as (or "matching") the base metal* [8].

A hozaganyagválasztásnál az alapanyag és a hozaganyag minimálisan garantált szilárdsági jellemzőiből kell kiindulni, amelyek viszont sohasem egyeznek meg a konkrét adagösszetételből következő valós értékekkel.

A szilárdsági matchingnek csak teljes átolvadású tompavarratos és a merőleges tompavarratos (más néven tompavarratos T) kötéseknek van értelme: a kötések teherbírását

ugyanis a sarokvarratok és a részleges átolvadású tompavarratok esetében a hegesztőanyag szilárdsága mellett a varrat jellemző vastagsági mérete is befolyásolja [9], ahogyan azt a 3. ábra illusztrálja.

Egy a vastagságú, l_v hosszúságú kötés keresztirányú húzó igénybevétele esetén a kötés F_h terhelhetősége az Eurocode 3 szerint az (1) méretezési egyenlőtlenségből határozható meg:

$$\frac{F_h}{a \cdot l_v} \leq \frac{f_u}{\beta \cdot \gamma_m \cdot \gamma_M} \quad (3)$$

A teljes átolvadású a. és b. kötéseknel a varratvastagság egyenlő a lemezzvastagsággal, ezért:

$$\frac{F_h}{s \cdot l_v} \leq \frac{f_u}{\beta \cdot \gamma_m \cdot \gamma_M} \quad (\text{itt: } a = s). \quad (4)$$

A részleges átolvadású c. és d. típusú kötéseknel a varratvastagság minden esetben, az e. kötéseknel néhány kivételtől eltekintve mindig kisebb a lemezzvastagságnál:

$$\frac{F_h}{a \cdot l_v} \leq \frac{f_u}{\beta \cdot \gamma_m \cdot \gamma_M} \quad (\text{itt: } a < s). \quad (5)$$

Az (1), (2) és (3) képletekben f_u a kötés leggyengébb részének szakítószilárdsága, β_v varraténevező, γ_m és γ_M a szakítószilárdság osztott biztonsági tényezői.

$$(\beta_v \leq 1; \gamma_m \geq 1; \gamma_M \geq 1).$$

Az előző gondolatmenetből és a közölt méretezési összefüggésekből arra a következtetésre juthatunk, hogy a nagy-szilárdságú acéloknál:

- a. a részleges átolvadású tompavarratos és a sarokvarratos tompa- és T kötéseknel a szükséges teherbírást *undermatching* hozaganyaggal és a varratvastagság arányos megnövelésével célszerű biztosítani;
- b. a tompavarratokban a varratvastagság adott, ilyen esetekben mérlegelni kell, hogy az *undermatching* hozaganyaggal létrehozott kötés a különféle törési szempontokból kedvezőbb viselkedése kompenzálja-e a statikus terhelhetőség csökkenését [10].

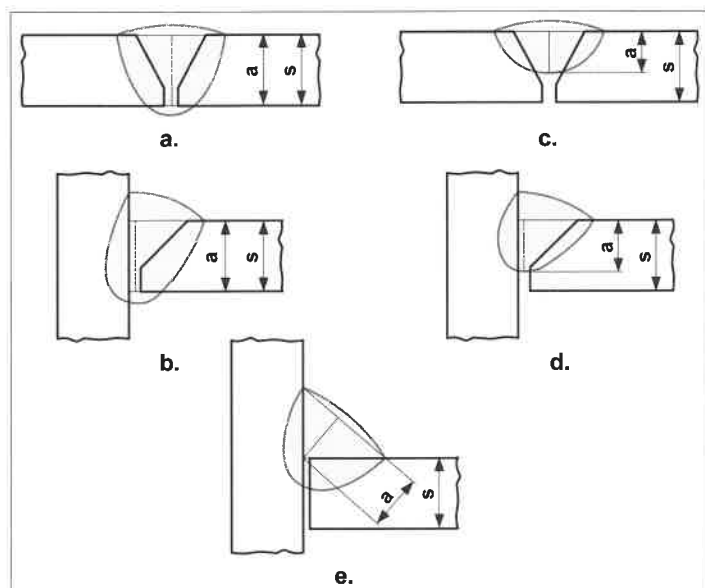
Az *undermatching* hozaganyaggal készített, teljes keresztmetszetre kiterjedő átolvadású varratok (b eset) teherbírás-csökkenése kiküszöbölhető, ha:

- a. a varrat a legnagyobb igénybevételel helytől távolabb helyezhető el;
- b. ha a probléma a varratelhelyezéssel nem oldható meg, akkor a teherbírása a falvastagság helyi növelésével *undermatching* hozaganyaggal is fenntartható.

A falvastagság helyi növelésének elve megtalálható a hegesztett alumíniumszerkezetekre vonatkozó Eurocode 9-ben (MSZ ENV 1999-1-2:2000 [angol nyelven] Alumíniumszerkezetek tervezése. 1-2. rész: Általános szabályok), ahol ily módon a hegesztési hőhatásra kilágyló hőhatásövezet teherherviselő képességét kompenzálják.

A relatív *undermatching* a kisebb szilárdságú kötésrész anyagjellemzőjének viszonya az alapanyag azonos jellemzőjéhez. Ha a szilárdsági jellemző az egyezményes folyáshatár, *undermatching* esetén:

$$r_y = \frac{R_{p0,2ha}}{R_{p0,2aa}}; \quad r_y < 1 \quad (6)$$



3. ábra. Teljes (a; b) és részleges (c; d) átolvadású tompakötések és sarokvarratos T kötés (e) varratának a-val jelölt vastagsági mérete

Legyen az igénybevétel keresztirányú húzás. Ekkor a varratkeresztmetszet az r_y relatív *undermatching*-gel lineárisan növelendő:

$$A_v = \frac{R_{p0,2aa}}{R_{p0,2ha}} \cdot A_{um} = \frac{A_{um}}{r_y} \quad (7)$$

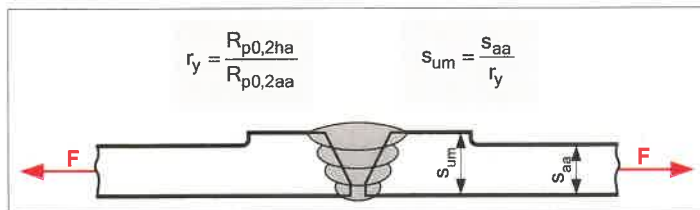
Rögzített b szélességi méretek mellett a keresztmetszet-növelés (az alumíniumszerkezetek analógiájára) a hengerelt vagy más módon melegen alakított nagyszilárdságú acélprofiloknál is kivitelezhető falvastagságnöveléssel oldható meg, ahogy az a 4. ábrán látható.

Az *undermatching* varrat viselkedése külső terheléskor

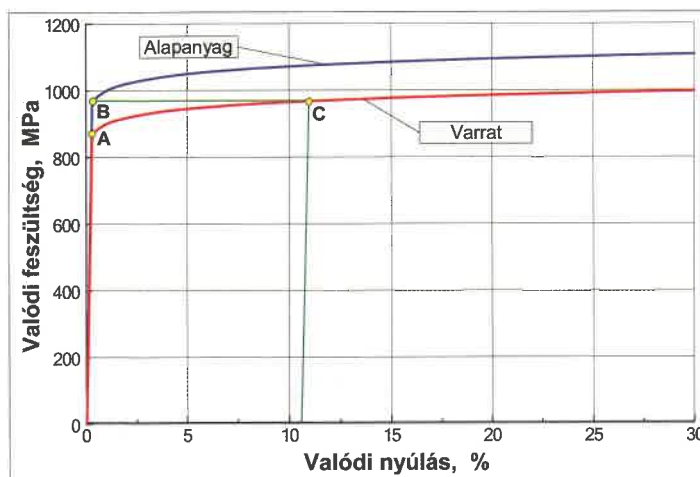
Vizsgáljuk meg, hogy keresztirányú húzóterhelés hatására hogyan viselkedik egy olyan kötés, amely adott mértékű (a példában hozzávetőlegesen 10%-os) relatív *undermatching*-gel készült.

Az *undermatching* hozaganyaggal készült kötés üzemi viselkedése az 5. ábra alapján követhető. A realitás igényével megjegyezni kívánjuk, hogy a kötés mechanikai viselkedését az itt figyelembe nem vett, ún. lágy réteg probléma [11, 12, 13] tovább bonyolítja.

Húzóterhelés hatására a hegesztett kötés két fő alkotója, a varrat és az alapanyag mindaddig rugalmasan alakváltozik, amíg az *undermatching* elv szerint alacsonyabb folyáshatárú varrat eléri a folyáshatárát (A pont). Ezt követően a BC feszültség-szintig a varrat képlékenyen, az alapanyag rugalmasan alakváltozik. Ez a szakasz a kötés viselkedésében kritikusnak tekinthető, mivel ekkor az AC görbének megfelelően lényegileg az összes nyúlás (az ábra



4. ábra. Az alapanyagnál alacsonyabb szilárdságú varrat és/vagy a kilágyult hőhatásövezet kompenzálása falvastagságnöveléssel keresztirányú húzóterhelésnek alávetett hegesztett szerkezeteknél



5. ábra. Az alapanyag és a varrat valódi feszültség-valódi nyúlás diagramja az alapanyagnál kisebb szilárdságú (*undermatching*) varrat esetén [2]

szint kb. 11 %) a varratra jut, amelynek így a képlékeny tartalékai csökkennek és a felkeményedés hatására még némileg ridegebbé is válik. A terhelés további növekedésekor a varrat és az alapanyag egyaránt képlékenyen nyúlik, csak amíg az alapanyagé közel a B pontból (a proporcionális folyáshatár definíciója szerint 0,2 %-ról), addig a varraté a szakadási nyúlásának harmadáról-feléről (C pont).

A kritikusnak tekintett állapot a hegesztett szerkezetekben is könnyen létrejöhet, ha az Eurocode 3 szerinti méretezést a javasolt tönkremeneteli határállapotra (pl. szakítószilárdságra) végzik és a szakítószilárdság (f_t) osztott biztonsági tényezőit (γ_m , γ_M) alacsonyra (1-re, vagy 1-nél alig nagyobbra) választják. Ebben az esetben a varrat megfolyik és kedvezőtlen esetben elszakadhat.

A bemutatott szakítóvizsgálati modellből arra következtethetünk, hogy az r_y folyáshatár hányados mellett nagy szerepet kell tulajdonítanunk a hozaganyag szakadási nyúlásának, amelynek nagysága az alapanyagét jelentősen (pl. legalább 10 %-kal) meg kell, hogy haladja. Erre az alapelve a hozaganyaggyártóknak és a hozaganyagválasztást végző hegesztőmérnököknek egyaránt kiemelt figyelmet kell fordítaniuk.

Összefoglalás

A konvencionális nagyszilárdságú acélok (szakítószilárdság nagyobb, mint 600 MPa és a k_m anyagállandó középértékben 10000 MPa%) hegesztéséhez gyártott és jelenleg még fejlesztés alatt álló hozaganyagokra a következő szempontok mérlegelését ajánljuk.

Mivel az ebbe a csoportba tartozó acélok szilárdságát minimális ötvözés mellett mikroötvözéssel és főként kohászati gyártástechnológiával (szabályozott hűtés, különleges megalakítás, utóhőkezelés kombinációja) érik el, az alapanyagokkal azonos szilárdítási mechanizmusra épülő hozaganyag-gyártási technológia nem lehetséges.

A más elven gyártott, tehát szükségszerűen más összetételű heganyagot adó hozaganyagokkal végzett hegesztés a kötés heterogenitását eredményezi, ami a kötés üzemi viselkedését kedvezőtlenül befolyásol(hat)ja.

A mechanikai jellemzők azonosságát kifejező (szilárdsági és alakváltozóképeségi) *matching* a nagyszilárdságú hegesztett kötésekben a valóságban sohasem érhető el, mivel a hőhatásövezetben kilágyulást és/vagy felkeményedést eredményező folyamatok egyaránt végbemehetnek, a varrat mikroszerkezete (részben vagy egészében dendrites kristályszerkezete) jelentősen eltér a termomechanikusan alakított és/vagy hőkezelt alapanyagétól.

A *mismatch* esetek közül a kis és közepes szilárdságú acéloknál megszokott és széles körben alkalmazott (szilárdsági) *overmatching* felesleges törési kockázatot jelent, ezért a nagyszilárdságú acéloknál alkalmazása nem javasolható.

A legfeljebb 20% relatív nagyságú (szilárdsági) *undermatching* hozaganyag az alapanyagét legalább 10%-kal meghaladó szakadási nyúlással rendelkező ömledékével a heterogén hegesztett kötés alacsonyabb maradó feszültség-szintjét és ezzel (is) összefüggésben kedvező törési viselkedését biztosíthatja (főként nehéz üzemi viszonyok, pl. dinamikus vagy ismétlődő terhelés esetén), ezért a hozaganyag-fejlesztés fő irányaként az *undermatching* elv előtérbe helyezését javasoljuk.

A (szilárdsági)*undermatching* hozaganyag okozta teherbírás-csökkenést sarokvarratoknál és részleges átolvadású

tomp- és merőleges tompakötéseknél a varratvastagság növelésével, tompavarratos kötéseknel alkalmas tervezési módszerek (pl. varratelhelyezés alacsonyabb igénybevétele helyre) felhasználásával, vagy (ha megoldható) az alumíniumszerkezetek analógiájára helyi falvastagságnöveléssel célszerű kompenzálni.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutató munka 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 Széchenyi Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

References

- [1] Balogh A.; Török I.; Gáspár M.; Juhász D.: Present state and future of advanced high strength steels. Journal of Production Processes and Systems (Publication of the University of Miskolc), Volume 5 (May 2012), No 1. p.: 79-90.
- [2] Balogh A.; Gáspár M.: Nagyszilárdságú acélok hegesztésének standardtól eltérő koncepciója Hegesztéstechnika, XXIII. (2012), 3. szám, p.: 23-28.
- [3] Balogh A.; Gáspár M.; Prém L.: A hegesztett szerkezetek konvencionális és korszerű nagyszilárdságú acéljainak rendszerezése és hegesztési nehézségei ép LXIV. (2013). No. 8. p.: 7-12.
- [4] Balogh A.; Prém L.: Hagyományos és korszerű autópárai acéllemezek ponthegeesztetőségének vizsgálata. Hegesztéstechnika, XXIV. (2013), 4. szám, p.: 41...49.
- [5] Phillips, D. C.: Know the Keys for Matching Filler Metals to Your Base Material. Welding Journal, Vol 88. (2009), 4. szám, p.: 30...32.
- [6] SSAB AB, Stockholm, Sweden. Welding of Domex and Docol advanced high strength steels, p.:21. www.ssab.com.
- [7] Funderburk, R. S.: Selecting Filler Metals: Matching Strength Criteria. The James F. Lincoln Arc Welding Foundation; Welding Innovation, Vol. XVI (1999), No. 2.
- [8] AWS D1.1/D1.1M: 2006. An American National Standard; Structural Welding Code — Steel.
- [9] Balogh A.: Hegesztett kötések méretezése. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2002. p.: 1-112.
- [10] Miller, D. K.: Use undermatching weld metal where advantageous. The James F. Lincoln Arc Welding Foundation; Welding Innovation, Vol. XIV (1997), No. 1.
- [11] Baksi, O. A.; Shron, R. Z.: The Static Tensile Strength of Welded Joints with a Soft Interlayer. Szvarocsnoe Proizvodstvo, 1962, No 5., p.: 6-10.
- [12] Satoh, K.; Toyoda, M.: Joint Strength of Heavy Plates with Lower Strength Weld Metal. Welding Journal, 1975, No. 9, p.: 311s-319s.
- [13] Balogh A.: A varratszélesség hatása a hegesztett kötés mechanikai jellemzőire. Borsodi Műszaki Hetek '77 előadásai, Miskolc, 1977. p.: 103-107.

**Balogh András egyetemi docens, Miskolci Egyetem
Anyagszerkeztani és Anyagtechnológiai Intézet, Mechanikai
Technológiai Intézeti Tanszék
** Gáspár Marcell PhD hallgató, Miskolci Egyetem
Anyagszerkeztani és Anyagtechnológiai Intézet, Mechanikai
Technológiai Intézeti Tanszék*

ANDRITZ Kft.

6050. Tiszakécske
Dózsa telep 69
Tel: +36 76 542 100
Fax: +36 76 542 109
www.andritz.hu

ANDRITZ



Az ANDRITZ Kft., az Andritz Group globálisan elismert gép- és berendezés gyártó vállalatcsoport tagja. A folyamatosan fejlődő hazai leányvállalat az elmúlt években forgalmát csaknem megduplázta. Vállalatunk a nemzetközi csoport stratégiai fontosságú tagjaként, modern, európai szinten is egyedülálló gépparkkal és termékválasztékkal rendelkezik, és továbbra is növekedés, termékválaszték bővülés jellemzi.

A dinamikus fejlődés fenntartása, támogatása érdekében keressük

HEGESZTŐMÉRNÖK

munkatársunkat

Feladatok

- hegesztési felügyelet ellátása,
- hegesztési, hőkezelési technológiai és személyi dokumentációk naprakész karbantartása,
- hegesztő tanműhely vezetése, hegesztőmesterek munkájának irányítása,
- közreműködés a minőségirányítási feladatok elvégzésében, új technológiák vizsgálatában, auditokra történő felkészülésben,
- a berendezések gyártásával összefüggő, azok minőségét befolyásoló tevékenységek ellenőrzésében való részvétel.

Elvárások

- műszaki főiskolai / egyetemi hegesztőmérnöki végzettség,
- IWE / EWE képesítés,
- aktív angol és/vagy német nyelvtudás,
- több éves hegesztett fémszerkezet gyártási területen szerzett technológiai tapasztalat.

Előny

- nehézacél-szerkezetek és nyomástartó-edények gyártásában szerzett gyakorlat és/vagy
- AutoCAD tervező program és J.D. Edwards vállalatirányítási rendszer ismeret.

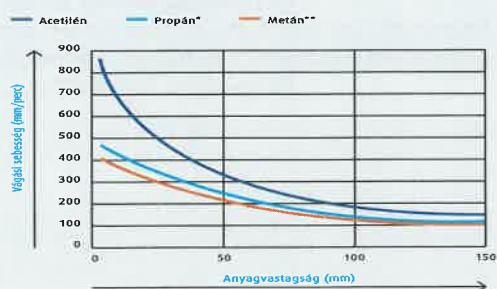
A szakmai önéletrajzokat a hr.andritzktf@andritz.com e-mail címre várjuk.

Acetilén

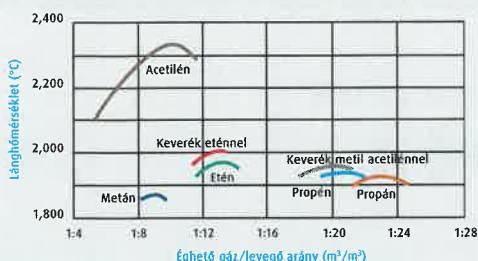
A választható legjobb éghető gáz

Az Ön éghető gáz választásánál alapvető fontosságú a minőség, a biztonság, a hatékonyság és a gyártási folyamatok költséghatékonysága. Legyen az vágás, melegítés, tisztítás, láng egyengetés, biztosnak kell lennie abban, hogy az Ön által használt éghető gáz a legmegfelelőbb a feladathoz.

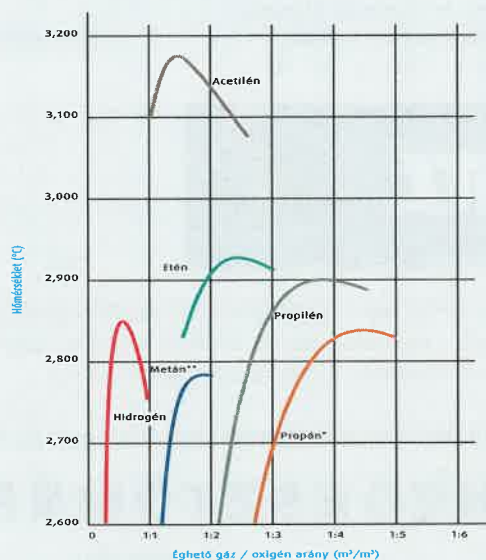
Vágási sebesség gyengén ötvöztött acélok nál



Lánghőmérséklet éghető gáz/levegő



Lánghőmérséklet



* LPG alacsony minőségű propán, az összetétele és a tisztasága nem állandó
 ** A földgáz alacsony minőségű metán, a tisztasága és az összetétele nem állandó

Éghető gáz megoldásaink célja, hogy:

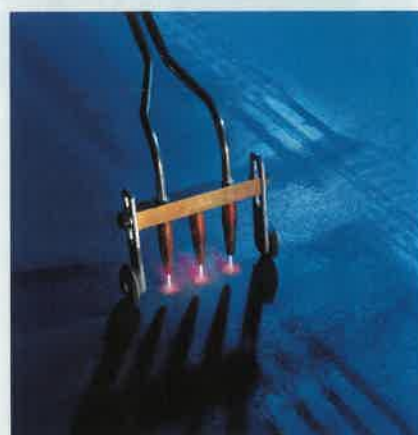
- Csökkentsük az Ön költségeit
- Növeljük a folyamatok teljesítményét
- Javítsuk a termékek minőségét
- Gondoskodjunk a legmagasabb szintű biztonságról

Linde Gáz Magyarország Zrt.

1097 Budapest, Illatos út 17.

Tel.: +36 30/306 3340, +36 20/482 6546

www.lindegas.hu • www.hegesztesieszkoz.hu



Dr. Hajós Sándor*

25 évesek a Ganz Daruk Tangerben

A kezdet

A Ganz Danubius Hajó és Darugyár életében a cikkben szereplő daruk a rendszerváltás előtti egyik utolsó sorozatot képezik. Abban viszont az elsők, hogy a magyar szakember hegesztőmérnök. Ilyen volt még egy Görögországban, szinte egy időben. Ottani szerelést is műszaki hegesztőmérnök vezette, Dr. Brenner András a műszaki tudományok doktora.

A Marokkói tender pályázaton a Ganz Danubius Hajó és Darugyár (GD) 6 db kikötői portáldaru építését és a garanciális felügyeletét nyerte el, szoros versenyben a nyugati és a keletnémet piacvezetők elől.

Az építkezés kooperációban 1986 késő őszen kezdődött Marokkóban. A tangeri átadás 1989. december 20-án fejeződött be.

A kooperációs partner a Casablanca-i székhellyel rendelkező SCIF (Société Chérifienne de Matériel Industriel et Ferroviaire) ipari berendezések és vagongyár volt. Napjainkban a személyvagon gyártása került előtérbe.

A munkamegosztás a következő fő lépéseket tartalmazta:

- A 4 db 6 tonnás és a 2 db 10 tonnás markolós kikötői portál daruk tervezése 100 %-ban a Ganz Danubius terméke.
- Az acél alapanyagot a GD szállította.
- A profil anyagot a GD anyagjegyzéke alapján a SCIF biztosította.
- Az acélszerkezetet a SCIF készítette a saját telephelyén, magyar irányítás alatt, amit e sorok írója végezte.
- A casablancai gyártás alól kivétel volt a 2 db 10 tonnás daruk gépháza.
- A gépészeti részek (tengelyek, görgők, fékek, fogasívek a forgatáshoz, emelés acélkábelek ...), a villamos berendezések (kapcsoló-, irányító szekrények, a fülke a kezelőszervekkel ...) gyártója és/vagy szállítója a GD.
- A villanymotorok magyar beszerzések, de nem a GD gyártmányai. Ilyen például a 10 t daruk emelő és a markolót működtető SIEMENS egyenáramú motorjai és a hajtás vezérlés egy része.
- Az acélszerkezet kikötőbe szállítását és a szerelést a SCIF és a Maroc

Montage nevű Marokkó-i-francia vegyesvállalat végezte, mint a SCIF alvállalkozója.

- A finom beállításokhoz és az üzemi próbáknál egy-egy magyar gépész- és villanszerelő segédkezett, akik a jótállási időszak első két hónapjában még a helyszínen voltak.
- Az egyen-irányú hajtás GD – SIEMENS összehangolásában 3 hétre egy (akkor még nyugatnémet) technikus segített.

Az acélszerkezeti gyártás

A SCIF a gyártáshoz egy nagy, hegesztésre alkalmas csarnokkal és az előszerelésre elegendően magas fedett, valamint szabadtéri szerelőtérrel rendelkezett.

A felszereltsége elég hiányos volt a gyártás kezdetén: hegesztőtranszformátorok, CO₂ berendezések. A szerelőtérhez autódarukat béreltek.

A felszerelés ugrásszerűen megváltozott, mikor befejezték a foszfátszállító tartályos tehervagonokat.

Ekkor kaptunk fedett ívű berendezést, függesztett védőgáz állásokat, forgató padokat

A hegesztők gyakorlottak voltak, de a többsége még hegesztő vizsgával sem rendelkezett.

Sajnos volt köztük írástudatlan is.

Munkavédelmi szempontból a gázpalackok tárolása kifogástalan, már csak az alumínium palackgyártás miatt is. Füstgáz elszívás nem volt. Ezt részben a hatalmas csarnok, amiben az erős napsütés miatt erős légáramot hagytak, majdnem megegyezett a szabadtéri körülményekkel.

A hegesztőgépek érintés védelme is megoldott volt. A berendezések, beleértve az emelő eszközöket is, eléggé lehasználtak. Ismereteim szerint nincs kötelező felülvizsgálat.

Ahol figyelmeztetnem, és ellenőriznem kellett, az a kötözések voltak az üzemen belül.

A helyszíni szerelésen a Maroc Montage szakemberei minden területen igen nagy szakértelmet mutattak.

A hegesztők, és a segédszemélyzet munkaruhái teljes mértékben megfeleltek az elvárásoknak.

Az anyagmozgatás közben nehéz volt elérni a munkavédelmi kesztyű használatát.

Ez azért is volt igen fontos, mert még a nagyobb anyagokat is kézben, több emberrel szállították

A lemezek felülete a sós, majdnem 100% páratartalmú meleg klímában, igen gyorsan rozsdásodott. Ehhez járult még az esti és nappali maximális hőmérsékletek közötti nagy különbség is.

Az acél felületi előkészítése szabad téren kézi homokszórással történt. És még aznap a naplemente előtt el kellett végezni a kétoldali alapozó festést. A sötét alapozót szintén kézi szórópisztollyal hordták fel.

A lemezek az előrajzolás kézzel, igen archaikusan történt, a kivágás kézi lángvágókkal.

Sokat kellett hadakoznom, hogy a varratokat a gondos megtisztítás után azonnal lekenjék a védő alapozóval.

Az üzemi gyártásnál, a helyi összeállításnál, az üzem francia származású, nyugdíj előtti „főmérnöke”, a főiskolát végzett helyettese és egy fiatal



1. kép. A fedett fészerben a kivágott alkatrészek

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



2. kép. Az egyik 6 tonnás daru tornyának a hegesztése.



4. kép. Műhely „csendélet”

technikus segédkezett. A triumvirátus a négy éves gyártás és a szerelés során a magyar szakember szakértését igencsak próbára tette, a sok akadémikusodásával, aminek az alapja az eltérő műszaki technológia, és műszaki kultúra volt, nem utolsósorban a „vizsgáztatás”.

A gyártás kezdetétől a garanciális idő végezetéig naponta elkészült a szerelési napló 3 példányban: GD, SCIF és a Casablanca-i főkonzulátus számára.

Sajnos egyik példány sem érte meg napjainkat, sőt a fotók egy része is eltűnt.

A cikkben szereplő képeket a szerző készítette, és a saját archívumából válogatta.



3. kép. Előtérben folyó alkatrészgyártás és a háttérben a kabin és a torony összeállítása.

A gyártásról egyes kiemelt részeinek a bemutatását ezekkel a fotókkal illusztrálom:

Vízszintes görgős forgatóhoz egyedi befogószerkezetet használtak.

Így egy összeállítással elkészült mind a négy oldal hossz- és kereszt varratai a képen látható fedett ív berendezéssel. A sarokvarratok konzolos felfogású előtolómű segítségével, védőgázos hegesztéssel készültek.

Izgalmas volt a részegységek összeszerelése és a hegesztésen kívül az acélszerkezet egyes részeinek a megmunkálása. A 3. képen az előtérben folyó alkatrészgyártáson kívül, a háttérben a kabin és a torony összeállítását és illesztését látjuk.

Az acélszerkezet elemire furatokat nem tudtunk készíteni, nem voltak meg hozzá a megfelelő eszközeink. Budapestről küldtek számunkra daruval mozgatható közepes sugárfúrógépet.

A 3. képen látható szerelő álláson a kék színű a „pesti” fúrógép.

Aminek aztán a fúrásokon kívül igen csak nagy hasznát vettem egészen más irányú felhasználása során.

A 10 tonnás daruk forgatáshoz szükséges fogaskoszorúit egyenként hat darab előre gyártott fogasívból kell összeszerelni. De valami miatt az átmérők mérése ovalitást jelzett. A hiba eredetét hiába kutattuk volna.

Viszont sehol se találtunk akkora horizontál esztergát vagy marót, amivel megmunkálhattuk volna az összeállított gyűrűt.

Ellenben hosszas töprengés során a műhelyben észrevettem egy, a belső a megmunkálendő átmérőnél valamivel nagyobb forgató-padot. A teherbírása kisebb volt, mint a gyűrű tömege.

S meg volt a megoldás: a gyűrű álljon, forogjon majd a szerszám.

Tehát a megoldás a fordított horizontál maró: a munkadarab megmunkálendő felületével párhuzamos a maró forgástengelye, és ezen a körön forog a saját tengelye körül a maró.

Vagyis a forgatópadra rögzítjük a sugárfúrót. Azt gondoltam, hogy itt be is fejeződnek a teendőim, a végrehajtás a műhely embereire marad. Igen ám, de a beállítás ellenőrzése is rám maradt.

Beszereztük a szükséges méretű homlokmaró szerszámot.

Tehát most már a készülékek beállítására került a sor. A gyűrű és a forgatópad párhuzamos síkjainak, a forgási középpontok kimérése és beállításai. A kis fúró egység felfogása, hogy a vízszintes elmozdulása a két rendszer közös sugárirányával legyen egyező.

Innentől kezdve a fogásmélységet a sugárfúró karján, az előtolási sebességet a forgató berendezés fordulatszámával, és a forgácsolási sebességet a sugárfúró fordulatszámán kellett beállítani. Igen nagy sikere volt az összeállításnak, és a forgató mű helyszíni beállításának. Így jött létre a hegesztő- és szerszámszerkesztő szakmai tudás együttes alkalmazásából a kényszermegoldás, és végül a sikeres alkalmazás. (Sajnos fotót nem tudok csatolni.)

De a 6 tonnás daru egyik elemének forgatásához a koszorú rögzítő alapjának a hegesztéséhez, már volt forgató mű. Sőt!

A 4. képen az előtérben a 10 tonnás daru gyűrű tartószerkezete készül. És a háttérben a kisebb, 6 tonnásé.

Szintén észlelhető a képen: a 10 és a 6 tonnás gyűrű tartószerkezeteken kívül, a 6 tonnás alsógém rácsszerkezete, a gépháza a kabinnal. A hegesztő gépek, az előkészített lakatrészek.

A kép is bizonyítja, hogy sikerült a daruk gyártási sorrendjének a meg-



5. kép. A 6 tonnás fogasgyűrű tartószerkezete és a forgató készülék



6. kép. A gémszerkezet „hegesztése?”



7. ábra. A lemezek fő igénybevétele

szervezése: az alapanyag ellátás, a csarnok munkafelületének a kihasználtsága, a szakemberek és a kisegítő személyzet-, a szereléshez szükséges alkatrészek rendelkezésre állása, stb. Az igényeinek optimalizálásához közel eső megoldásával, a gyártási idő csökkentése érdekében. Ennek a gyártás befejezésekor láttuk csak az igazi eredményét.

A kooperációs szerződés nyélbe ütése, valamint a kezdeti bizonytalanságok a kiérkezésemkor időarányosan több mint egy háromnegyed éves késés eredményezett a szerződéses véghatáridőhöz viszonyítva. A terhelési próbákkal együtt a sikeres átadásakor már csak két hónapos volt a csúszás.

Viszonyításként: az „NDK” épített egy szénrakodó konzolos daruszerkezetet. A fesztáv alatt két vasúti sín volt. Amikor a 6 GANZ daru átadásra került, nekik közel két év volt a csúszásuk. És elsősorban az átadáshoz szükséges terhelési és kapacitási próbák sikertelensége miatt.

Visszatérve még az alkatrészgyártáshoz:

Az 5. képen már a 6 tonnás fogasgyűrű tartószerkezet látható a forgató berendezésen. A kisebb tömeget gond nélkül lehetett ferde forgási tengellyel, vályúhelyzetben, gépesített védőgázos eljárással hegesztetni. Amit szépen bizonyít az övlemezen a fehér hőhatás-övezet egyenletessége.

Szintén látható a kényszer megoldás, a térfogat és a méretekből adódó gondok leküzdésére.

A forgató berendezés házi talpazatra van felfogva, és a tömegközéppontot az alátámasztáson belülről egy máshonnan megmaradt hatalmas alkatrész biztosította. Az alkatrész megközelítéséhez a vagongyártástól hoztak állványt.

A negyven napos böjt, a Ramadán idején napfelkeltétől, napnyugtáig nem szabad sem enni, sem inni. De a napi teendőknél, tehát az üzemi munkának is, a szokásos módon kell folytatódnia.

A napi munkát ellenőrizve feltűnt, hogy a hegesztők kezében ott a pajzs, de nem villognak az ívek. A pajzs mögött szundikálás folyt, az első zajra megint imitálták a munkát. Ezt a viselkedést a melegben mindenki természetesnek tekintette. Valóban nehéz volt elviselni. Az ember már alig várta, hogy jöjjön a naplemente.

Egy másik érdekes eset volt, szintén a 10 tonnás daruk esetében a haladásnál a portál lábaihoz kerülő talplemez hegesztése.

Az első két lábra a felhegesztés akkor történt, amikor a Tanger kikötőjében már a szereléshez a felvonulási terület előkészítését szerveztem a kikötő embereivel.

Visszaérkezésem után derült ki, hogy a 60 mm vastag talplemez kivágásakor találtak hengerlési hibát, de nem szóltak senkinek, és folytatták a sarokvarratok elkészítését. Ebben az esetben sem találtam a megfelelő anyagvizsgálati eszközt.

Most is csak az anyavállalatom tudott segíteni: az ultrahangos vizsgáló kolléga a berendezésével érkezett, jó egy hónapos késéssel. A gyártás, és ekkor már az előszerelés is javában folyt.

A vizsgálatok valóban a lemez hengerlési síkjával párhuzamos, de kis kiterjedésű hibákat mutattak ki a kész lábakon.

A lemezek darabolása az ellenőrzéssig le lett állítva. Az alapanyag ellenőrzése után sikerült a szabásrajzot úgy elhelyezni a bevizsgált lemezen, hogy

a további alkatrészek már biztosan nem tartalmaztak hibákat.

De megmaradt a kérdés: mit kell tenni a két darab sarokvarrattal a helyére került talplemezzel?

A 7. ábra a lemezek fő igénybevétele szemlélteti: Nyomás, igen erős szél esetén a szél felőli oldalon a közel függőleges erő a szélnyomás függvényében csökkenhet, de az önsúlyból adódóan sose válthat át negatív irányba, vagyis húzásba, ami valóban káros lehetne.

Ezért a lemezek nyomásra vannak igénybe véve ezért a megtartása mellett döntöttem.

Amit az idő be is bizonyított: 1989 ősze óta a daru acélszerkezeten, csak a korrózió elleni védelmet kellett elvégezni. A 8. ábra az ellenőrzési fázis állapotát mutatja:

Ahol lehetett a hosszvarratok fedett ívű és a kisebbek védőgázos eljárással készültek.

Az anyagmozgatáshoz, a beállításhoz, az illesztésekhez nagyon hiányzott a felső csarnoki daru. Így itt is a kézműves megoldás segített (kézi emelő). A helyszínen szállításhoz szükséges volt a keresztartók, és az átlós merevítők megosztására. Az átlapolat csavaros kötésekre látható példa, az alkatrészek felületi védelmével. A darukon minden átlapolat csavarkötés növelt rugalmassági határral rendelkező csavarral történt.

Ez a fajta kötés szigorú előírásokat tartalmaz, nem csak a csavar és az anyák minőségére vonatkozóan, hanem a felület előkészítésére, a festésre, a meghúzási nyomatokra, és a végkonzerválásra is külön figyelmet kell fordítani.

A SCIF, már évekkel korábban épített a GANZ Danubiusnak darukat Agadir és Kenitai kikötőkbe is.

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



8. ábra. A 10 tonnás állvány teteje és az átlapoló csavaros kötések

De akkor még nem alkalmazták ezt a kötés technikát. Vagyis meg kellett tanulni az új eljárást, ellenőrzését. Majd a későbbiekben látható lesz egy nagy felületű csavarkötés. A háttérben hegesztő berendezések a szerelőcsarnokban. Az elemek gyártása előrehaladtával elkezdődött a SCIF te-

lephelyén a felületvédelem, és az előszerelés.

A kép közepén a torony forgatáshoz a fogaskoszorút és a tartószerkezetét emelik be. Látható, hogy a felületkezelés egyes helyeken elmaradt. Sőt a kép jobb oldalán, a fészker alatt a tornyok fekszenek az első réteg védelme alatt.

A háttérben a vasúti vagongyártó sor csarnokai láthatók.

Voltak pillanatok, amikor nem sikerült a megtervezett munkautemet be-tartatni.

Erre látható egy példa a 11. képen. A hegesztések még nincsenek levédve, már rozsdásodnak. De a villamos



9. kép. Szekrény hegesztés



10. kép. Fogaskoszorú járófelület beemelése



11. kép. A 10 tonnás energiaellátás szerelése



12. kép. Talpcsapágy előkészítés



13. kép. Az északi daru tornyának az emelése



14. kép. Támgörgők beállításának befejezése



15. kép. A negyedik gépház beemelése.



16. kép. A portálok



17. kép. Gépház és az alsó gép

szerelésbe már belekezdtek a gyár udvarán.

A kikötői szerelés

Közben Tangerben már elindult a kikötői szerelés.

A képen a dátum 1988. december 10. Pont egy évvel a végátadás előtt. A talpcsapágy szerelése, és a járófelület hegesztése folyik. A képe azért került

ide, mert a továbbiak egy darunkra vonatkozóan későbbi állapotot mutatnak, de nem egy (azonos) daruról készültek, ezért lesznek korábbi dátummal rendelkező fotók is.

A kép bizonyíték arra, hogy míg a műhelyben a munkavédelemmel alig volt gond, itt a szerelők nem voltak hajlandók a biztonsági kikötést alkalmazni.

A szerelésen sok kéziszerszám és fogóeszköz (csavar, hegesztőpálca stb.)

18. kép. Felsőgép csúcsa emelésre vár



19. kép. A kész daruból kettő



20. kép. A 10 tonnás markoló

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



21. kép. Markoló belső része



22. kép. A bejárás



23. kép. A gépházak

esett a tengerbe. Egy-egy szellőkést igencsak meg lehetett érezni a szerkezeten. Ez a magasépítésben, a hídszerelésnél nem újdonság, de itt ezeknek az embereknek az volt. És mégse sikerült a kikötést elérnem.

Egy szinttel már feljebb vagyunk. Most történik a torony beemelése. A támgörgők fogják közel függőlegesen tartani.

Az előtérben a gyermekeim, akiknek bemutattam a helyszíni szerelést.

A szürke vázon a sárga foltok a csavarkötések konzerválása. Közben sok segéd szerkezet felkerült. A fenti kép egy másik daru fülkéjének a szintjéről készült, és a támgörgők beállításának a befejezését rögzíti. A képeken már a negyedik 6 tonnás daruhoz készülnek a torony befejezésére. Az előtérben a két szerelő cég bázisa, a sajnálatos rendetlenséggel. Középen még a földön a negyedik gépház. A rozsdásodás elkerülésére állandóan ellenőriz-

24. kép.
Alulnézetben



tük a festést és, ahol szükséges volt ki is javítottuk.

Ezt a sötétebb foltok bizonyítják.

A gépház tetején az emelő motor és kábeldob, az ellensúly látható.

Az alsógém kerül a helyére.

A felsógém alsó csuklós kapcsolatát már bekötötték. Készülnek a felsógém csúcsának a megemelésére.



25. kép. Kapcsolási rajz tanulmányozása.



26. kép. A 10 tonnás gépház és a torony kapcsolata.



27. ábra. Casablancai Nemzetközi Ipari Vásár

A két déli daru felkészülve várja a próbaterhelést a végső festéssel és a házi próbákkal a magunk megnyugtatására. A háttérben a kompikötő Spanyolország felé. Valamint a tengeri kikötő öböl nyugat felé eső öregvárosa látható. Marokkóra a fehérházak a jellemzők, Casablanca spanyol neve is ezt jelenti, de a berber is: Dar Beida, azaz Fehérház.

S ha már pár szó esett az elnevezésekről a három észak afrikai ország, Marokkó, Algéria, Tunézia közös ne-

ve Maghreb, jelentése a „lefekvő nap” országai. Közben a 10 tonnás daruk is készültek. A markolót, festés nélkül hozták ki.

A 21. kép azért készült, mert meg akartam örökíteni a hegesztés és a fémfelület állapotát.

A 22. képen látható 10 tonnás gépház lényegesen nagyobb a 6 tonnás-hoz viszonyítva. Az emelés és a markoló nyitás-zárás hajtásai, a vezérlő szekrényekkel itt található. A fülke melletti platformokra kerülnek majd a



29. kép. 2013. az öregváros felől a halászkikötő, mögötte a 4 db 6 tonnás és az egyik 10 tonnás daru.



30. kép. A 6 daru 24 évesen

28. kép. Az egyik 10 tonnás daru 2010 decemberében.



forгатás hajtóművei a motorokkal. A hegy alatti sárga építmény a 20. és 21. képen látható markoló, immáron lefestve. A gépház és a markoló között a forгатás elemei.

A háttérben az öböl nyugati része felé a szállodák és a strandok sora, a homokos Földközi tenger partján.

A 23. képen ábrázolt két 10 tonnás daru gépház feletti részei különböző állapotban vannak. A gémszerkezet egy olyan négy-karú mechanizmus, aminél a felsőgém csúcsa a kinyúlás változtatásakor közel vízszintes síkban mozog. Ezzel a megemelt teher helyzetváltoztatásához kevesebb energia szükséges. A bal oldali darun az ellensúlyt emelik fel.

A 24. képen a kötél befűzésének pillanatát örökíti meg a fotó. Előtérben a főkapcsoló szekrény. A vázszerkezet festés előtti takarítása is látható.

A 25. képen magyar villanyszerelő ellenőrzi az egyenirányú hajtás bekötéseit a gépház belsejében. A kötél-dob és a végén a helyzetérzékelő is látható.

A daru szerelés egyik fontos része a csavarkötések végleges ellenőrzése az utolsó festékrétek előtt.

Erre mutat egy példát a 26. felvétel.

1989. december közepén volt a vásár megrendezve ugyan abban a csarnokban, ahol 2012 szeptemberében is kint voltam a közös magyar standon tolmácsolni.

A Ganz Danubius standját a megnyitáskor meglátogatta a marokkói Ipari miniszter, sötét öltönyben háttal. A szürke öltönyös a cikk szerzője. A mosolygó úr az ODEP (kikötőket üzemeltető szervezet) igazgatója. A tablón a gyártás során készült fotók lát-



31. kép. A Google Earth felvétele



32. kép. Tanger térképe. A középső nagy molló északnyugati partján található a daruk.

hatók. A makett nem az itt épült darukat illusztrálja.

A daru nyugati oldalán kivehető a GANZ embléma.

A felvétel 2010 decemberében készült, ekkor került sor a Magyar Marokkói Üzleti Tanács alapszabályzatának a bilaterális aláírására Casablancában. Nem lehetett ellenállni, hogy ne látogassam meg, ha csak egy fél órára is a daruimat. Ekkor már a két

város között, Rabat elkerülő szakaszától eltekintve, több mint 400 km 2x2 pályás autópálya működött. Míg a daruk építésekor, csak Casablanca és Rabat, a politikai főváros közötti 89 km-en létezett ingyenes autótűt.

Most már az átkelő komp behajózó hídjáról készült felvétel bizonyítja, hogy a daruk még mindig dolgoznak.

Befejezés

A Ganz név Észak Afrika legnyugatibb részén is jó márkanév. A termékei a magyar daruk révén ismertek, sajnos csak voltak, illetve még mindig láthatók, az ország Óceán, illetve Földközi tenger parti kikötőiben, Agadirban és Kenitrában 3-3 db portál daruval, Casablancában a Bir Anzarán önjáró úszódaru révén, és Tangerben a cikkben említett 6 db kikötői daruval.

Továbbá Ganz Transelektro néven több ipari transzformátor is erősíti ezt a sorozatot.

A rendszerváltás átstrukturálta a darugyártást is. Jelenleg több kisebb Kft, nagy részben a Ganz Danubius Holding egyes részeinek az utódaként



33. kép. Afrika kontúrja. A fotósorozat befejezésekként Tangerből egy kicsit délre az óceán partján fekszik egy barlang a mellékelt kijáratú látvánnyal. Az érdekesség kedvéért, és a kirándulók örömeire, az ottani ifjak, az adott pillanatban fejest ugranak a barlang belsejében.

folytatják a tervezést, a gyártás egy részét, és a kereskedelmi, építési tevékenységet.

A XXI. század termékeiről egy következő cikkben számolunk be.

Dr. Hajós Sándor* Alex Expert Műszaki és Fordító Iroda Kft. ügyvezető-igazgató

Bilfinger IT Hungary Kft.

Társaságunk belföldi szerelési üzletága munkatársat keres

Hegesztési vezető

munkakörbe

Jelentkezés feltételei

- hegesztőmérnöki / szakmérnöki (IWE) végzettséggel
- vagy többéves szakmai gyakorlat
- érdeklődés összetett, nagyipari projektek iránt
- megbízható angol vagy német nyelvtudás
- mobilitás és rugalmasság
- megbízhatóság, gyakorlatorientált személyiség

Jelentkezés

- fényképes önéletrajzzal a hr.ith@bilfinger.com email címen

Előnyt jelent a

- szerelőipari gyakorlat
- magasabb szintű idegen nyelvismeret
- nemzetközi munkatapasztalat

Munkavégzés helye

- Százhalombatta, Nyugat-Magyarország

A Bilfinger csoport mintegy 8.509 mio* € éves forgalmával és mintegy 74.000* munkatársával világszerte elismert Engineering és Service konszern.

A nemzetközi cégcsoport ipari szegmense – a teljes Bilfinger tevékenységi palettán belül – vezető szerepet tölt be az integrált ipari szolgáltatások területén és az ipari létesítmények teljes életciklusára kínál átfogó megoldásokat.

A Bilfinger IT Hungary Kft. mintegy 1000 munkatársával a magyarországi és az európai piac elismert szolgáltatója és megrendelői részére teljeskörű szolgáltatásokat kínál.

www.bilfinger.com

www.it-hungary.bilfinger.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 INTERNATIONAL

The Netherlands

P +36 20 433 7646

E info@magnatech-international.com

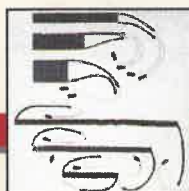
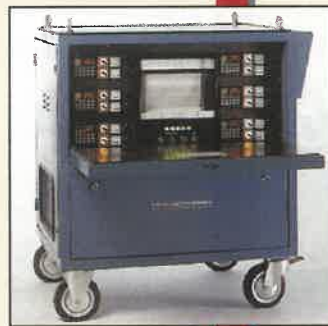
MAGNATECH

AUTOMATIC PIPE WELDING SOLUTIONS



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

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

PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGZÉS.

GLÜHBESCHEINIGUNG / HŐKEZELÉSI TANÚSÍTVÁNY

- Die Wärmebehandlung erfolgte gemäß / A hőkezelési munka alapjául szolgál
- AD-Merkblatt HP7/1, April 1975, Wärmebehandlung allgemeine Grundsätze
 - KTA-Regelwerk, Fassung 10/79, KTA 3201.3, Abschnitt B, Wärmebehandlung
 - DIN 43710, Ausg. 9/77, Thermospannungen und Werkstoffe der Thermopaare

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

FRONIUS hegesztő berendezések 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>



Oktatási és Kulturális Főigazgatóság
Az egész életen át tartó tanulás programja

INFORMÁCIÓ AZ EU PÁLYÁZATOKRÓL

EU-projekt – eWELD

2014.szeptember 30-ával befejeződik az eWeld projekt, melyen szlovén, német, portugál és magyar partnerek vettek részt. Magyar részről a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés együtt az Óbudai Egyetemmel.

A megnyert pályázat időtartama 24 hónap volt. Ezalatt lefordítottuk angolból a Nemzetközi Hegesztési Szövetség IAB 252 számjelű irányelvének a Nemzetközi Hegesztőmérnökre vonatkozó, első 90 óra tananyagát. Az első 90 óra ún. alapozó tananyag, mely 3 modulból áll. Erről korábbi "Hegesztéstechnikánk" bőven beszámoltak. Az Óbudai Egyetemen folyó szakemberképzésbe bakapcsolódván felkértünk 28 jelentkezőt, hogy vegyenek részt ebben a kísérleti programban, melynek az volt a célja, hogy meggyőződjünk a távoktatás alkalmasságáról, melyet egyébként más ország például Németország kiválóan alkalmaz.

A jelöltek az egyes modulok lezárásaként vizsgakérdéseket kaptak elektronikusan.

This project has been funded with support from the European Commission.

This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

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

Megkérték a vizsgázókat, hogy a megadott válaszlehetőségek közül adják meg a szerintük helyes válaszokat.

Minden jelentkező határidőre megküldte válaszait. Az elfogadási kritérium a helyes válaszok legalább 60%-ának a vizsgaprogram általi elfogadása. Ez először a hallgatók 70%-ának sikerült. Második alkalommal minden pótvizsgáló elérte a 60%-ot.

A hallgatói eredményátlag 77% volt.

2014. június 15–16-án volt a projekt záróértekezlete Budapesten. Megtárgyalásra került a záróbeszámoló tartalma, a disszeminációs tevékenységek és a projekt lezárását követő feladatok.

A távoktatás elméleti hátteréről előző számunkban írtunk. Bevezetése az oktatási rendszerünkbe a Meghatalmazott Nemzeti Testületünkől függ/ANB/és attól, hogy a Meghatalmazott Oktató Helyeink /ATB's"/ vállalkoznak-e az elektronikus tananyag alkalmazására és legalább az oktatási óraszám 25%-ának ún. face to face azaz osztályteremben történő oktatásának kombinálására.

Itt köszönjük meg minden hallgatónak, az Óbudai Egyetem oktatóinak valamint Dr. Gremesberger Gézának, Bálint Mátyásnak a projektben való aktív és eredményes részvételét.



CLOOS
Weld your way.



Hegesztő Robot Szerviz munkatársat keres

A CLOOS dinamikusan fejlődő magyarországi képviselete keres új munkatársat

Hegesztéstechnikai Manager munkakörbe

Feladatai

- értékesítés és ügyfélkör szakmai támogatása
- alkalmazástechnikai feladatok, hegesztési próbák, hegesztési kísérletek

Elvárások

- hegesztőmérnök, technológus, hegesztőspecialista, kiemelt hegesztői végzettség
- gyártási környezetben szerzett tapasztalat
- eredmény- és sikerorientált gondolkodás
- német és/vagy angol nyelvtudás

Munkavégzés helye

- Budapest

Amit kínálunk

- Szakmai kihívásokkal teli, önálló munkakör
- Karrierépítési, szakmai fejlődési lehetőségek
- Stabill vállalati környezet
- Német gyártó cég szakmai támogatása

Ha hirdetésünk felkeltette érdeklődését, várjuk fényképes önéletrajzát: hr@cloos.hu



1163 Budapest, Vámosgyörk u.31.
Mobil: +36 (20) 941-0465
www.cloos.hu; www.crowninternational.hu

A munkavégzés helye

- Budapesti székhely, országos munkavégzés.

Feladatok

- CLOOS hegesztőrobotok telepítése, üzembe helyezése
- CLOOS robotok, hegesztőgépek rendszeres karbantartásai, szervizelése, érintésvédelmi vizsgálatok, validálás
- Kapcsolattartás a partnerekkel, tanácsadás és segítségnyújtás az üzemeltetés során felmerült problémákban, ügyfélelégedettség elérése.

Elvárások

- Villamos vagy gépész, vagy mechatronikai – mérnöki vagy technikus – végzettség.
- 3-5 éves, a fenti feladatkörnek megfelelő kompetens, elsősorban szervizelés területén szerzett tapasztalat.
- Kommunikációs szintű német vagy angol nyelvtudás

Előnyök

- Automatizálási, PLC ismeretek
- Hegesztéstechnikában szerzett tapasztalatok
- Magabiztos, dinamikus fellépés, önálló munkavégzés, precizitás.
- Kiváló problémamegoldó képesség, együttműködő személyiség,
- ügyfélközpontú gondolkodás
- Jó kommunikációs képesség, B kategóriás jogosítvány.

Amit kínálunk

- Állandó szakmai fejlődési lehetőségek
- Német gyártó cég szakmai támogatása
- Fiatalos, dinamikus közösség
- Hosszú távú tervezési lehetőség

CLOOS

Weld your way.

CLOOS



 **CROWN**
INTERNATIONAL KFT.

CLOOS képviselő
1163 Budapest, Vámosgyörk u. 31., Tel.: +36 1/ 403-5359.

www.cloos.hu

Stefanie Nüchtern

Az MBH a hatékonyságba és a minőségbe investál

A Cloos új robotberendezése maximális rugalmasságot biztosít

Ibbenbüren/Haiger – Az alváz- és karosszériagyártás, lézervágási, lemez- és nemesacél-megmunkálási feladatokban megbízható partner, az MBH Maschinenbau & Blechtechnik GmbH. egy új hatékony és minőségorientált gyártástechnológiát állított üzembe. Az ebbenbüreni családi vállalat a közelmúltban átfogó robotos hegesztéstechnikai beruházást hajtott végre. Ennek csúcsa a haigeri Carl Cloos Schweißtechnik GmbH új robotberendezése, amellyel lehetőség nyílt a különböző méretű és összetettségű alkatrészek készre hegesztésére.

Az MBH bevételeinek mintegy 50%-a a mezőgazdasági szektorból származik. Gyártanak alkatrészeket a ta-

lajmegmunkáláshoz, vetéshez, zöldtakarmány aratásához, répa és krumpli betakarításhoz. A mezőgazdasághoz a

vállalat évtizedek óta szorosan kötődik. Ennek oka, hogy a vállalat termékpalettája széles, gyártmányai igényesek. Így bel- és külföldről is sok neves mezőgazdasági gépgyártó használja fel az MBH know-how-ját. A termelési kultúra nagyon magas. „A lemezalkatrészekről a késztermékeken át a hidraulikus és pneumatikus elemek beépítéséig: komplett rendszereket szállítunk melyekkel nagy megelégedettséget értünk el”, nyilatkozza Ralf Hespig az MBH vállalati és kereskedelmi vezetője.

A mezőgazdasági gépipar mellett az MBH további gyártmányokat készít a gép- és berendezésgyártók ügyis mint energia- és klimatechnikai szektor számára. A családi vállalkozás azonban nem csak beszállítóként tevékenykedik. A közelmúltban a vállalat az orvostechnikai ipar számára egy egyedi flexibilis műtőasztalt fejlesztett.

Vevőközpontú értékteremtés a lehető legjobb módon

„Az MBH sokáig csak bér munkát végzett”, számol be Ralf Hespig. „Sok ügyfél szervezte ki a gyártást, így a tanácsadás a tervezés alatt egyre nagyobb szerepet kapott.” A vállalat tizenkét évvel ezelőtt saját tervező-részleget hozott létre, hogy fejlesztési igényeket is ki tudjon elégíteni. A meglévő konstrukciók költséghatékonysági teszten estek át. Az MBH gyakran állít üzembe új gépeket a gyártási és fejlesztési folyamatokba. „Elkötelezetek vagyunk az iránt, hogy a vevőinknek az optimumot és minőséget szolgáltatassunk minden téren”, hangsúlyozza Hespig úr.

Mivel a vevők fejlesztési igényei állandóak, az MBH folyamatosan erősíti saját gépparkjának színvonalát. A lemezmegmunkálás mellett a kovácsolás és a hegesztés a két nagy gyártási terület. Itt 0,8–25 mm közötti lemezvastagság kerül feldolgozásra. Az összesen öt robotkarból álló négy robotrendszer üzembe helyezésével a részleg a legmodernebb robotos hegesztéstechnológiával dolgozhat. Az önforduló karosszériák, össze-



A két egymástól független robotkar egy- és két állomásos üzemmódban is dolgozhat, így különböző alkatrészek is készülhetnek



Az önforduló karosszériák, összetett alvázak hegesztését a robotok végézik

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 tan-könyvvé 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/tananyagelemeit 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.

Hegesztési zsebkönyv



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

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

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

Ezt az élet bizonyította és a Hegesztési zsebkönyv a gyakorlati és elméleti szakemberek, az oktatók és a képzésen 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

Tűzihorganyzott acélszerkezetek



Kézikönyv acélszerkezetek tervezéséhez, tűzihorganyzásnak megfelelő kialakításához

A Magyar Tűzihorganyzók Szervezete kiadásában 2013 decemberében 61 színes képpel és ábrával illusztrálva jelent meg az A/5 méretű, keményfedeles kiadvány. Egy régóta hiányolt alaplúnak tekinthető, mely kifejezetten a gyakorló szakemberek számára készült. A praktikus kialakítású kis könyv részletesen bemutatja az acélszerkezet anyagának optimális kiválasztásától kezdve a helyes szerkezettervezési szempontokon és hegesztésükkel kapcsolatos ismereteken át a késztermékek kezeléséig szükséges teendőket. Fontos része a kiadványnak a hatályos szabvánnyal foglalkozó fejezet, valamint a táblázatokkal kiegészített azon oldalai, melyeken felsorolja a gyakorlatban tapasztalt hibalehetőségeket és megelőzésük módjait. Különlegessége, hogy a valóságban előforduló jelenségeket a tűzihorganyzással naponta foglalkozó szakember optikáján keresztül mutatja be úgy, hogy egyben segítséget is nyújt a jó megoldásokhoz.

A kiadvány térítésmentesen beszerezhető a Magyar Tűzihorganyzók Szervezeténél és tagvállalatainál (www.hhga.hu).

HIRDETÉS

MHtE Akadémia Oktatási terv 2014

Megvalósult tanfolyam

Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv

Tervezett tanfolyamok

Tanfolyam	Információk	Tervezett tanfolyam kezdési időpontok	Célcsoport
Személytanúsítás (PCS)	Kreditgyűjtő tanfolyam – www.mhte.hu – információs lapok	2014. II. félév	Európai / Nemzetközi diplomával rendelkező hegesztő szakemberek
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2014. szeptember	Megfelelő fémmegmunkálási szakmai gyakorlattal rendelkező személy ill. szakember
1090 IIW/IAB IWS – EN 1090, IWT – EN 1090	www.ewf.be – EWF 652r2-12 irányelv	2014. október	EN 1090 szerint gyártó cégek leendő hegesztési felelősei
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2014. november	EWS/IWS végzettségű szakemberek



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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Alflex Mérnöki Kft.	Felsőzsolca	Arnóczy László	46/584-363
Andrássy Gyula Szakközépiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszakécske	Csőke Róbert	76/542-130
Aranyi és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Aranyi János	74/416-204
Bessenyei György Szakközépiskola. Pálfi István TISZK Gépészeti Képző Központ	Berettyóújfalu	Daróczy 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	Várpalota	Hujber István	88/582-520
FVM ASZK Szakképző Iskola - Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Pétervására	Zagyva István	36/568-300
FVM 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
Kecskeméti TISZK Kht.	Kecskemét	Pósfayné Bakota Éva	76/507-458
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
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-001
MÁV Vasjármű Járújavitó és Gyártó Kft	Szombathely	Kiss József	94/521-800
Nyíregyházi Főiskola Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nyíregyháza	Dr. Péter László	42/599-462
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
OVIT Zrt.	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
Rácz Imre Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Körmend	Egyed Gyula	94/594-077
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Mári Lajos	30/280-79-50
Széchenyi István Egyetem Anyagismereti és Járúgyártási Tanszék	Győr	Varga László	96/503-400
Szily Kálmán Kéttannyelvű Műszaki Középiskola	Budapest	Lödy 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
Türr István Képző és Kutató Intézet Székesfehérvári Igazgatóság	Székesfehérvár	Farkasné Varga Katalin	22/310-308
Türr István Képző és Kutató Intézet Miskolci Igazgatóság	Miskolc	Molnár Gábor	046/530-150
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-Vöröskő Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/269-25-89
KÖRTE Környezettechnikai Zrt.	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/490-094
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/528-010
TIGÁZ Zrt.	Miskolc	Török Sándor	52/558-189

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 Budapesti	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.	Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2016. május 4.
MHTE Akadémia	Nemzetközi Gyártásfelügyelő (IWIP-B; S; C)	2020. február 6.

Rendezvéynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2014. június 3–5.	Düsseldorf Németország	8 th International Congress Aluminium Brazing and Exhibition	
2014. június 10–13.	Peking Kína	Beijing Essen Welding & Cutting 2014	DVS
2014. július		2. Hegesztési Nyári Egyetem MHE Ifjúsági Fórum programja,	www.maheg.hu (előkészítés alatt).
2014. július 13–18.	Seoul Koreai Köztársaság	67 th Annual Assembly IIW	Koreai Köztársaság, Jeju island: http://www.iw2014.com/
2014. augusztus 25–28.	Frankfurt Németország	XX Worldcongress on Safety and Health 2014.	Messe Frankfurt
2014. szeptember 25–26.	Hajdúszoboszló Magyarország	Hegesztési Felelősök Országos Konferenciája	Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés: www.mhte.hu (előkészítés alatt)
2014. szeptember 15–16.	Berlin Németország	DVS-Congress 2014 mit Großer Schweißtechnischer Tagung und DVS-Studentenkongress	DVS
2014. szeptember 17–20.	Budapest Magyarország	Young welding Professionals International Conference with the International Welding Competition	www.ypic2014.com www.meheg.hu
2014. szeptember 28–október 1.	Vancouver Kanada	IIW International Congress „Welding in the Arctic”,	www.cwaevents.org
2014. október 28–30.	Mumbai, India	Indian Essen Welding and Cutting 2015 International Trade Fair	http://www.india-essen-welding-cutting.com/en/schweissen_indien/
2015. január 10–13.	Dubai Egyesült Arab Emírségek	Arabia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
2015. 04. 22–23.	Hamburg Németország	15. Tagung – Schweißen in der maritimen Technik und im Ingenieurbau	
2015. május 20–22.	Bergen Norvégia	EUROJOINT 9	dag@sveis.no
2015. június	Moszkva Oroszország	Russia Essen Welding & Cutting 2015	DVS
2015. június 28–07.	Helszinki Finnország	68 th Annual Assembly IIW	Finnország Helsinki

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 MHtE honlapján www.mhte.hu hirdetés	10			eFt

Az MHtE tagvállalatai 10% kedvezményre jogosultak.
Az a tagvállalat, amely egy naptári évben 4 alkalommal hirdet, az 15% kedvezményre jogosult.

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

Dr. Gremesberger Géza
főszerkesztő

LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV
ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.

Folyóirat megrendelő

Megrendelem

a Hegesztéstechnika című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

személyesen a MHtE pénztárában

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

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III.	B. IV.	db
2014/4											
2015/1											
2015/2											
2015/3											
2015/4											

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 MhTE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremser 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 MhTE pénztárában

2.) belföldi postautalványon

3.) banki átutalással

ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

AC Plymovent Kft.	18	Magnatech Int. BV.	62, 89
Automed Kft.	19	Mátra Diagnosztika Kft.	54
Böhler Kereskedelmi Kft. B. II.		Mátrai Hegesztéstechnikai és	
Centrotool Kft. B. III.		Szakképzési Kft.	97
Cooptim Ipari Kft.	20	Messer Hungarogáz Kft.	2
Corweld Plus Kft.	42, 61	Migatronik Kft.	37
Crown Cloos Kft.	92	Polyweld Kft.	74
ECM Kft.	34	Qualiweld Kft.	56
EMI-TÜV SÜD Kft.	55	REHM Kft. B. IV.	
Géper Kft.	73	Rechnen Hegesztőház Kft.	38
ITM International Kft. B. I.		Soyer Kft.	28
Linde Gáz Mo. Zrt.	80	Weldotherm Kft.	68, 90

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



Kobatek

termékek

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

A KOBATEK hegesztési hozaganyagok:

- Hegesztőhuzalok ötvöztelen és finomszemcsés acélokhoz, erősen ötvözött acélokhoz, alumínium ötvözetekhez,
- Bevont elektródák öntvényekhez és erősen ötvözött acélokhoz,
- Portöltésű huzalok javító és felrakó hegesztéshez,
- Bevont elektródák nem vassfémekhez,
- 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

FOCUSban *a művészet*

MEGA.PULS
FOCUS 400

*A 10 legkiválóbb
művész eszközei*

RENN
Hegesztéstechnika