MEGA.PULS *FOCUS*

30% nagyobb termelékenység
30% kevesebb füst
30% kevesebb energia

3X30% haszon

A MEGA.PULS *FOCUS*
több, mint gyors!



A FOCUSszal könnyű kiváló varratokat hegeszteni.

A FOCUSszal a "betanított" hegesztők is profi munkát tudnak végezni.

A FOCUSszal sok pénzt takaríthat meg...
De tényleg...
Rengeteg pénzt!
Nem vicc.

A REHM MEGA.PULS *FOCUS*
egy kincsesbánya a felhasználója számára...

... és mi segítünk ezt a bányát kiaknázni!

Rehm-Partner-Program

PROFITÁLHAT BELŐLE!

Az Ön Partnere a hegesztésben
www.rehm.hu

REHM Hegesztéstechnika

HEGESZTÉSTECHNIKA

XXVII. ÉVFOLYAM
2016. 1. SZÁM

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA

Froweld

Fronius
SHIFTING THE LIMITS



A FELÜLMÚLHATATLAN HEGESZTETT KÖTÉS MA MÁR NEM LEHETETLEN,
UGYANIS A TPS/I HEGESZTŐGÉP IDEÁLIS ÍVET VALÓSÍT MEG.

Érdekli?
www.tps-i.com

TPS/i – az intelligencia forradalmának csúcsa.
A TPS/i platform tökéletes kapcsolatot létesít ember, gép és gyártási környezet között. Maradéktalan személyre szabhatóság, a részletek egysége és az egyszerűsített kezelhetőség következtében a TPS/i új kategóriát teremt a hegesztés területén. Az eredmény, a tökéletes hegesztési tulajdonság, a teljes biztonság és a kiemelkedő hatékonyság. Összességében a legjobb hegesztési folyamatot biztosítja minden automatizált gyártásban. **www.froweld.hu**



A Böhler Welding Group neve mostantól voestalpine Böhler Welding

Welding know-how joins steel

Csatlakozzon a kiváló emberekből álló csapathoz.

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

- Böhler Welding
- UTP Maintenance
- Fontargen Brazing

www.voestalpine.com/welding

voestalpine
ONE STEP AHEAD.



TARTALOM

1 MHtE Egyesülési és Személyi hírek
MHtE Association and Personal News
MHtE Vereinigungs-, und Persönliche Nachrichten

Török Imre 1943–2016 3
Dr. Kovács Mihály 3
Óbudai Egyetem: IWE különbözeti képzés 7
A szakma művészei 2015-ben is összemérték tudásukat 7
Gratulálunk 8
A Dunaújvárosi Főiskola 8
az Alkalmazott Tudományok Egyeteme – 2016. januártól 8
MHtE Közlemény 8
Kínai acélipar 8
Az MHtE társ- és más intézmények folyóiratainak témái 9
MHtE Akadémia: tervezett tanfolyamok: 11
A MAKE-IT projekt aktualitásai 12
Let's Make It Happen – Shifting into Learning Outcomes in the Welding Sector 13
Beszámoló az általános ismeretekkel rendelkező
Nemzetközi Gyártásfelügyelő IWI–S tanfolyamról 14
Megújuló MHtE 14
IAB A Bizottság ülés Párizsban 2016. február 2-án 15
Beszámoló az IAB-B ülésről 17
25 éves az MHtE – jubileumi taggyűlés 17
Műanyaghegesztési szakmai napot tartott az MHtE 18
Hegesztési Felelősök XVIII. Országos Tanácskozása 18

2 Kutatás–Fejlesztés
Research and Development
Forschung und Entwicklung

Dr. Tisza Miklós*, Dr. Török Imre**

Ötvenöt éve indult Magyarországon
a Hegesztő Szakmérnök-képzés 21
Welding Engineer study started fifty-five years ago 21
Schweißfachingenieurbildung ist angefangen seit fünfund
fünfzig Jahre in Ungarn 21

Dr. Gremsperger Géza

MOBIL - keménységmérés – hegesztés – minőség 25
MOBIL- hardness measurement – welding – quality 25
MOBIL - Härteprüfung – Schweißen - Qualität 25

Tóth Tamás

Konferencia beszámoló
az IIW – Welding Research & Collaboration Colloquium- ról 33
Conference report
on IIW - Welding Research & Collaboration Colloquium 33
Konferenzbericht
über IIW – Welding Research & Collaboration Colloquium 33

Dr. Szokol György

Fordulópontok a csepeli hegesztő elektródagyártás történetében 37
Turning points in the history of welding consumable/electrode
production in Csepel – Works – Budapest 37
Wendepunkte in der Geschichte von Schweißzusatzfertigung
in Csepel-Werke - Budapest 37

Kristóf Csaba

Hegesztés biztonsága – Szakmai fórumok
a Magyar Szabványügyi Testületben 45
Safety in welding, a Professional Forum
at Hungarian Standards Institution 45
Arbeitssicherheit in der Schweißtechnischen Fertigung
– Fachforum in dem Ungarischen Normenamt 45

Érsek László

Betonacélok és hegesztésük – 1. rész 49
Reinforcing steels and their welding - I. Part 49
Betonstähle und ihre Schweißen – I. Teil 49

Dr. Cselőtei István, Benus Ferenc, Blazsovszky László

Jogszabályok követelményei és hatásuk a hegesztési piacra 57
Request of rules and their effect on the welding market 57
Die Anforderungen von Rechtvorschriften
und ihre Wirkungen auf schweißtechnischen Markt. 57

3 Sajtóközlemények
Press release
Pressemitteilungen

Andreas Lehnertz

Gépenként évi 14.000,- € megtakarítás
a REHM MEGA.PULS FOCUS gépek alkalmazásával 63

Stefanie Nüchtern-Baumhoff

Hightech Robotrendszer komplex alumínium felépítményeket hegeszt 67

4 Rendezvénynaptár 71
Diary 71
Veranstaltungskalender 71

5 Könyvismertetés

Ivhegesztés 73
Hegesztési zsebkönyv 73
Gépipari anyagismeret 73

Címlapon: A felülmúlhatatlan hegesztett kötés ma már nem lehetetlen, ugyanis a TPS/I hegesztőgép ideális ívet valósít meg.

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés szakfolyóirata
Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing
Zeitschrift der Ungarischen Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

HT_2016_1.indb 1 2016.04.04. 11:33:00

Korszerű védőgázok rozsdamentes acélok hegesztéséhez

Inoxline C
Inoxline He C
Inoxline He H
Inoxline H
Inoxline X



Korszerű védőgázok
WIG, MIG, MAG hegesztéshez:

két- és háromkomponensű
védőgázkeverékek
argon alapgázban
CO_2, He, H_2 és O_2 komponensekkel

erősen és gyengén ötvözött
ausztenites, duplex, szuper-duplex,
lean-duplex korrózióálló és saválló
acélokhoz

www.messer.hu

MESSER
Gases for Life

HT_2016_1.indb 2 2016.04.04. 11:33:03

Török Imre 1943–2016

Szomorúan írjuk ezeket a sorokat. Ismét egy kollégánktól, szakmai berkekben megbecsült, szeretett barátunktól búcsúzunk. Imre sokaknak talán több is volt, mint egy üzleti partner; hozzá mindig lehetett mind szakmai, mind magánjellegű kérdésekkel fordulni. Mindenkihez volt egy-két jó szava. Örömmel hallgattuk vicces anekdotáit, élményeit, fanyar humorával pedig egy-egy rosszabb napon is mosolyt csalt az arcunkra.

Imádta a szakmáját, elhivatottságát és hozzáértését híven tükrözte elismertsége és tekintélye: nem volt olyan kérdés, amire ne tudott volna gyors és frappáns megoldást. A Magyar Optikai Műveknél eltöltött tanulóévek után, 1961-ben lépett be első és mindvégig egyetlen munkahelyére, a Trakis Szövetkezetbe, kezdetben mint műszerész, később szervizes.

Amikor a cégnek lehetősége nyílt arra, hogy a gyártóként mintaboltot is üzemeltessen a hazai piac kiszolgálására, a Trakis az elsők közt lépett az újítás útjára, melynek vezetője lett.

A kiskereskedelem jobb kiszolgálása érdekében ez a részleg később leányvállalattá alakult át, így számára is új lehetőségek adódtak. Jó kereskedői vénája mellett, a vevők és a cég közös érdekeinek szem előtt tartása, az emberekkel való kommunikáció is fontos volt számára. A cég lelke volt; hiteles szakmai hozzáállása és közvetlen személyisége eredményeként nemcsak kollégáiban, hanem sok partnerben, üzletfélben is barátra, jó ismerősre talált, akikkel eredményes szakmai-emberi kapcsolatot fenntartva, erősítette az üzleti kapcsolatait is.



A cég a rendszerváltás után, 1991-ben vált Kft.-vé ahol már a kiskereskedelem mellett a nagykereskedelmet is ő irányította. Tájékozott, naprakész ember volt, aki a szakma minden csínját-bínját ismerte. Évekre visszamenőleg emlékezett emberekre, arcokra, nevekre.

Privát életében is mindig lehetett rá számítani, kedves gesztusai, soha el nem felejtett születésnapi, névnapi köszöntései mindig emlékezetesek maradnak családja és közeli barátai számára is. Imádta a gasztronómiát, ismerte szinte az összes jó és kevésbé megbízható éttermet országszerte.

Szerette a piacokat, itthon és külföldön is, szívesen időzött a kereskedők árujával ismerkedve; egy-egy minőségi termékért, ízélményért hajlandó volt akár több órát és megannyi kilométert utazni.

Élete minden területén olyan értéket közvetített, ami a mai rohanó világban kihalófélben van: nagyvonalúságot, odafigyelést, minőségi beszélgetést, kedves gesztusokat.

Hirtelen jött, súlyos betegsége kapcsán is mindvégig bizakodó és elszánt volt, minden hatékony megoldást ígérő lehetőséget megpróbált. Élni akart, sok mondanivalója lett volna még számunkra, de sajnos a sors nem tette lehetővé számára a gyógyulást.

Hiányával nemcsak egy remek szakemberrel, hanem egy kivételes emberrel is kevesebbek lettünk.

Dr. Kovács Mihály

Lapzárta után érkezett a szomorú hír:
Mély megrendüléssel tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy 2016. március 29-én dr. Kovács Mihály címzetes egyetemi docens hosszú, türelemmel viselt betegségét követően elhunyt. Az MHtE vezetősége és a munkatársak fájdalommal búcsúznak barátunktól és kollégánktól.

Emlékét megőrizzük. Dr. Kovács Mihály életútját és méltatását következő számunkban olvashatják.

A szerk.



HT_2016_1.indb 3 2016.04.04. 11:33:04

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

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

Jogi tagok: az alábbi 25 hegesztéssel kapcsolatos gyártó, szerelő kis-, közép- és nagyvállalat

Bilfinger IT Hungary Kft.
Bilfinger MCE Nyíregyháza Kft.
CG Electric Systems Hungary Zrt.
CH-PLUSSZ-2000 Kft.
DAK Acélszerkezeti Kft.
Dunakeszi Járműjavító Kft.
FORTACO Zrt.
GANZ Híd-, Daru- és Acélszerkezetgyártó Zrt.
GYEGÉP Kft.
IGM Robotrendszerek Kft.
INVESTMONT Kft.
KÉSZ Ipari Gyártó Kft.
KÓPIS és TÁRSA Kft.
KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.
MÁTRAFŰTŐBER Épületgépészeti Kft
MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
OT-Industries-DKG Gépgyártó Kft.
OT-Industries-KVV Kivitelező Kft.
Penstar Service Kft.
PETROLSZOLG Kft.
PYLON-94 Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft.
Schwarzmüller Kft.
Szellőző Művek Kft.
T-L-C Kft.
Vetraforce Kft.

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

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 Andrássy 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.

Tagok: az alábbi 40 cég, melyek hegesztő alapanyag-, segédanyag-kereskedelemmel, gépgyártással foglalkoznak és hegesztéssel kapcsolatos szolgáltatást nyújtanak

AC Plymovent Kft.
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.
AIR LIQUIDE HUNGARY Kft.
„AUTOMED" Autogéntechnikai Kft.
BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft.
C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft.
COKOM Mérnökiroda Kft.
CORWELD PLUS Kft.
ECM Certification Kft.
ÉMI-TÜV SÜD Kft.
ESAB Kft.
FROWELD Kft.
HEGPONT Kft.
INTERWELD Kft.
INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft.
KE-TECH Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.
Magyar Hegesztési Egyesület
MAROVISZ
MESSER HUNGAROGÁZ Kft.
MIGATRONIC Kft.
MINELL Kft.
OLVEX Kft.
Qualiweld Welding & Trade Kft.
POLIGRAT Magyarország Kft.
POLYWELD Kft.
Rechnen 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.

HT_2016_1.indb 4 2016.04.04. 11:33:05

MIGATRONIC

A hegesztési előírások
teljesítésének legjobb módja

Eurocode 1990
• CC2

EN 15614
• WPQR

EN 1090
• EXC 1-2

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@migatronic.hu
www.migatronic.hu

Hőcserélő csövek vizsgálata DUET és DOLPHIN G3 készülékekkel



MÁTRA diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.

Fázisvezérelt ultrahangos vizsgálat- TOFD módszer





Csővezetékek nagy hatótávolságú ultrahangos vizsgálata

Röntgencsöves csőbenjáró 6”-18”



Helyszíni Digitális Radiográfiai vizsgálat



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

www.matradiagnosztika.com

PLYMOVENT®

clean air at work



www.plymovent.hu

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

Óbudai Egyetem: IWE különbözeti képzés

Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Anyag- és Gyártástudományi Intézetének Anyagtechnológiai Intézeti Tanszéke – 6 saját oktatója és 6 külső szakember (meghívott előadó) bevonásával – 2015. október 1. és november 27. között tartotta IWE (International Welding Engineering, azaz Nemzetközi Hegesztőmérnök) különbözeti képzését.

Erre a kiegészítő képzésre azok jelentkezhettek, akik a 302 elméleti + 60 gyakorlati tanórából álló IWT (International Welding Technologist, azaz Nemzetközi Hegesztőtechnológus) tanfolyamon korábban már részt vettek, és annak záróvizsgáján IWT oklevelet szereztek. Az IIW által jóváhagyott IAB-252r2-14 dokumentum tematikája szerint szervezett tanfolyam 112 elméleti tanórából állt, ami magában foglalta az IWE és az IWT képzésekre előírt 441 ill. 362 tanóra 79 tanórányi témakülönbözetét + 33 tanórányi rendszerező összefoglalást.

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

- a 2015. december 15-én (kedden) lebonyolított – 4 modulból és modulonként 23 kérdésből álló – EWF on-line (elektronikus) tesztvizsga;
- a 2015. december 16-án (szerdán) lezajlott – 4 modulból és modulonként 60 kérdésből álló – írásbeli tesztvizsga;
- A 2015. december 17-én (csütörtökön) teljesített – 4 modulból és modulonként 2 húzott tétel ismertetéséből álló – szóbeli vizsga.



A négy tantárgyi és vizsgamodul a következő:

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

A tesztvizsgákon és a szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 23 fő szerzett IWE oklevelet.

Az alábbi fotó a szóbeli vizsganap végén készült, melyen az újdonsült Nemzetközi Hegesztőmérnökök mellett a szóbeli vizsgabizottság tagjai is láthatók.

Dr. Bagyinszki Gyula

A szakma művészei 2015-ben is összemérték tudásukat

2015. november 19-én, a Dunaújvárosi Főiskolán lezajlott a *FOCUSban a művészet 2015* hegesztési verseny döntője.

Az idei versenyt is óriási érdeklődés kísérte. Tavasszal nem kevesebb, mint 38 cég nevezte be a legjobb hegesztőjét, akit sokan belső válogató versenyen választottak ki.

A verseny főszervezői a ***REHM Hegesztéstechnika Kft.*** és a ***Messer Hungarogáz Kft.*** Szakmai támogatói a ***Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés*** és a ***Magyar Hegesztési Egyesület***.

A pártatlanságról és a szakmailag megalapozott döntésekről neves szakemberekből álló zsűri gondoskodott: ***Kristóf Csaba*** a zsűri elnöke, és a zsűri két tagja: ***Gayer Béla*** és ***Vásárhelyi Béla*** zsűritagok.

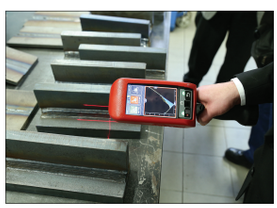
A magas versenyzői létszám mind a szervezőknek, mind a zsűrinek komoly kihívást jelentett. A nyár az előválogató versennyel telt. Ennek során, a zsűri és a szervezők képviselői minden céget illetve versenyzőt meglátogattak azért, hogy az előválogató feladatait mindenki a saját munkahelyén oldhassa meg. Szeptember elején a zsűri kiértékelte a munkákat, és kiválasztotta a 10 döntős személyét. A döntőben szoros verseny mellett megszületett a rangsor. A Dunaújvárosi Főiskolán felavathattuk az idei verseny bajnokait. A győztes ***Osán László*** lett Nagykárolyból, a STEIGER Srl. versenyzője. A második és harmadik helyen ***Domján Zsolt*** a zalaegerszegi Pylon-94 Kft. versenyzője, illetve ***Sipos Zsolt*** a vámospércsi Vámosgép Kft. versenyzője végzett. Ezúton is szívből gratulálunk Nekik!



A feladatok ismertetése



A zsűri munka közben



A WiKiScan akcióban



A verseny győztese Osán László



Második helyezett Domján Zsolt



Harmadik helyezett Sipos Zsolt

Nagy Ferenc ügyvezető (REHM Hegesztéstechnika Kft.)

HT_2016_1.indb 7 2016.04.04. 11:33:14

Gratulálunk

Dr. Szokol György úrnak a Magyar-Koreai Műszaki Együttműködési Központ Alapítvány ügyvezető-főtitkárának, akit a Magyar Arany Érdemkereszttel (polgári tagozat) tüntettek ki 2016. március 15. alkalmából.

A díjat Dr. Szokol György, a Magyarország és a Koreai Köztársaság közötti ipari, felsőoktatási és tudományos kapcsolatok elmélyítéséért végzett munkájával, érdemelte ki.

MHtE Közlemény

A Nemzeti Média- és hírközlési Hatóság Hivatala a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (székhelye: 1148 Budapest, Fogarasi út 10 – 14.; cégjegyzékszáma: 01-07-090107); mint Bejelentő sajtótermék nyilvántartásba vételére irányuló kérelme alapján – a Bejelentő által szolgáltatott adatok szerint – a HEGESZTÉSTECHNIKA című sajtóterméket 2016. január 29. napjával nyilvántartásba vette.

Kínai acélipar

Az International Steel Statistics Bureau szerint az Európai Unióba irányuló kínai export megduplázódott az elmúlt két évben, az árak pedig negyven százalékkal csökkentek"

Az acélipar termelési kapacitása 2015-ben 2,3 %- al csökkent és 803,8 millió tonnára becsülne"

A hazai acélszerkezet gyártóknak célszerű a kínai acélok minőségét megismerni.

MTI – Magyar Nemzet – 2016. január. 19.

A Dunaújvárosi Főiskola az Alkalmazott Tudományok Egyeteme – 2016. januártól



Az egyetem madártávlatból

A Magyar Parlament 2015. december 1-én szavazta meg az oktatás szabályozására vonatkozó egyes törvények módosításáról szóló javaslatot. Ennek értelmében 2016. január 1-től a Dunaújvárosi Főiskola **Dunaújvárosi Egyetem** néven folytatja tovább oktatási tevékenységét.

„(2) Az Nftv . 115. §-a a következő (13)–(16) bekezdéssel egészül ki : A Dunaújvárosi Főiskola 2016. január 1 . napjától Dunaújvárosi Egyetem megnevezéssel működik."

A Dunaújvárosi Egyetem első elődjét 1953-ban alapították Kerpely Antal Kohászati Technikum néven. Később Felsőfokú Kohászati Technikumként működött (1962 – 1969). 1969-től 1990-ig a Nehézipari Műszaki Egyetem, Kohó- és Fémipari Főiskolai Kara (NME KFFK), majd a Miskolci Egyetem, Dunaújvárosi Főiskolai Kara (ME DFK) működött Dunaújvárosban. Az önálló Dunaújvárosi Főiskola 2000 – 2015 között létezett. A Főiskola mindenben teljesítette a Fenntartó követelményeit és pályázat alapján nyerte el az „Alkalmazott Tudományok Egyeteme" címet. Az egyetemi rang elnyerése nagy megtiszteltetés, értékeli azt a munkát, amit az intézmény vezetői, dolgozói és hallgatói végeztek az utóbbi években.

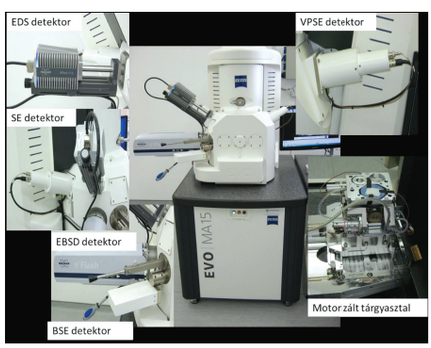
Az Egyetem képzési palettáján 6 alapszak, 2 osztatlan tanári szak, 5 felsőoktatási szakképzési szak és 3 mesterképzési szak szerepel. Több szakirányú továbbképzési szakot is hirdet évente, ezek közül minden évben indul minőségirányítási szakmérnöki és minőségirányítási szakember képzési szak. Jelenleg mintegy 2500 hallgatója van az Egyetemnek.

A kutatási-fejlesztési és innovációs tevékenység szintjét jelzi az utóbbi 5 évben pályázatok keretében elnyert/megvalósított csaknem 6,9 Milliárd forint támogatás. Kimagasló eredmények az anyagtudományi kutatások keretében születtek.

Az Egyetem jól felszerelt, országosan is egyedülálló hegesztő bázisát már bemutattuk e lap hasábjain. A laboratóriumi berendezései közül a GLEBBLE 3800 típusú mechanikus és termikus szimulátort (*2. ábra*) és az



GLEEBLE 3800 típusú Mechanikus és termikus szimulátor



Elektronmikroszkóp

EVO MA15 típusú elektronmikroszkópot emeljük ki (*3. ábra*)

Az egyetemi rang elnyerése más követelményeket ró az intézményre, ahogyan az oktatásért felelős államtitkár mondta: „más osztályban focizik a csapat". Igen, másokkal kell összemérni az egyetemet, mások a követelmények, mások az elvárások. A Dunaújvárosi Egyetem vezetői mindent megtesznek annak érdekében, hogy megfeleljenek ezeknek a követelményeknek.

Dr. Palotás Béla főiskolai tanár
Tudományos és Kutatási Rektorhelyettes

HT_2016_1.indb 8 2016.04.04. 11:33:24

Az MHtE társ- és más intézmények folyóiratainak témái



Der Praktiker – 2015.11. szám

Christoph Mittelstädt, Thomas Seefeld, Frank Vollersten:
- Laserstrahllöten von Mischverbindungen – Neue Anwendungen für den Automobilbau – p. 512 – 515.,

Gerd Trommer:
- Nutzen Technischer „LIGHT" - PRODUKTE – Weniger bringt mehr – p. 516 – 518.,

Johann Pöppl:
- Mobile Härteprüfung von Scweißverbindungen – Ein-Blick in die Technik – p. 520 – 523.,

Ulrich Killing:
- Korrosion von Stählen in Wasser – Ursachen, Folgen, Abhilfe – p. 528 – 537.

Joachim Schmidt:
- Gusseisen – Geschichte, Konstruktion und Reparatur – Ein Symbol für Europa – p. 538 – 543.

Bernd Drumann:
- Zehn Tipps für einen Gelungenen Forderungseinzug – Liquidität sichern durch Konsequenz und Sorgfalt – p. 544 – 545.

Der Praktiker – 2015.12. szám

Gerd Trommer:
- Wenn Qualität und Wirtschaftlichkeit stimmen müßen Unterpulverschweissen an 1000 t Schweren Prozessabhitzesystem – p. 570 - 575,

Mathias Thume:
- Eine Wissenschaft für sich Einsatz von Schutzgasen im Schweissprozess – p. 576 – 581,

Wilfried Stroch (Berlin), Ulrich Dahlhausen, Jürgen Dartmann, Julian Mumme (Köln):
- Erfahrungen aus der Praxis - Betriebsbewährung von Alloy 617 Gasturbinen – p. 582 - 587,

Jochen Schuster, Steffen Wagner, Kevin Hartmann, Halle (Saale):
- Schweißgeeignet oder nicht? – Schweisseignungsuntersuchungen an der Junkers – Stahllamellenhalle in Dessau – p. 588 – 595,

Joachin Scmidt:
- Das eiserne Prunkstück in Dresden – Getrieben und vergoldet – der Prunkharnisch des Königs Erik IV – p. 596 – 598,

Daniela Werner:
- Gebrauchtgeräte liefern sensible Daten mit – Gefährliche Sicherheitslücken durch Verwertung älterer Bürotechnik – p. 600.

Der Praktiker – 2016.1. és 2. szám

Saskia Schmidt:
- Effiziente Schadstoffabsaugung bei Reduziertem Brennergewicht – In der Praxis erprobt – p. 12 – 13,

Villads Schultz, Peer Woizeschke, Frank Vollertsen:
- Laserstrahltiefschweissen mit hoher Oberflächenqualität – p. 14 – 15,

Stefanie Kaufmann:
- Modernisierung der Produktion durch Schweissroboteranlage – Geringer Aufwand, höhere Qualität – p. 16 – 19,

Carsten Schmickler:
- Optimierte Werkstückkosten durch hohe Abtragsraten beim Brennschneiden – „Brennen" statt Fräsen – auch bei komplexen Geometrien – p. 20 – 23,

Peter Waldleitner:
- Roboterschweissen von Spezialvorrichtungen in Bereich Filter- und Absaugtechnik – Verzugsarm und flexibel fertigen – p. 24 – 27,

Dirk Kampffmeyer:
- Mögliche Fehlerquellen auf dem Weg von der Gasflasche zur Scweissstelle – Probleme und wie man sie vermeidet – p. 32 – 35,

Joachim Schmidt:
- Bedeutung der Tippfläche beim Wolfram-Inertgasschweissen – Einfluss auf Zünden und Schweissen – p. 36 – 37,

Ulrich Killing:
- Anlauffarben beim Schweissen von einseitig zugänglichen Schweissnähten an Chrom-Nickel-Stählen – Anlauffarben: wann entfernen wann belassen? – p. 38 – 43

Kathrin Heerdt:
- Insolvenz am Bau – ARGE Baurecht Rät zu Besonnenheit – Nicht überstürzt handeln – p. 44.– 45.

Welding in the World. Volume 60

H. Köhler, C. Thomy & F. Vollertsen :
- Contact-less temperature measurement and control with applications to laser cladding

Ali Shojaei Zoeram, Ali Asghar Akbari mousavi & Farhad Mohsenifar:
- Effect of welding speed on mechanical and fracture behavior of nitinol laser-joints

C. Otten, U. Reisgen & M. Schmachtenberg
- Electron beam welding of aluminum to copper: mechanical properties and their relation to microstructure

C. Otten, U. Reisgen & M. Schmachtenberg
M. Sajed & H. Bisadi
- Experimental failure study of friction stir spot welded similar and dissimilar aluminum alloys

Yoshiki Mikami, Terumi Nakamura & Masahito Mochizuki
- Numerical investigation of the influence of heat source modeling on simulated residual stress distribution in weaving welds

Mohammad Hossein Nozari, Sima Ziaee & Khosrow Jafarpur
- Experimental study of produced thermal stresses in thin arc welded plates: application of constructal theory in welding paths

Zhong-Wei Zhao, Han Zhu & Zhi-Hua Chen
- Mechanical behavior of single-layer reticulated shell connected by welded hollow spherical joints with considering welding residual stress

Sebastian Glane & Klaus Dilger
- Consideration of manufacturing effects on fatigue design for welded chassis components

Koichi Yokozeki & Chitoshi Miki
- Fatigue evaluation for longitudinal-to-transverse rib connection of orthotropic steel deck by using structural hot spot stress

Yongchao Liu, Hui Pan, Haisheng Zhao, Xuejun Zhang & Yaoyong Cheng
- The microstructures and mechanical properties of K465 superalloy joints, brazed with different clearances

Huaping Xiong, Bo Chen, Haisheng Zhao, Yaoyong Cheng & Lei Ye
- V-containing-active high-temperature brazes for ceramic joining

S. Y. Chang, Y. H. Lei, L. C. Tsao & T. Y. Li
- Effects of copper content on the microstructure and brazing properties of Al-Si-Cu-Zn-Re filler metals

Kazufumi Nomura, Kotaro Kataoka, Kohei Mimura, Yoshinori Hirata & Takashi Kishi
- Tomographic spectroscopic observation of argon and metal vapor behavior in MIG arc welding

Shun Saso, Masashi Mouri, Manabu Tanaka & Seiichi Koshizuka
- Numerical analysis of two-dimensional welding process using particle method

Amir Hossein Faraji, Massoud Goodarzi, Seyed Hossein Seyedein & Carmine Maletta
- Effects of welding parameters on weld pool characteristics and shape in hybrid laser-TIG welding of AA6082 aluminum alloy: numerical and experimental studies

Welding in the World. Volume 60 Number 2

Jianjun Hao, Jianchang Li, Shuhua Yang, Jianguo Zhao & Yuejin Ma
- TiN/Al_2O_3-reinforced composite coating prepared by reactive nitrogen-arc cladding process

HT_2016_1.indb 9 2016.04.04. 11:33:26

Lei Zhang & Thomas Kannengiesser
- HAZ softening in Nb-, Ti- and Ti + V-bearing quenched and tempered steel welds

Jeong-Ki Lee, Dong Woon Yang & Yi-gon Kim
- Phased array simulation for evaluation of weld in offshore chain

Martin Cosgrove & Wolfgang Zschiesche
- Arc welding of steels and pulmonary fibrosis

Michael Rhode, Joerg Steger, Thomas Boellinghaus & Thomas Kannengiesser
- Hydrogen degradation effects on mechanical properties in T24 weld microstructures

Eun-Joon Chun, Kazutoshi Nishimoto & Kazuyoshi Saida
- Evaluation of solidification cracking susceptibility in laser welds for type 316FR stainless steel

Vahid A. Hosseini, M. Asunción Valiente Bermejo, Johannes Gårdstam, Kjell Hurtig & Leif Karlsson
- Influence of multiple thermal cycles on microstructure of heat-affected zone in TIG-welded super duplex stainless steel

Sang-Woo Han, Junsu Ahn & Suck-Joo Na
- A study on ray tracing method for CFD simulations of laser keyhole welding: progressive search method

Haelsig, P. Mayr & M. Kusch
- Determination of energy flows for welding processes

Jonas Hensel, Thomas Nitschke-Pagel & Klaus Dilger
- Effects of residual stresses and compressive mean stresses on the fatigue strength of longitudinal fillet-welded gussets

Pingsha Dong, Shaopin Song & Xianjun Pei
- An IIW residual stress profile estimation scheme for girth welds in pressure vessel and piping components

Rakesh Goyal, Mohamad El-Zein & Grzegorz Glinka
- A robust stress analysis method for fatigue life prediction of welded structures

T. Björk, A. Ahola & T. Nykänen
- Punching shear capacity of T-joint made of high-strength steel

Mikihito Hirohata
- Elastic mechanical behavior of spliced joints assembled by fillet welding and bonding

Emadinia, S. Simões, F. Viana, M. F. Vieira, A. J. Cavaleiro, A. S. Ramos & M. T. Vieira
- Cold rolled versus sputtered Ni/Ti multilayers for reaction-assisted diffusion bonding

Yosuke Ogino, Yoshinori Hirata & Anthony B. Murphy
- Numerical simulation of GMAW process using Ar and an Ar–CO_2 gas mixture

Masaya Shigeta, Takahiro Ikeda, Manabu Tanaka, Tetsuo Suga, Bovornchok Poopat, Somporn Peansukmanee, Niwat Kunawong, Ackadech Lersvanichkool, Hiroaki Kawamoto, Supot Thongdee, Kazuyuki Suenaga & Makoto Ota
- Qualitative and quantitative analyses of arc characteristics in SMAW

T. Q. Li, C. S. Wu & J. Chen
- Transient variation of arc heat flux and pressure distribution on keyhole wall in PAW

FELHÍVÁS

a 28. Nemzetközi Hegesztési Konferenciára
Dunaújváros, 2016. május 26-28.

A Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesüléssel (MHtE), a Magyar Anyagvizsgálók Egyesületével (MAE), a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetséggel (MAROVISZ) és a Dunaújvárosi Egyetemmel (DUE) együttműködésben – megrendezi a 28. Nemzetközi Hegesztési Konferenciát, amelynek központi témája

a korszerű hegesztési eljárások a szerkezetgyártásban.

A konferencia szakmai területei
- Korszerű hegesztési eljárások és eljárásváltozatok a szerkezetgyártásban
- CAD/CAM rendszerek alkalmazása a hegesztés területén
- Hegesztett kötések és szerkezetek vizsgálata
- Matematikai és fizikai modellezés alkalmazása
- Hegesztett termékek beszállítói tapasztalatai.
- Folyamatfelügyelet az automatizált gyártásban
- A hegesztés gyártási folyamatba illesztése, a hegesztés gépesítése
- Nemfémes szerkezeti anyagok kötési és felületmegmunkálási technológiái
- A járműgyártás korszerű anyagai és hegesztéstechnológiai fejlesztései

MAHEG MAGYAR HEGESZTÉSI EGYESÜLET

A konferencia nyelve magyar és angol. A Szervezőbizottság az angol nyelvű előadásokkal alkalmat biztosít a nemzetközi szerepléshez szükséges készségek fejlesztéséhez, illetve külföldi előadók részvételéhez.

A MAHEG weboldaláról letölthető jelentkezési lapot 2016. április 20-ig kérjük a Technikai és Szervezőbizottság részére eljuttatni. Az előadás elfogadásáról a Programbizottság értesítést küld. Az előadások kéziratainak beküldési határideje: 2016. április 25. További információk és elérhetőségek a www.maheg.hu weboldalon találhatóak.

HT_2016_1.indb 10 2016.04.04. 11:33:27

FELHÍVÁS

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés az Európai Hegesztési Szövetség és a Nemzetközi Hegesztési Intézet által közösen üzemeltetett EWF/IIW-IAB szervezet Nemzeti Meghatalmazott Testületeként hegesztési tevékenységet végző vállalatok tanúsítását végzi az

EN ISO 3834

szabvány alábbi fejezetei szerint:

2. rész: Teljes körű minőségirányítási követelmények,

3. rész: Általános minőségirányítási követelmények.

A sikeres üzemalkalmassági auditot követően az MHtE nemzetközileg elismert tanúsítványt bocsát a megrendelő rendelkezésére.

Az MHtE a NAT-6-0060/2015 nyilvántartási számú akkreditált státusza alapján MSZ EN ISO 3834-2,-3 szabvány fejezetek alapján is le tudja folytatni a tanúsítási folyamatot és ki tudja adni a tanúsítványt.

Tanúsításra jelentkezés és bővebb információ érdekében az alábbi elérhetőségeken várjuk érdeklődését:
e-mail: benedekj@mhte.hu; telefon: 061-467-2810 /12

MHtE Akadémia: tervezett tanfolyamok:

Tanfolyam	Információk	Tervezett tanfolyam kezdési időpontok	Árak	Célcsoport
Fókuszban a kockázat értékelés	www.mhte.hu – információs lapok	Információk a honlapon	25.000,-Ft+ÁFA/fő	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
Elektromágneses terek által okozott expozícióra vonatkozó direktíva alkalmazásáról képzés	www.mhte.hu – információs lapok	Információk a honlapon	25.000,-Ft+ÁFA/fő	Legalább gépész szakirányú főiskolai oklevéllel rendelkező mérnökök
ASME Szakmai nap	www.mhte.hu – információs lapok	Információk a honlapon	www.mhte.hu	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
Személytanúsítás (PCS) Kreditgyűjtő tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok	Folyamatos	30.000,-/tanfolyam	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam Felügyelői modul	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2016. május 20. (péntek) 97 óra (péntek, szombat) Kb. 8 hét +vizsga	300.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam 85.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-C diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kérik)	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
Az ISO 9001 változásai: Hogyan érinti a hegesztéssel foglalkozó vállalkozásokat?	www.mhte.hu – információs lapok	2016. május 31. (kedd)	18.000,-Ft+ÁFA/fő	Európai / Nemzetközi diplomával rendelkező hegesztő szakemberek
Európai Ragasztó Szakember tanfolyam EAB (European Adhesive Bonder)	www.ewf.be – EWF-515r1-10	2016. június 13-17. Kb. 1 hét	Kb. 2500 EURO/tanfolyam	IWE/EWE, EWT/IWT végzettségű szakemberek
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – információs lapok vagy www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	2016. szeptember 15. 105 óra (péntek, szombat) Kb. 10 hét	310.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam 65.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-B diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kérik)	Műanyag feldolgozó szakember
PED szakember képzés	www.mhte.hu	2016. szeptember 4 nap	80.000-170.000,- Ft +ÁFA	Megfelelő fémmegmunkálási szakmai gyakorlattal rendelkező személy ill. szakember

HT_2016_1.indb 11 2016.04.04. 11:33:31

A MAKE-IT projekt aktualitásai

Megkezdődött az érdemi munka a pályázati célok megvalósítása érdekében.

I. A konzorcium partnerei 2015. november 24–25 napokon megtartották első találkozójukat Porto Salvoban, Portugáliában az Európai Hegesztési Szövetség szervezésében mint főpályázónál.

A pályázatban partnerekként dolgozó cégek vesznek részt, országonként 3 szervezet: a jogi, oktatási és szakmahálózati képviselőkként, Portugáliából, Spanyolországból, Belgiumból, Norvégiából és Magyarországról.

Magyarországot a Heves Megyei Kereskedelmi és Iparkamara, a Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Intézet, valamint a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés képviseli a projektben. Az első találkozón 3 területen történt érdemi munka:

a/ minden partner ppt. előadásban mutatta be szervezetét és azon személyeket, akik menedzseri, tanárkutatói, műszaki és adminisztratív feladatokat látnak el.

b/ Az elvégzendő feladatokat 10 munkacsoportban kell elvégezni 36 hónap alatt. A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés a minőségirányítási feladatok elvégzéséért felelős, mint munkacsoport vezető. Ennek keretében Minőségirányítási Kézikönyvet és szakkifejezéseket magyarázó un. Glossary-t készített és bocsátott a többi partner rendelkezésére. A Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. az Európai Kiemelt Hegesztő szakképesítés megszerzéséhez szükséges módosított újrafejlesztett tematika alapján lebonyolított 40 órás un. kísérleti (pilot) tanfolyamok országonkénti lebonyolításáért és a tapasztalatok értékeléséért a felelős, mint munkacsoport vezető.
Minden munkacsoport vezető beszámolt a csoportban végzendő feladatokról.

c/ A találkozó záró részében az EWF képviselője összefoglalta a jegyzőkönyvbe tervezett megállapításokat, és egy elvégzendő feladat és ütemtervet javasolt és fogadtatott el a partnerekkel.

A következő konzorciumi találkozó hely Oslóban Norvégiában lesz 2016. május elején.

II. A magyar partnerek 2016. február 19-én Visontán a Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. vendéglátásában nemzeti találkozót tartottak az aktuális feladatok áttekintése érdekében.

A rövid bemutatkozást követően:

a/ minden munkacsoport célkitűzései, feladatai átbeszélésre kerültek a következő bontásban:

- *WP1 – Az európai és a nemzeti képesítési rendszerek összehasonlítása, elemzések kutatásfejlesztések (Needs analysis and Research and comparison of NQF/EQF)*
- *WP2 – Az Európai Kiemelt Hegesztő szakképesítés dokumentuma (Design of European Welding Practitioner Los Standard)*
- *WP3 – Az Európai Kiemelt Hegesztő képesítés és az európai keretrendszerek kapcsolat (Alignment between EU tolls /EQF & ECVET/ and the EWP qualification)*
- *WP 4 – A harmonizált RPL rendszer kifejlesztése a hegesztési szektorban (Development of an harmonized RPL scheme for welding sector)*
- *WP 5 – A rendszer alkalmazása és vizsgálata nemzeti szinten (Implementation and testing at national level)*
- *WP 6 – Az eredmények megismertetése terjesztése (*Dissemination *of results***)**
- *WP 7 – Az eredmények hasznosítása a pályázat lezárása után (Exploitation of results***)**
- *WP 8 – Értékelés (Evaluation***)**
- *WP 9 – Minőségbiztosítás (Quality Assurance***)**
- *WP 10 – Projektirányítás (Management*)

b/ Döntés született a projekt eredmények terjesztése érdekében alkalmazott eszközökről és azok dokumentálásában, a projekt logó és a szövegezések alkalmazásában.

c/ Döntés született a WP 1 munkacsoportban végzendő feladatok operatív módszereiben, azaz a konzorcium által összeállított felmérő kérdéslista nemzeti partnerenkénti elosztásában, majd azok értékelésétől a későbbiek során, a 100 szükséges kérdéslista partnerenkénti egyenlő elosztásában.

d/ Áttekintésre került a pénzügyi elszámolások szabályai és dokumentumai.

Az érdeklődők további információkat olvashatnak a konzorciumi honlapon: www.makitproject.eu illetve a nemzeti partnerek honlapjain.

A következő nemzeti ülés időpontja és helye Egerben lesz augusztus végén.





Konzorciumi partnerek az első portugáliai találkozón.

HT_2016_1.indb 12 2016.04.04. 11:33:35

Let's Make It Happen – Shifting into Learning Outcomes in the Welding Sector

The MAKE IT project aims to address the need to modernize the training and qualification of welding personnel, ensuring skills recognition as well as promoting mobility across borders. Project developed with the support of the Erasmus+ programme of the European Union.

March 10th 2016 – Empowering individuals and organizations with the skills required by the industry is of paramount importance to achieve the targets set by the European Commission, which has defined the objective for the manufacturing sector to represent twenty per cent of EU GDP by 2020. To attain this goal, the European Technology Platform 'Manufuture' was created, and welding has been highlighted as one key enabler to reach it. Training and qualification is thus the layer underlying this global goal, and a stronger focus has been placed on investments in education, research and innovation as the key to achieve smart, sustainable and inclusive growth. Leading this effort, the MAKE IT project proposes to redefine a "European Welding Practitioner" professional profile.

Training and Qualification for Welding Personnel has evolved over the years as it becomes increasingly used by National, European and International bodies and their accredited training centres. Regardless, the pace of change is increasing, placing additional pressure on the modernization and development of an innovative approach and methodology regarding the qualification and training process in the welding sector. Those changes encompass a shift to the Learning Outcomes (LOs) approach, a correspondence to EQF (European Qualifications Framework) levels and an assignment of ECVET (European Credit system for Vocational Education and Training) points.

The MAKE IT project will address the market need for qualified people in welding technology and with competences in both the "old" and "new" advanced processes. Learners and professionals need more adequate training curricula and a structured validation of competences system and its methodologies and processes, promoting the cooperation between different national and EU recognition tools, by ensuring that skills and qualifications can be easily recognized across borders.

The main aim of the project is to develop a European sector-oriented qualification system into the LOs approach and establish a European harmonized scheme for Recognition of Prior Learning (RPL) in the Welding sector. This will facilitate recognition and certification of the respective Los, mobility and career progression and integrating innovative approaches to teaching and learning.

The LOs approach will allow to identify what the learner knows, understands and is able to do after completion of the course; shifting the focus from an input-centred model into an output-centred model of qualification. Also, a harmonized curricula will ease the mobility of workers in the European labour market, since it facilitates their recognition through the definition of credits and referenced qualifications in EQF.

Defining strategic investments in European Manufacturing

Increased global competitiveness and supply chains, coupled with new emerging technologies and increasingly stringent sustainability requirements are forcing the European manufacturing industry to change aligned with it the qualifications of the manufacturing personnel.



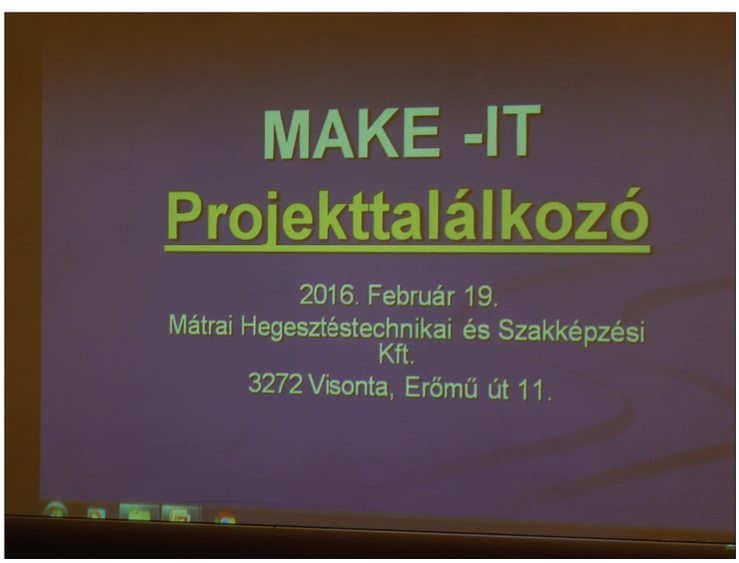
Integrated into the long-term vision for the future of manufacturing, joining was considered as a critical component, which led to the creation of the MAKE IT project.

About the European Federation for Welding, Joining and Cutting

EWF is a pioneer in implementing a harmonized qualification and certification system for joining professionals. Through European projects, EWF has been innovating in training methodologies, and involved in the development of new technologies and uses for joining. Through its member organisations, EWF has established a firm link to the local industry, providing knowledge and training as well as participating in research initiatives that address the most pressing questions and challenges in the field of joining technologies.

Contacts for media: André Cereja afcereja@isq.pt





A magyar partnerek visontai találkozója teljes egyetértésben.

HT_2016_1.indb 13 2016.04.04. 11:33:51

Beszámoló az általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Gyártásfelügyelő IWI–S tanfolyamról

Az MHtE Akadémia szervezésében 2015. október 16-án IWP végzettségű szakemberek részére indított „Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Gyártásfelügyelő" tanfolyamot, mely 8 fő részvételével sikeresen lezajlott. A tanfolyam elméleti része 40 órából állt, melyet még kiegészített egy 23 órából álló gyakorlati képzés. 2015. november 27-én a tanfolyamon résztvevők sikeres vizsgát tettek, és átvehették Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S – International Welding Inspector – Standard level) diplomáikat, mely igazolja, hogy általános szinten elsajátították a hegesztett szerkezetek gyártásának, szerelésének, karbantartásának ellenőrzési feladatait, s mint gyártásfelügyelő ezt a munkakört betölthetik.

Végzettek:
Balogh István
Kovács Róbert
Ott János
Somogyi Ákos József
Szabó Ernő
Szakál Roland
Szijjártó Tamás
Tóth Ákos Gyula

Vizsgabizottság:
Farkas László
Pelcz József
Dr. Szabó Béla

Kérdező tanárok:
Dr. Gremsperger Géza
Ficzere Krisztián



Megújuló MHtE

Az MHtE megújult honlapján tematikusan rendezve információt talál folyamatosan fejlődő szolgáltatásainkról. Több mint 25 év tapasztalatára alapozva fejlesztjük szolgáltatásainkat a magyar hegesztőipar igénye alapján.



HT_2016_1.indb 14 2016.04.04. 11:34:08

IAB A Bizottság ülés Párizsban 2016. február 2-án

Az ülés kezdetén Mr. Costáról, az IAB A Bizottság korábbi elhunyt elnökéről emlékeztek meg.

WGA#2a/2b bizottság javasolta a mérnök/technológus/specialista/kiemelt hegesztő irányelvek időszakos felülvizsgálatát

A javaslat véglegesítésére Melburneben kerülhet sor, az érvénybe lépés 2016 végén várható, vagyis az ez után induló képzésekben kell érvényesíteni.

Az irányelv kiegészül az ISO 14731 szabvány kompetencia szintjeinek megfelelő, IAB képzési szintek (IWE/IWT/IWS/IWP) ismereteinek, tapasztalati követelményeivel.

Változik a tervezet szerint az óraszám:

- IWE képzésben a minimális össz óraszám 441 óráról 448 órára nő,
- IWT képzésben a minimális össz óraszám 369 óráról 362 órára csökken,
- IWS képzésben a minimális össz óraszám 242 óráról 249 órára nő,
- IWP képzésben a minimális össz óraszám 146 óráról 150 órára nő.

A változások az egyes modulok közötti arányt is érintik.

IWE képzésben:

- a modul 1-ben a part 1 rész 35 óráról 46 órára nő,
- ugyanakkor a kiegészítő képzés 90 óráról 95 órára nő,
- a modul 2-ben a part 1 rész 39 óráról 33 órára csökken,
- a modul 4-ben a kiegészítő képzés 114 órás képzése 116 órára nő.

IWT képzésben:

- modul 1-ben a part 1 rész 35 óráról 46 órára nő, ugyanakkor a kiegészítő képzés 81 órás képzése 86 órára nő,
- a modul 2-ben a part 1 rész 37 óráról 31 órára csökken,
- a modul 4-ben a kiegészítő képzés 81 órás képzése 83 órára nő.

IWS képzésben:

- modul 1-ben a part 1 rész 13 óráról 20 órára nő, ugyanakkor a kiegészítő képzés 48 órás képzése 53 órára nő,
- a modul 2-ben a part 1 rész 19 óráról 16 órára csökken,
- a modul 4-ben a kiegészítő képzés 54 órás képzése 56 órára nő.

IWP képzésben:

- a modul 1-ben a part 1 rész 13 óráról 19 órára nő, ugyanakkor a kiegészítő képzés 29 órás képzése 32 órára nő,
- a modul 2-ben a part 1 rész 12 óráról 10 órára csökken,
- a modul 4-ben a kiegészítő képzés 28 órás képzése 29 órára nő.

A képzési célok az 5-ös mellékletbe fognak kerülni, az eddiginél jobban alkalmazkodva a képzési szintekhez

Jelentős változások vannak a tervezetben a belépési feltételekben:

IWE szinten nincs változás:

IWT szinten: lásd az ábrán

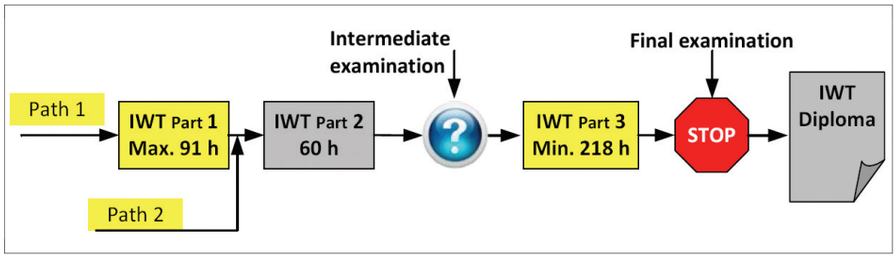
Az a jelölt, aki megfelelő ipari gyakorlattal rendelkezik, igénybe veheti a gyakorlati szakember utat:

1. CIWS diploma megszerzését követő legalább 2 éves ipari gyakorlat olyan hegesz-

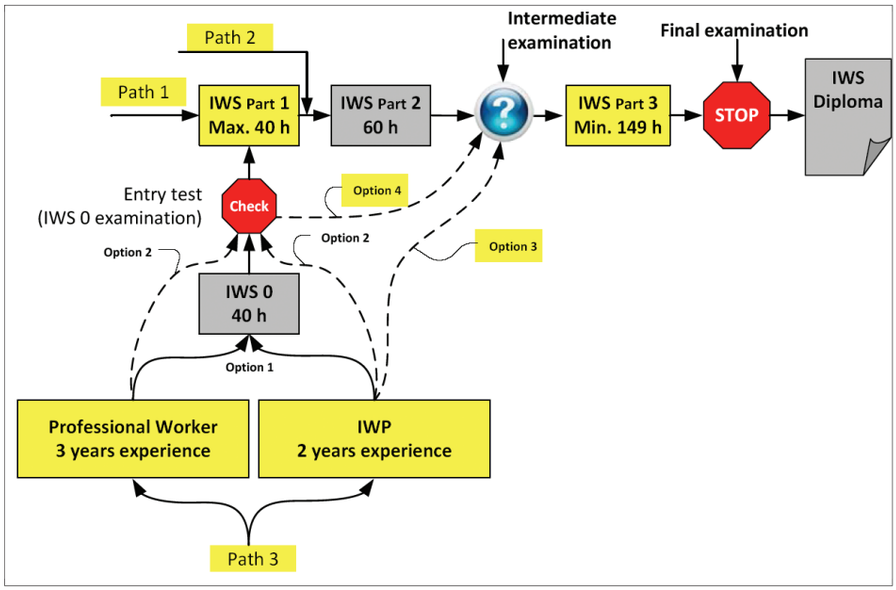
	IWE	IWT	IWS	IWP
szerkezet típusa	bármely	kevésbé összetett szerkezet	egyszerű szerkezet	csekély követelményű elemek
hegesztett szerkezet gyártási szerződésének követelményei	jogosult			nem jogosult
hegesztett szerkezet műszaki felülvizsgálata	képesnek kell lenni erre			nem jogosult
alvállalkozói együttműködés	képesnek kell lenni a követelmények megfogalmazására és annak ellenőrzésére			képesnek kell lenni a követelmények ellenőrzésére
hegesztő személyzet felkészültségének ellenőrzése	képesnek kell lenni a követelmények megfogalmazására és annak ellenőrzésére			képesnek kell lenni a hegesztők ellenőrzésére
hegesztő berendezések és eszközök	képesnek kell lenni a berendezések és eszközök megfelelőségének, kalibráltságának ellenőrzésére			képesnek kell lenni az ellenőrzésére
WPS	képesnek kell lenni a követelmények megfogalmazására, fejlesztésére, kiértékelésére és ellenőrzésére			képesnek kell lenni a végrehajtás ellenőrzésére
alapanyagok és hozaganyagok	képesnek kell lenni a beazonosításra, megfelelőségének ellenőrzésére, kezelésére			képesnek kell lenni az azonosításra és a megfelelő használat ellenőrzésére
vizsgálati terv	képesnek kell lenni a követelmények megfogalmazására, fejlesztésére, kiértékelésére és ellenőrzésére			képesnek kell lenni a végrehajtás ellenőrzésére
hőkezelés	képesnek kell lenni a követelmények megfogalmazására, fejlesztésére, kiértékelésére és ellenőrzésére			képesnek kell lenni a cél megértésére, végrehajtás ellenőrzésére
hibajavítás	képesnek kell lenni a javítási terv megfogalmazására, fejlesztésére, kiértékelésére és ellenőrzésére			képesnek kell lenni a végrehajtás ellenőrzésére
azonosítás és nyomonkövethetőség a gyártás során	képesnek kell lenni a követelmények megfogalmazására, fejlesztésére, kiértékelésére és ellenőrzésére			képesnek kell lenni a végrehajtás ellenőrzésére
a szerkezet minőségügyi dokumentáció	képesnek kell lenni a követelmények ellenőrzésére, kiértékelésére a dokumentáció összeállítására			képesnek kell lenni a dokumentáció összegyűjtésére ellenőrzésére

A kompetencia és képességi szintek:

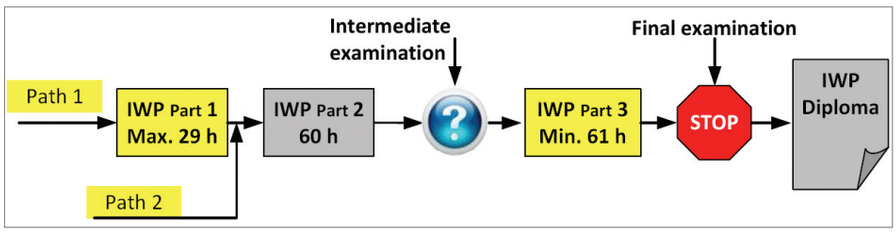
HT_2016_1.indb 15 2016.04.04. 11:34:11



Változások IWT szinten



Változások IWS szinten



Változások IWP szinten

tett szerkezet gyártó cégnél, amely kielégíti legalább az ISO 3834-3-at

2. IWS diploma megszerzését követő 8 év után legalább 6 évig IWT szintű munkát végez

IWS szinten:

Az a jelölt, aki megfelelő ipari gyakorlattal rendelkezik, igénybe veheti a gyakorlati szakember utat:

1. Az 1 és 2-es utat csak 2 éves gyakorlat után lehet igénybe venni
2. A 3-as utat az IWS 0 rész belépési feltétele:
   - IWP diploma és legalább 2 éves gyakorlat,
   - EQF 3 szintű fémipari diploma vagy ezzel egyenértékű és legalább 3 éves hegesztési területen szerzett tapasztalat.

A nemzeti követelmények szerinti szakmunkás és IWS 0 sikeres vizsgája

3. – a) A nemzeti követelmények szerinti szakmunkás, aki nem elégíti ki az IWS diploma bemeneti feltételeit közvetlenül is megkísérelheti IWS 0 vizsgát.
   - b) Az IWP diplomával rendelkező jelölt, aki nem elégíti ki az IWS diploma bemeneti feltételeit közvetlenül is megkísérelheti IWS 0 vizsgát. Sikeres vizsga esetén kihagyhatja a Part 1-t és az ANB döntése szerint akár a Part 2-t is és közvetlenül a közbenső vizsgát megkísérelheti
4. Az IWP diplomával rendelkező jelölt, aki kielégíti az IWS diploma bemeneti feltételeit kihagyhatja a Part 0-át a Part 1-t és az ANB döntése szerint akár a Part 2-t is és közvetlenül a közbenső vizsgát megkísérelheti

IWP szinten:

Aki megfelelő ipari gyakorlattal rendelkezik, igénybe veheti a gyakorlati szakember utat:

1. Az ISO 9606 szerinti H-L045 ss nb tanúsítvánnyal rendelkezik, vagy a lemez hegesztő PE ss nb vagy PC és PF ss nb a szabvány 5.1 pontjában felsorolt eljárások egyikével
2. Legalább 3 éves lemez- vagy csőhegesztő gyakorlattal rendelkezik

Ha a változások bármely ATB-re nézve előnytelen, az érintett ATB-k között egyeztetést kezdeményezünk az írásos javaslatok beérkezésének határideje 2016. március 31.

Az egyeztetés eredményét közvetítjük a delegált révén az IAB-nek.

Hegesztő irányelv:

Az irányelvet 2014-ben elfogadták, a teszt kérdések rendelkezésre állnak. Annyi változás történt, hogy a diszleksziás jelölt számára a vizsgáztató olvashatja fel a kérdéseket és a szóbeli válaszait rögzítheti a teszt lapon, de azt a jelöltnek alá kell írnia.

IWIP irányelv:

Az **IAB 041r4-16** jelű irányelvből a kiegészítés még hiányzik. A javaslat véglegesítésére Melburneben kerülhet sor, az érvénybe lépés 2016 végén várható, vagyis az ez után induló képzésekben kell érvényesíteni

Karbantartó irányelv:

A képzés két szintű lenne, alap- és emelt szintű. A bázis modul tematikája meg van hasonlóan a nyomástartó berendezések moduljáé, de még hiányzik a nukleáris-, az acélszerkezeti-, a vasúti járműgyártó- és a távvezeték karbantartó modul

Hegesztett szerkezet tervező (IWSD) irányelv:

A munkacsoport tagjai dolgoznak a harmonizált kérdéseken. Az emelt szintű IWSD-C szerkezetének átalakítását is tervbe vették. A jelenlegi elképzelés szerint az IWSD-S szintű képzésre (amely az 1, 2, 3, és 7 számú modulokból épül fel), az IWSD-C szintű képzéshez a 4 és 5 modul mindenki számára kötelező lenne. Míg a meglévő modulokból 4 különböző irányba lehetne a jelölt munkaterületének megfelelően választani. Ezek acélszerkezet tervező (6-os modul), hajóépítő tervező (8-as modul), nyomástartó berendezés tervező (9-es modul) és a csőtávvezeték tervező (10-es modul).

A harmonizált vizsgák szoftvere és a teszt kérdések:

Javult a vizsgák eredményessége. Rövidesen befejeződik az IWT kérdések teljessé tétele. Valószínűleg a következő ülésen sor kerül a kötelezően alkalmazandóvá tételére.

A következő ülés helye Melburne, időpontja: 2016. július.

Dr. Komócsin Mihály

HT_2016_1.indb 16 2016.04.04. 11:34:11

Beszámoló az IAB-B ülésről

Az IIW és EWF által közösen üzemeltetett IAB B bizottsága február 3-án tartotta évközi ülését Párizsban, a Nemzetközi Hegesztési Intézet központjában. Az ülésen az oktatási és tanúsítási rendszert érintő technikai és adminisztratív jellegű kérdéseket tárgyalta a bizottság.

Az egyes országokban folyó IAB-hez köthető képzések bemeneti feltételeiről és a működés rendjéről születtek döntések. Az ülésen Ausztria kérte az Albániában (Albánia nem tagja az IAB-nak) működő képzőhelyénél alkalmazott bemeneti feltételek módosítását. Továbbá kérte az Ausztriában folyó IWE képzésekre való felvételkor szélesebb körű mérnöki végzettségek elfogadását (pl.: építő- és anyagmérnök). Németország által üzemeltetett GSI SLV Baltikum kérte az IAB B bizottság felhatalmazását, hogy képzési és tanúsítási tevékenységet folytathasson Belorussziában. A spanyol CESOL benyújtotta kérvényét az IAB-B bizottságnak, hogy az IWE képzésre való felvételkor mérnöki végzettségek szélesebb körének elfogadását tegyék lehetővé Spanyolországban, kiegészítve 2 év fémtechnológiai vagy hegesztéshez köthető szakmai tapasztalattal.

Az IAB szükségesnek látja tevékenysége nemzetközi joghoz való harmonizációját. A működési szabályzatok (OP dokumentumok) ilyen irányú módosításának érdekében munkabizottságok jöttek létre, melyek feladata többek között az OP-k nemzetközi versenyjognak való megfeleltetése, az IAB üzleti tevékenysége fenntarthatóságának vizsgálata, az IAB szervezeti felépítése. A nemzetközi jogászokkal folytatott konzultációk eredményeként a munkacsoportok vezetői nyilatkozata alapján továbbra sem várható, hogy egy országon belül egynél több ANB kapjon működési engedélyt azonos képzési struktúrával. Ugyanakkor jó esélyt látnak arra a jövőben, hogy az ATB-k határokon átívelő tevékenysége a jelenlegi eljárásnál egyszerűbben kivitelezhető legyen. Az ATB-k országon kívüli tevékenysége továbbra is az IAB jóváhagyásával és a saját országbeli ANB felügyeletével és felelősségével történhet.

A jogharmonizációs folyamatokon túl a képzési folyamatok modern kor követelményeinek való megfeleltetése is kiemelten fontos. Megfigyelhető, hogy egyre több ország alkalmazza sikeresen a távoktatás módszerét.

Az EWF és az IIW, valamint a közösen üzemeltetett IAB kiemelt feladatának tekinti a hegesztési tevékenységekhez kötődő egészség és biztonság kérdéskörét. Ezért képzéseikben, szabályzataikban fokozott figyelmet kíván fordítani a témára. Erre kiváló példa a Laser Safety Officer képzés tematikájának kidolgozása és oktatásának bevezetése.

Az ülésen az IAB működését érintő terminológia is vitát generált. Az IAB nemzetközi összetételére való tekintettel fontos az előírások, dokumentumok egységes értelmezése, ezért az angol nyelvű terminológia pontos meghatározása. Az ANB és ANBCC rövidítéseket az IAB továbbra is alkalmazza, de a rövidítés jelentése megváltozik az alábbiak szerint:

ANB: Approved and Nominated Body (Jóváhagyott és kijelölt szervezet)

ANBCC: Approved and Nominated Body for Company Certification (Vállalat tanúsításra jóváhagyott és kijelölt szervezet)

Az ülés jelentős részén a résztvevők az IAB vezető auditorok beszámolóit hallgatták végig, ahol az ANB-k 2015 júliusa óta lefolytatott auditjairól készült jelentések kerültek bemutatásra. A vezető auditori beszámolókon méltatták a magyar ANB, az MHtE az IAB auditon való kiváló megfelelősségét.

Bakos Levente, MHtE

25 éves az MHtE – jubileumi taggyűlés

A 2015. december 18-án megtartott MHtE szokásos évzáró taggyűlését a szervezet 25 éves évfordulója tette különlegessé. A rendezvény az MHtE megalakulása óta sorban az LVI. volt. A rendezvényre az MHtE tagvállalatai, munkatársai és tisztségviselői voltak meghívva. Az ülés a zuglói Trófea étterem különtermében került megrendezésre. Az ülés határozatképességét 56 MHtE tagvállalat személyes képviselete biztosította. A taggyűlés tematikája két részre oszlott.

Az ülés első felében a résztvevők az MHtE 2015-ös tevékenységéről hallgattak beszámolókat. Az Egyesülés 2015. évi feladat- és gazdasági terv teljesítésének sikeréről Dr. Szabó Béla igazgató úr tartott beszámolót, melyek közül kiemelte a vállalattanúsítási, a képzési és oktatási tevékenység eredményes működését. Elmondta, hogy az MHtE újabb NAT akkreditációt szerzett terméktanúsítás terén, ami alapján üzemalkalmassági tanúsításokat tud akkreditált státuszban lefolytatni. Beszámolójában kitért arra, hogy a szeptemberben megrendezett Hegesztési felelősök országos tanácskozásán 180 résztvevő vett részt, ami jól tükrözi a rendezvény fontosságát. Előadásában ismertette az Egyesülés 2016-os terveit is. Előadása végén bemutatta Bakos Leventét, az Egyesülés fejlesztésért és nemzetközi kapcsolatokért felelős igazgatóhelyettesét, ezt követően Bakos Levente ismertette az Egyesülés fejlesztési irányait. Előadásában hangoztatta az oktatás és képzés körének kibővítését, magyar és nemzetközi pályázatokban való fokozott részvételt, valamint kitért a tanúsítási tevékenység bővítésének kérdéskörére és az Egyesülés kommunikációjának fejlesztési feladataira.

Kristóf Csaba, a Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) alelnöke hozzászólásában köszöntötte a 25 éves MHtE-t, és méltatta az Egyesülés elért eredményeit, valamint a MAHEG támogatásáról biztosította a szervezetet.

Dr. Artinger István az ANB szervezeti egység elnöke előadásában ismertette az ANB-hez kötődő 2015-ös tevékenységeket, valamint tájékoztatta a résztvevőket az EWF/IIW IAB által lefolytatott sikeres ANB felügyeleti auditról.

Pelcz József az ANBCC szervezeti egység elnöke ismertette a 2015-ben lefolytatott vállalattanúsításokat az EWF/IIW IAB rendszer előírásai alapján.

Gayer Béla, az MHtE igazgatóhelyettese előadásában kitért a Pakson tevékenykedő Vizsgálat Minősítő Testület és a Személyzettanúsítási Rendszerbizottságok 2015-ös tevékenységéről.

Dr. Rónyai Ferenc, az MHtE Felügyelő Bizottságának elnöke beszámolt az MHtE tevékenységének jogszerűségéről valamint hangoztatta, hogy az Egyesülés vezetőségével az együttműködés zavartalan volt a 2015. évben is.

Az ülés második felében az MHtE 25 évére visszaemlékező videó került bemutatásra. A videóban az MHtE alapítását követő tevékenységekről, jogosultsági körök és gazdasági tevékenység alakulásáról láthattak a résztvevők egy összefoglalót. A videó bemutatta az MHtE által szervezett számos szakmai útból készült beszámolót is, ezzel a visszaemlékezés vidám pillanatait okozva a 15-20 évvel ezelőtti önmagukat felismerő résztvevőknek. A videót követően az MHtE tevékenységét segítő kiemelkedő együttműködő 20 partnerét tárgyjutalomban részesítette, a jutalmakat Dr. Szabó Béla igazgató úr adta át.

Bakos Levente

HT_2016_1.indb 17 2016.04.04. 11:34:12

Műanyaghegesztési szakmai napot tartott az MHtE

Az MHtE lassan két évtizedes tapasztalatot mutathat fel műanyaghegesztők minősítése terén, ezért érezte feladatának oktatóhelyeket és szolgáltató vállalkozásokat megszólító műanyaghegesztő szakmai nap megszervezését. A szakmai nap 2016. március 25-én került megrendezésre az MHtE központjában. A 18 résztvevő víz- és gázszolgáltatókat, szennyvízszolgáltatót, közép- és felsőfokú képző intézményeket, anyagvizsgáló és független tanúsító szervezeteket képviselt. A rendezvény első felében felkért előadók tartották meg magas szintű szakmai előadásaikat, majd az ebédszünetet követően kötetlen szakmai beszélgetésre került sor.

Az előadásokat Blazsovszky László jogszabályváltozásokról szóló előadásával nyitotta. Prezentációjában a jelenleg is érvényes Műszaki Biztonsági Szabályzat (5. melléklet a 7/2016. (II.22.) NGM rendelethez) elődjeiről és azok fejlődéséről tartott előadást. Előadásában kitért a változásokat kiváltó okokra, valamint bemutatta a fent nevezett érvényes jogszabály felépítését, a fő változásokat.

A szerelvénygyártókat és kivitelezőket a Vörsas Kft. ügyvezetője, Illés Gábor képviselte esettanulmányokat felvonultató előadásával. Előadásában a nem elégséges műszaki, technológiai utasításokból, a megfelelő tudás hiányából adódó hibás kötéseket mutatott be. Kiemelte, hogy a meghibásodások jelentős része tervezési (pl. anyagok technológiai összeférhetetlensége), kivitelezési (pl. nem megfelelő kötés előkészítés) hibákból adódnak. Ezen hibák zöme megelőzhető lenne megfelelő jóváhagyott technológiai vizsgálatból levezetett hegesztés technológiai utasítás alkalmazásával, a kellő szakmai tudással rendelkező minősített hegesztők foglalkoztatásával. Előadása tanulságaként megfogalmazta, hogy kivitelezés során az anyag/eszköz/személyzet hármasból a kivitelezők jellemzően a felhasznált anyagokra fordítják a legnagyobb figyelmet, ennél kevesebb figyelmet kapnak a kivitelezés során alkalmazott eszközök és a legkevesebb figyelem a személyzetre összpontosul.

Műanyaghegesztési technológiai utasítások és technológia vizsgálatok témájában tartott előadást Gayer Béla. Előadását Vízváry Dezső emlékének szentelte. Az előadás Vízváry Dezső munkássága és tanulmányai alapján készült. Az előadó kiemelte, hogy a terméknek az egész tervezett élettartam során meg kell felelnie az előírásoknak, ennek érdekében fontos a megfelelő gyártástechnológia alkalmazása. A technológia tervezése és megfelelőségének vizsgálata során rendszerszintű szemlélet alkalmazása szükséges, ahol figyelembe kell venni az alkalmazott berendezést/eszközt, a személyek kompetenciáját és az alkalmazott technológiát. Ennek érdekében fontos a személyzet minősítése, a hegesztés gépeinek és eszközeinek alkalmassági vizsgálata. A hegesztett varratok értékelésére vonatkozó előírások pontosítása szükséges. Az előadás javaslatokat tett a fémek hegesztés technológia vizsgálati gyakorlata alapján a lehetséges műanyaghegesztési technológia vizsgálatok módjára, hivatkozva az MSZ EN ISO 15607-es szabványra, amely 5 különböző technológia vizsgálati eljárást fogalmaz meg. Az előadó javasolta, hogy a szakma egyezzen meg az általánosan elfogadott vizsgálati eljárás módszerében, amit követően az MHtE vállalja, hogy ennek megfelelően készít egy szabályozást a témában.

Dr. Kiss Zoltán, a BME Polimertechnika Tanszék adjunktusa előadásában bemutatta a BME-n folyó polimer hegesztési kutatási trendeket. Két projektet emelt ki: kavaró dörzshegesztés technológiájával készített polimer-polimer hegesztett kötések készítését, valamint polimerek és fémek lézersugaras hegesztett kötését. Utóbbinál kiemelte, hogy nem a klasszikus értelemben vett hegesztési folyamatra kell gondolni, inkább egy polimer megolvasztás és alakkal záró kötés létrehozását érdemes elképzelni. Előadásának nemzetközi polimerhegesztési trendekről szóló részében ismertette az új jellegű polimerek alkalmazását, új hegesztési és anyagvizsgálati technológiák megjelenését.

Utolsó előadóként Tari Gellért tartott előadást hálózati alkalmazások során felmerülő meghibásodásokról készült anyagvizsgálati esettanulmányokról. Első esettanulmányából kiderült, hogy milyen befolyással lehet a hegesztett cső keresztmetszete mellett nem egyforma hőmérsékleti gradiens alakulása. Télen történt szerelés során a szerelő sátrat PB gázzal fűtötték. A hideg talaj miatt a talajhoz közel jelentősen alacsonyabb volt a műanyag cső hőmérséklete, mint a talajtól távolabbi oldalán. Emiatt a hegesztés utáni hűlés nem volt egyenletes, ami kötéshibákhoz, valamint a cső kerülete mentén nem egyenletes tervezhető élettartamhoz vezetett. Egy másik esettanulmányában mechanikus felülettisztítás elégtelenségéből fakadó kötéshibákat mutatott be (pl.: a hegesztő oldószeres felülettisztítás végzett mechanikus tisztítás helyett, így a felületen visszamaradt oldószer gázzárványokat okozott a hegesztett kötésben). Beszámolója alapján a műanyag hegesztett kötésekben statisztikailag a legtöbb meghibásodást a megfelelő felülettisztítás hiánya, valamint a nem megfelelően képzett személyzet alkalmazása okozza.

Bakos Levente

Hegesztési Felelősök XVIII. Országos Tanácskozása

Hajdúszoboszló 2016. szeptember 15-16-án (csütörtökön és pénteken)

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés immár 18. alkalommal rendezi meg országos tanácskozását a megszokott hajdúszoboszlói Béke Szállodában. A minden évben nagy érdeklődés mellett zajló előadások tervezett témái a következők:

- Gyártásfelügyeletről;
- Ipari alkalmazásokról;
- Gazdaságosság a robottechnikában;
- Jogszabályváltozásokról;
- Fe megjelenése a Földön
- Tengeri off-shore technikák
- Csővezetékek fázisorientált UH vizsgálata
- Sugaras hegesztések
- Kockázatkérdésekről
- Szabványosításról
- Történetek a tudományból
- MHtE szolgáltatásairól
- PED változásai
- MAKE-IT projektről

A tanácskozáson megjelent hallgatónak 1 kreditpont jár, az előadóknak előadásonként 3, melyeket fel tudnak használni a Nemzetközi Hegesztőmérnök, Technológus, Specialista, Kiemelt hegesztő vagy Hegesztő diplomájukat igazoló aktuális ismeretek tanúsítására.

Miden hegesztési felelőst és érdeklődőt szeretettel várunk rendezvényünkre, ahol nemcsak a szakmai érdeklődéseteket tudjátok kielégíteni, de a szálloda szolgáltatását is igénybe tudjátok venni.

HT_2016_1.indb 18 2016.04.04. 11:34:12



QINEO CHAMP

qineo®

Kvantum ugrás a hegesztésben: hatékony, precíz, sokoldalú – ez a High Tech áramforrás megfelel a legmagasabb elvárásoknak, minden teljesítménykategóriában és komplex feladatokra.
450 vagy 600 Amper: minden QINEO CHAMP több hegesztési eljárásváltozatot kínál a különböző alkalmazási lehetőségekre, alapanyagokra és lemezvastagságokra. Rugalmasságot biztosít a jelleggörbék szabad állításával, kitűnő hegesztési tulajdonságokkal rendelkezik alacsony üzemeltetési költségek mellett – mindezeket ötvözi egyetlen csúcsmegoldásban – új dimenziókat nyit a hegesztéstechnikában.



Crown International Kft.
CLOOS képviselet
1163 Budapest, Vámosgyörk u 31.
Tel.: +36 1 403 5359
www.cloos.hu

CLOOS
Weld your way.

CROWN
INTERNATIONAL KFT.



ÉMI-TÜV

Válassza a biztonságot
Teremtsen értéket

Minősített hegesztők, forrasztók

Személytanúsítás az ÉMI-TÜV SÜD-nél

Milyen szolgáltatást kínál az ÉMI-TÜV SÜD?

Hegesztők, hegesztőgép-kezelők és -beállítók, keményforrasztók, keményforrasztó gépkezelők, műanyaghegesztők, beton-acél hegesztők minősítése, vizsgáztatása, tanúsítása, jóváhagyása, a minősítések megújítása, meghosszabbítása, illetve igazolása az alábbi szabványok szerint:

- EN 287-1
- EN ISO 9606-1
- EN ISO 9606-2
- EN ISO 9606-3
- EN ISO 9606-4
- EN ISO 9606-5
- EN ISO 14732
- EN ISO 13585
- EN 13067:2013
- MSZ EN ISO 17660-1

Kiegészítő direktívák, jogszabályok:

- AD 2000 HP3
- 97/23 EK (PED) ill. 9/2001 GM rendelet
- egyéb szabványok, előírások szerint, pl.: ASME, CODAP

Hegesztőbázisok, képző helyek tanúsítása.

További szolgáltatásaink hegesztő üzemek számára:

- hegesztés-, forrasztástechnológiák vizsgálata, ellenőrzése és jóváhagyása
- EN ISO 3834-2/3/4 szerinti tanúsítás
- 3/98. (I.12.) IKIM rendelet szerinti tanúsítás
- 11/ 94. (III.25.) IKM rendelet szerinti tanúsítás
- PED/TPED szerinti tanúsítás
- CPR/EN 1090-1 szerinti tanúsítás acél- és alumínium(tartó) szerkezet gyártók részére
- MIR (ISO 9001), KIR (ISO 14001) és EMAS tanúsítás
- Energiagazdálkodási Irányítási Rendszer, EIR (ISO 50001:2011) tanúsítás
- MEBIR/OHSAS és SCC tanúsítás
- Információbiztonsági Irányítási Rendszer, IBIR (ISO 27001) tanúsítás

ÉMI-TÜV SÜD Kft. 2000 Szentendre, Dózsa György út 26.
Telefon: (+36) 26 501-120 E-mail: info@emi-tuv.hu www.emi-tuv.hu

TÜV®

HT_2016_1.indb 20 2016.04.04. 11:34:14

Dr. Tisza Miklós*, Dr. Török Imre**

Ötvenöt éve indult Magyarországon a hegesztő szakmérnök-képzés

Több tekintetben ismét jubileumhoz érkezett a Miskolci Egyetem (korábban Nehézipari Műszaki Egyetem) Anyagszerkezettani és Anyagtechnológiai Intézete (korábban Mechanikai Technológia Tanszéke). Hatvanöt évvel ezelőtt alapította meg a tanszéket Zorkóczy Béla professzor. Ugyanakkor ötvenöt évvel ezelőtt, 1960-ban elfogadott tanterv alapján – az országban elsőként – indult meg a hegesztő szakmérnök-képzés és negyven éve annak, hogy tanszékalapító professzorunk elhunyt.

Az alapító Zorkóczy Béla professzor életútjának rövid bemutatása

1950-ben, Zorkóczy professzor elfogadva az egyetemi tanári és tanszékvezetői kinevezést a Miskolci Egyetemre, hatalmas energiával fogott hozzá a tanszék, illetve az oktatás szervezéséhez [1].

Zorkóczy professzor szakmai, tudományos munkásságában a kezdetektől fogva intenzíven foglalkozott a hegesztés hazai helyzetével, fejlesztésének kérdéseivel és rendre megfogalmazta javaslatait. Így például *„Mit nyújt, és mit kíván az ívhegesztés?"* című cikkében 1930-ban elsőként megfogalmazta a hegesztő szakmunkással, hegesztő technológussal, hegesztő szakmérnökkel szembeni elvárásokat [2]. Magyarország képviseletében részt vett Hágában az I. Nemzetközi Hegesztési Kongresszuson, amelynek tanulságait több publikációjában is összefoglalta [3], [4] .

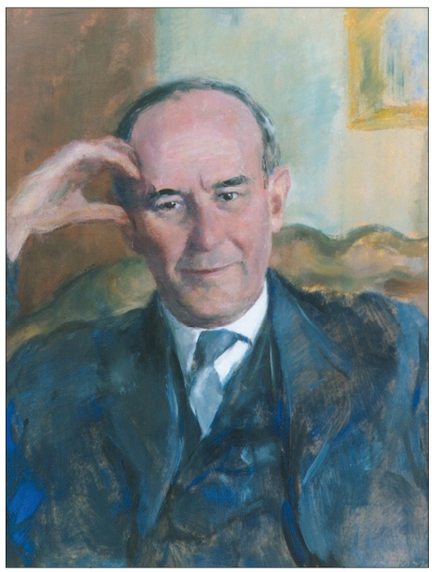
Tudományos életrajzában [1] Zorkóczy professzor az alábbiakat írta:

„Tudományos munkám első célkitűzése volt, hogy a magyar gépipar műszaki szakembereinek vérébe beoltsam a metallográfia alapján végzett tudatos hőkezelés elveit. Tudományos tevékenységem egy részét ennek a célnak szenteltem… Tudományos munkám második célja a hegesztéstechnika hazai kifejlesztése volt."

Részt vett a Vas- és Fémipari Kutatóintézet keretei között 1952-ben megalakult Hegesztési Tanácsadó Testület munkájában, a hazai Hegesztési Konferenciák szervezésében. Így Zorkóczy professzor szervezője és előadója volt a II. Hegesztési Konferenciának, amely javaslatára határozatot fogadott el, többek között:

- a GTE-n belül önálló Hegesztési Szakosztály létrehozásáról, valamint
- a hegesztő szakmérnök-képzés elindításáról [5].

A Konferencia határozatának sikeres megvalósítása érdekében a Hegesztési Szakosztály elnöki tisztségét 1958-1971-ig töltötte be, és tiszteletbeli elnöke volt haláláig; e tisztségében is élére állt a hegesztő szakmérnök-képzés megszervezésének [6]. Kezdeményezésére az NME Gépészmérnöki Kara 1958. június 5-én előterjesztést tett a Művelődésügyi Minisztériumnak a hegesztő szakmérnök-képzés megindítására, és az 1960. május 12-én kelt, 28066/1960. Művelődésügyi Minisztériumi leírat engedélyezte az 1960/61-es tanévben a képzés beindítását [7].



Dr. hc. Zorkóczy Béla (1898–1975)

A hegesztő szakmérnök-képzés első időszaka (1961–1976)

Az előzőkben ismertetett előzmények után az 1960-ban elfogadott tanterv alapján indulhatott a képzés az 1960/61-es tanév II. félévében.

A tanterv kidolgozásához Zorkóczy professzornak, mint a szakvezető tanszék vezetőjének, sikerült megnyernie a fiatal Gépészmérnöki Kar négy – a képzéshez szakmailag elengedhetetlen – tanszékét és a tanszékek legjobb erőit. Az oktatásban így a kezdetektől részt vett az Elektrotechnikai, a Mechanikai, a Szállítóberendezések, valamint az Ipargazdaságtani Tanszék. Az elfogadott tanterv részleteit mutatja be az 1. táblázat.

Az elfogadott tanterv a mérnöki alaptárgyi ismeretekre (mechanika, anyagtudomány, villamosságtan)

Tantárgy		Órák száma félévente			
sor-szám	neve	1	2	3	4
1.	Mechanika I-II., Dr. Sályi István	20 k 20	10 k 10		
2.	Hegesztés villamos alapismeretek, Urai Vilmos	20 k 10			
3.	Hegesztési anyagismeret, Pogány Miklós	16 k 14			
4.	Hegesztéstechnológia I-II-III-IV., Dr. Zorkóczy Béla	20 k 0	30 k 20	37 k 20	32 k 28
5.	Hegesztett szerkezetek tervezése I-II., Vankó Richárd		22 k 8	24 k 16	
6.	Kézi hegesztőgépek, Urai Vilmos		12 k 8		
7.	Ellenálláshegesztő gépek, Urai Vilmos			13 k 10	
8.	Hegesztő automaták, Urai Vilmos				20 k 10
9.	Hegesztés anyagvizsgálata, Dr. Zorkóczy Béla				15 k 15
	Órák összesen	120	120	120	120

1. táblázat Az NME Gépészmérnöki Kar Hegesztő Szakmérnöki Szak tanterve és tárgyjegyzői (1960/61)

HT_2016_1.indb 21 2016.04.04. 11:34:15

építve a hegesztés technológiáját, a hegesztett szerkezetek gyártását, vizsgálatát és tervezését megfelelő mélységben és terjedelemben tartalmazta a képzéshez. A 480 órás, diplomaterv készítéssel záruló képzés célja olyan hegesztő szakmérnökök képzése volt, akik alapos elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkeznek a hegesztéstechnológiában, a hegesztett szerkezetek tervezésében, továbbá a hegesztés elektrotechnikai ismereteiben egyaránt. Ez a tanterv akkor az egyik legkorszerűbbnek volt tekinthető [8], [9].

A Nehézipari Műszaki Egyetem magyar nyelvű közleményei az elinduló képzésről így ír:

„1961. február 13.: Ünnepélyes keretek között indult meg az egyetem első szakmérnök-képző tanfolyama, a hegesztő szakmérnöki szak.„[10]

A négy érintett tanszék akkori vezetője a feladat fontosságára tekintettel felvállalta kezdetektől a szak építésének nem kis terheit, annak reményében, hogy egy szakmailag fontos területre képez a kar szakembereket. A szakvezető tanszék személyi állománya, a képzés elindulásakor nem tette lehetővé az oktatási feladatok teljes körű ellátását, ezért Zorkóczy professzor az oktatási színvonal biztosításához egy-egy témakör előadására felkérte az országban elérhető legfelkészültebb szakembereket. Így a tanszék kezdeményezésére bekapcsolódott az oktatásba többek között Pogány Miklós, okleveles vegyészmérnök, Dr. Buray Zoltán, a FÉMKUT osztályvezetője, Becker István, az ERŐKAR laborvezetője, Molnár László és Dr. Tury Aladár, mindketten a VASKUT munkatársai.

A hegesztő szakmérnök-képzés előkészítése során rögzítésre került, hogy az előadók az előadások anyagát hétről-hétre leírják, és a helyi jegyzetsokszorosító üzemben lesokszorosítva oktatási segédletként kerül a hallgatóság kezébe [7]. Az így kiadott segédletek gyűjteménye lett a későbbi jegyzetek alapja. Elkészült a képzés során az a ma is alapműnek számító tananyag, amely a következő közel két évtized oktatását hatékonyan segítette és számos témakörben ma is szakmailag meghatározó.

A több mint 2000 oldal terjedelmű tananyag, amely szinte az első képzési ciklus végére elkészült, és a hallgatók rendelkezésére állt, biztosította a korszerű képzés feltételeit, nem csak a Miskolci, hanem az időközben (1962) a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszékén is beindult képzéshez.

A hegesztő szakmérnök-képzés első időszakában összesen a 11 évfolyamon 147 fő hegesztő szakmérnök végzett.

A hegesztő szakmérnök-képzés második időszaka (1977–1992)

A hegesztő szakmérnök-képzés első reformját az tette szükségessé, hogy a gépészmérnök képzésben 1974-ben megindult a szakirányos ágazati képzés, továbbá a hegesztés területének igen dinamikus fejlődése eredményeként újabb technológiák, új gyártási módszerek, korszerű hegesztőgépek és mindezekhez kapcsolódó számítástechnikai ismeretek megjelenése mind a korszerűsítés szükségességének irányába hatottak [8].

Ezt a helyzetet figyelembe véve – az időközben a tanszék éléről nyugállományba vonult Zorkóczy professzort váltó – Romvári Pál professzor irányításával a tanszék korszerűsítette a hegesztő szakmérnöki képzés tantervét [8]. Megtartva a négy féléves képzés egyenletes 120–120 órás órakeretét, a képzésbe bekerült a korszerű számítástechnikai ismeretek oktatása is. A tanterv részleteit a 2. táblázat mutatja be [11].



Dr. Romvári Pál (1929–2008)

Tantárgy		Órák száma félévente			
sor-szám	neve	1	2	3	4
1.	Műszaki mechanika I., Dr. Kozák Imre	12 k 16			
2.	Számítástechnika I., Dr. Szarka Zoltán	16 k 8			
3.	Hegesztési anyagismeret, Dr. Lizák József	16 k 10			
4.	Hegesztéstechnológia I., Dr. Komócsin Mihály	16 k 0			
5.	Villamos hegesztő berendezések I., Dr. Rejtő Ferenc	16 k 10			
6.	Műszaki mechanika II., Dr. Kozák Imre		10 k 8		
7.	Számítástechnika II., Erdélyi Zoltán		16 k 8		
8.	Hegesztéstechnológia II., Dr. Török Imre		22 k 14		
9.	Villamos hegesztő berendezések II., Dr. Rejtő Ferenc		12 k 8		
10.	Hegesztett szerkezetek tervezése I., Dr. Farkas József		14 k 8		
11.	Hegesztéstechnológia III., Dr. Pirkó József			37 k 20	
12.	Villamos hegesztő berendezések III., Dr. Rejtő Ferenc			13 k 10	
13.	Hegesztett szerkezetek tervezése II., Dr. Farkas Józse			24 k 16	
14.	Hegesztéstechnológia IV., Dr. Béres Lajos				32 k 28
15.	Villamos hegesztő berendezések IV., Dálnoki Antal				20 k 10
16.	Hegesztés anyagvizsgálata, Dr. Tóth László				15 k 15
	Kollokviumok	5	5	3	3
	Órák összesen	120	120	120	120

2. táblázat. A NME Gépészmérnöki Kar Hegesztő Szakmérnöki Szak tanterve (1977/78.)

HT_2016_1.indb 22 2016.04.04. 11:34:17

A hegesztő szakmérnök-képzés második időszakában két évfolyamon 41 fő hegesztő szakmérnök végzett.

A Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Központi Szakosztálya – amelynek Zorkóczy professzor alapító elnöke és haláláig tiszteletbeli elnöke (1958-1975) volt – megalakulásának 25. évfordulója alkalmából (1983-ban) [12] ZORKÓCZY BÉLA EMLÉKÉRMET alapított „A HEGESZTÉS FEJLESZTÉSÉÉRT" végzett tevékenység elismerésére

Tanszékünk 1990-ben a Hegesztő Szakmérnök-képzés területén végzett munkája elismeréséért kapta meg az alapító professzoráról elnevezett Emlékérmet.

A hegesztő szakmérnök-képzés harmadik időszaka (1993–2008)

Időközben létrejött az Európai Hegesztési Szövetség – European Welding Federation (EWF) – amely fő feladatának tekintette a hegesztő szakemberek egységes képzési-, vizsgáztatási- és minősítési rendszerének kidolgozását, azaz egy olyan tantervi és tananyag minimum követelmény meghatározását, amelynek oktatása egyenértékűvé teheti a tagországokban a hegesztés területén szerezhető diplomákat.

Az EWF első harmonizált irányelve a hegesztő szakmérnök-képzésre vonatkozott, mivel jelentős eltérés volt tapasztalható a tagállamokban a képzés idejében és tartalmában (pl. 180–1350 órás képzési idő) [13]. A kidolgozott minimum követelmények elfogadására 1991-ben került sor. A tanszék 1993-ban módosított tantervét, amely az EWF (Doc.02-409-93) elvárásait maradéktalanul kielégítette (lásd 3. táblázat), így ez alapján indította el a képzést.

E harmadik időszakra kidolgozott tanterv is megtartotta a 480 kontaktórás képzést és diplomaterv készítési kötelezettséget a hegesztő szakmérnöki diploma megszerzéséhez, amely kielégíti – és korábban is jó egyezőséggel fedte le – az EWF minimum követelményéhez rendelt 446 órás képzési időt [14].

Az érintett időszakban (1993–2008) induló 7 évfolyam során összesen 97 fő szerzett hegesztő szakmérnöki oklevelet.

Tantárgy		Órák száma félévente				
sor-szám	neve	1	2	3	4	5
1.	Hegesztő eljárások I., Dr. Balogh András, II.: Dr. Török Imre	38 k 4	26 k 4			
2.	Hegesztő berendezések I., II., Dr. Rejtő Ferenc	16 k 0	10 k 0			
3.	Felrakóhegesztés, Dr. Béres Lajos			20 k 6		
4.	Automatizálás, robotok, Dr. Komócsin Mihály				4 k 4	
5.	Anyagszerkezettan, Dr. Nagy Gyula	24 k 6				
6.	Roncsolásos anyagvizsgálat, Dr. Gál István	18 k 4				
7.	Acélok hegesztése, Dr. Romvári Pál		35 k 0			
8.	Nemvas anyagok hegesztése, Dr. Török Imre			18 k 0		
9.	Roncsolásmentes anyagvizsgálat, Dr. Gál István		12 k 8			
10.	Minőségbiztosítás, Dr. Gremsperger Géza			16 k 4		
11.	Hegesztett szerkezetek gyártása, Dr. Gremsperger Géza				18 k 0	
12.	Esettanulmányok, Dr. Pirkó József				0 40	
13.	Hegesztett kötések szilárdságtana, Dr. Balogh Nadrás			34 k 0		
14.	Hegesztett szerkezetek tervezése, Dr. Farkas József				26 k 0	
15.	CAD/CAM a hegesztésben I., Dr. Jármai Károly, II., Dr. Komócsin Mihály			8 4 gy	8 8 gy	
16.	Hegesztési gyakorlat, Dr. Székely Ferenc	0 10	0 25	0 10	0 12	
17.	Diplomaterv					0 40
	Kollokviumok	4	4	4	3	
	Gyakorlati jegy			1	1	
	Órák összesen	120	120	120	120	40

3. táblázat. A ME Gépészmérnöki Kar Hegesztő Szakmérnöki Szak tanterv (1993/94.)

A hegesztő szakmérnök-képzés negyedik időszaka (2009–)

Az Európai Unióhoz történő csatlakozást megelőzően a Bologna-folyamatra való áttérés, amely a felsőoktatás harmonizációjának megteremtésével biztosítja az egységes európai felsőoktatási rendszerbe való illeszkedést, átalakította a hazai műszaki felsőoktatás struktúráját. Kiépült a bolognai rendszer mindhárom szintje: alapképzés (7 féléves BSc), mesterképzés (4 féléves MSc), doktori képzés (PhD). Mivel az EWF tagországai döntő hányadában az EWE képzés bemeneti feltételeként a BSc diploma meglétét kérik, ezért hazánk is kezdeményezte a bemeneti feltétel módosítását, amelyet a Nemzetközi Felhatalmazó Testület (International Authorisation Board, IAB) 2007-ben elfogadott [15, 16].

Így a tanszék 2009-ben előterjesztést készített – az intézményi Szenátus támogató döntését követően – a Felsőoktatási Regisztrációs Központ felé az új képzési és kimeneti követelményekre építő saját tanterv alapján szervezett szakirányú továbbképzés nyilvántartásba vételére: *„Nemzetközi Hegesztő Szakirányú Továbbképzési Szak"* – ME megnevezéssel, ennek mintatantervét a 4. táblázat tartalmazza [17, 18].

Az új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szakon résztvevő, azt sikeresen teljesítő jelöltek a korábbi kurzusokat elvégzőkhöz hasonlóan kellő eséllyel vehetnek részt az EWE/IWE írásbeli és az azt követő közös szóbeli záróvizsgán [18].

A 2010 februárjában elindult új rendszerű képzésben három évfolyamon 63 fő szerzett hegesztő szakmérnöki és EWE/IWE oklevelet.

A hegesztő szakmérnök-képzés miskolci sajátosságai

A négy időszakra tagolható, 55 éve folyó képzésben napjainkban a 24. évfolyam folytatja tanulmányait. A különböző időszakokban változó szerkezetben folyó képzések közös jellemzői

HT_2016_1.indb 23 2016.04.04. 11:34:18

közül kiemelést érdemelnek az alábbiak:

- a hazai hegesztő szakmérnök-képzés felvételi (bemeneti) követelménye egyetemi (gépész-, villamos-, építő- és közlekedésmérnöki) végzettség és két éves üzemi gyakorlat volt 2008-ig,
- a képzés minden esetben 5 féléves, 480 kontaktórás, 14–16 kollokviummal, diplomaterv készítéssel és záróvizsgán lefolytatott diplomaterv védéssel zárult,
- az oktatásban résztvevő oktatók, iparban dolgozó és az oktatásba bevont szakemberek felkészültsége, tudományos fokozata (minősítése) mindenkor biztosította a magas szintű szakmai képzést és annak folyamatos fenntartását, amelyet mind a hazai,mind pedig a külföldi fejlesztésben, gyártásban dolgozó szakmérnökeink sikerei, elismertsége igazoltak, igazolnak,
- a képző intézmény mindenkor biztosította a kellő színvonalú tananyagokat, kezdetekben írásos formában (jegyzetek, oktatási segédletek), a későbbiekben, elektronikus formában (CD-n), amelyet átadott a képzésben résztvevőknek,
- az intézmény végzett szakmérnökei számára biztosította a folyamatos továbbképzést, a szakmai konzultációt és együttműködést és igényelte a visszacsatolás lehetőségét a képzés továbbfejlesztésére.

Tantárgy		Órák száma félévente (kredit)		
sor-szám	neve	1	2	3
1.	Anyagszerkezettan Dr. Nagy Gyula	27 k (5)		
2.	Hegesztő eljárások I. Dr. Balogh András	40 k 5 (8)		
3.	Hegesztő berendezések Kristóf Csaba	26 k (5)		
4.	Hegeszthetőség I. Dr. Komócsin Mihály	42 k (7)		
5.	Hegesztési gyakorlat I. II. III. Dr. Székely Ferenc	30 (3)	20 (2)	10 (1)
6.	Hegesztő eljárások II. Dr. Török Imre		30 k 6 (7)	
7.	Hegeszthetőség II. Dr. Török Imre; Dr. Béres Lajos		40 k (7)	
8.	Hegesztett kötések vizsgálata Dr. Gál István; Dr. Székely Ferenc		34 k 6 (6)	
9.	Hegesztett kötések szilárdságtana Dr. Balogh András		34 k (6)	
11.	Hegesztett szerkezetek tervezése Dr. Farkas József			26 k (5)
12.	Hegesztett szerkezetek gyártása, minőségbiztosítás Dr. Gremsperger Géza			44 k (8)
13.	Automatizálás, robotok Dr. Komócsin Mihály; Dr. Jármai Károly			30 k (7)
14.	Esettanulmányok Dr. Török Imre			34 f (5)
16.	Diplomatervezés			26 f (8)
	Órák összesen	170	170	170

4. táblázat. Nemzetközi Hegesztő Szakirányú Továbbképzési Szak tanterve és tárgyjegyzői (2009-)

Irodalomjegyzék

[1] A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei III. sorozat Gépészet. 22. kötet 4. füzet, Miskolc, 1976. KSZ 76-1610 – NME, p. 175–256.

[2] Zorkóczy Béla: Mit nyújt és mit kíván az ívhegesztés? Műszaki Közlöny 2 (1930) dec. p. 4–5.

[3] Zorkóczy Béla: Az I. Nemzetközi Hegesztéstechnikai Kongresszus tanulságai, Anyagvizsgálók Közlönye, Budapest, 1932.

[4] Dr. Terplán Zénó: Zorkóczy Béla professzor tudományos és egyéb írásainak jegyzéke, Egyetemi Közlöny III. sorozat, Gépészet, 22. kötet, Miskolc, 1976. p. 227–242.

[5] Dr. Rittinger János: A Hegesztési Szakosztály rövid története X. Országos Hegesztési Tanácskozás, Siófok-Balatonszéplak-felső, 1998. április 23–24. GTE, p. 11–20.

[6] Jegyzőkönyv a Nehézipari Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karának 1960. október 25-én tartott rendes Kari Tanács üléséről.

[7] Jegyzőkönyv a Nehézipari Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karának 1961. január 10-én tartott rendes Kari Tanács üléséről.

[8] Dr. Romvári Pál – dr. Pirkó József: A hegesztő szakmérnök-képzés tapasztalatai a Nehézipari Műszaki Egyetemen, GÉP XXXV. Évf. 1983. 12. p. 475–476.

[9] Dr. Terplán Zénó szerk.: 50 éve Miskolcon, Fejezetek a Miskolci Egyetem történetéből Miskolc, 1999, MicroPress Kft. Miskolc, ISBN 963-661-384-2, p. 1–301.

[10] Dr. Terplán Zénó főszerk.: A Nehézipari Műszaki Egyetem Magyar Nyelvű Közleményei XVIII. Kötet, Miskolc, 1971. Borsod Megyei Nyomda, p. 1–239.

[11] A Nehézipari Műszaki Egyetem Évkönyve 1981/82. tanév.

[12] Dr. Gáti József: Zorkóczy Béla Emlékérem. X. Országos Hegesztési Tanácskozás, Siófok-Balatonszéplak-felső, 1998. április 23–24. GTE, p. 9–10.

[13] Dr. Dieter Böhme: A hegesztőszemélyzet minősítése – az európai harmonizálás jelenlegi helyzet. Hegesztéstechnika, 1995/2. p. 3–7.

[14] Dr. Komócsin Mihály: Euro hegesztőmérnöki diplomát adó képzés indult a Miskolci Egyetemen. Hegesztéstechnika, 1993/4. p. 57–63.

[15] Dr. Komócsin Mihály: A hegesztő szakmérnök-képzés múltja, jelene és jövője a Miskolci Egyetemen, Gépgyártástechnológia, XI. évf. 2000 (8) p. 41–45.

[16] Dr. Komócsin Mihály: A nemzetközi (és európai) hegesztőmérnöki és hegesztőtechnológusi képzés megszervezése. Hegesztéstechnika, XVIII. évf. 2007 (1) p. 79.

[17] Dr. Palotás Béla – dr. Török Imre: Új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szak a Hegesztő szakmérnök-képzésben. Hegesztéstechnika, XXI. évf. 2010 (1), p. 93-94.

[17] Dr. Tisza Miklós – dr. Török Imre: A hegesztés oktatásának Bolognai folyamathoz igazítása a mérnökképzésben. 25. Jubileumi Hegesztési Konferencia, Budapest, 2010. május 19–21. p. 13–24.

**Dr. Tisza Miklós egyetemi tanár, intézeti tanszékvezető, Miskolci Egyetem, Anyagszerkezettani és Anyagtechnológiai Intézet*

***Dr. Török Imre c. egyetemi tanár, Miskolci Egyetem, Anyagszerkezettani és Anyagtechnológiai Intézet*

HT_2016_1.indb 24 2016.04.04. 11:34:19

Dr. Gremsperger Géza*

MOBIL-keménységmérés

Hegesztés – Minőség

A címet olvasó hegesztőszakemberben felmerülhet a kérdés, hogy miért van szükség arra, hogy egy jól ismert és széles körben használt, közel kétszáz éves, alapjaiban roncsolásos, szabványos anyagvizsgáló eljárást áttekintsünk.

Napjainkban a piaci verseny a gyártási folyamatba egyre több a terméket, illetve a gyártási folyamatot érintő jelentős mennyiségű, a minőségre vonatkozó átlátható és nyomon követhető folyamatba és rendszerbe foglalt intézkedés bevezetését követeli meg. Ezek korábban már többnyire ismertek voltak, de sok tekintetben az előírt termékjellemzők megbízható meghatározásához szükséges többnyire statisztikai alapú értékeket nélkülözték. Így pl. egy acélszerkezetet gyártó üzem laboratóriumában gyakran egy acélfajtára vonatkozó korlátozott terjedelmű keménységmérési jegyzőkönyvből kiolvasott értéket többnyire a teljes tételre érvényesnek tekinthették. Az egyik fő oka ennek az, hogy a laboratóriumi vizsgálatokat korlátozott méretű próbatesteken és helyhez kötött keménységvizsgáló berendezéssel végezték és mind a próbatestek előkészítés, mind a mérés jelentős időt vett igénybe.

A fokozódó minőségi igények, elvárások a hegesztett fémszerkezetgyártás területén a már elkészült szerkezeteken is a megbízhatóbb, dokumentált és nyomon követhető előírt jellemzők meglétének igazolása felé irányították a fejlesztőket.

A törekvés az, hogy egy–egy termék teherviselő hegesztett kötéseire előírt keménység értékeket magán a terméken – in situ – határozzák meg. A mérési eredmény – különösen annak statisztikai alapú értéke – igazolhatja, hogy a vonatkozó műszaki dokumentációban a hegesztett kötésre és környezetére előírt értékek milyen mértékben teljesülnek.

Talán gondolni lehetne arra is, hogy a tervezési gyakorlatban az eddiginél is szélesebb körben előírhatók lennének a hegesztett kötés környezetére vonatkozó statisztikai kiértékelésre alkalmas adatgyűjtések, így a keménységi értékek is.

A probléma, az hogy gyártási vagy üzemi körülmények között a hegesztett kötésre előírt keménységértéket megbízható, akár statisztikai alapú, méréssel igazolni lehessen. Ez általában laboratóriumi körülmények között csak körülményesen végezhető el.

A következőkben ezt a problémakört tekintjük át.

Mit értünk keménység alatt?

Az előzőek alapján külön bizonyításra nem szorul, hogy a fémek egyik szembe tűnő minőséget jellemző tulajdonsága a keménységük.

A keménység, mint alapvető anyagjellemző általában anyagtudomány alapú és ehhez kötődő szigorú elméleti megfontolásokból közvetlenül nem eredeztethető gyakorlati anyagjellemző, amelyet jelzőszám határoz meg.

A keménységi értéknek megállapítása gyakorlati tapasztalaton alapuló eszközökkel, méréssel, értékeléssel és összehasonlítással történik. Ez utóbbihoz az un. „klasszikus" HB. HV, HR keménységmérési eljárások (lásd később részletesebben) esetében szabványos keménységi jelzőszám skálát is rendeltek.

A „szúrásos" keménységméréskor – mivel konvención alapul – a következőket kell megadni:

1. a behatolótestre jutó terhelést,
2. a speciális alkalmazási körülményt,
3. a speciális időtartamot,
4. a behatoló test fizikai és geometriai jellemzőit.

A „klasszikus" keménységmérési eljárással kapott érték az egyes keménységmérési eljárásokkal eltérő jelzőszámértéket adnak.

Szükség lehet arra, hogy az egyik eljárással kapott értéket összehasonlítsunk egy másik „klasszikus" keménységmérési eljárással adódó értékkel. Erre szabványos átszámítási táblázatok vannak.(lásd később)

Az ellenőrző összehasonlításhoz, mivel a keménység fizikailag nem definiált alapvető anyagjellemző (a lenyomat és mélység, stb.)ezért mind a vizsgálati paraméterek, mind az alkalmazott vizsgáló eszköz összehasonlíthatóságát külön is biztosítani kell.

Egy adott keménységvizsgálati eredményt úgy lehet felülvizsgálni, ellenőrizni, ha ugyanazt a vizsgálati/mérési eljárást és ugyanazokat a mérési paramétereket alkalmazzák az ellenőrző mérésnél, így pl. a mérési eljárásváltozat, a terhelés fajtája, a nagysága, a mérési értéket befolyásoló egyéb tényezők, pl. különösen a behatolótest anyaga és geometriája legyen azonos az előző vizsgálat során a vizsgálathoz alkalmazott eszköz jellemzőivel.

A keménység napjainkban elfogadott definíciója

A keménységméréshez a vizsgálandó fémet előírt – a gyakorlathoz bizonyos mértékben kötődő különböző nagyságú – terhelésnek vetik alá.

A vizsgálandó anyagba annak megtisztított felületéről kiinduló idegen testtel („szúrással") hatolnak be az anyagba. A behatolótest okozta lenyomatot – ami jellemzi az alakváltozási ellenállást – mint jelzőszámot – mérik és a keménységet ennek felhasználásával számítással – határozzák meg.

A keménységmérés folyamata:

- a behatolótestet (eszközt) a vizsgálandó anyag felületén a kiválasztott és a vizsgálathoz előkészített felületre helyezik, majd itt előírt ideig ható és meghatározott nagyságú erőt a behatolótestre kifejtve a vizsgálandó anyag kijelölt támadási pontján mérik a különböző geometriájú maradó lenyomatok előírt jellemzőit.

Az eredmény – a lenyomat – az adott vizsgálati eljárásra jellemző, mint mélység (távolság), felület, vagy egy geometriai idom átlója.

Tehát a keménység ellenállás, amit az anyag az állandó deformációval szemben egy másik kemény fém behatolásakor fejt ki.

A keménységmérés célja

Ez a vizsgálati eljárás egy fém vagy egy speciális technológiai eljárás alkalmasságát és eredményét igazoló egyik gyakorlati eljárás, módszer.

A keménységmérés – szigorúan véve – a roncsolásos anyagvizsgálatok egyik legismertebb, legáltalánosabb mechanikai eljárása. Számos kritikus – általánosnak is tekinthető – anyag-

HT_2016_1.indb 25 2016.04.04. 11:34:19

tulajdonságról ad közvetlen vagy közvetett információt. A fémek esetében néhány a gyakorlat számára fontos jellemzők, mint például a szilárdság, az alakváltozó képesség, a formatartás, továbbá még olyanokról is, mint a tartósság, a rugalmasság és a megváltozott (vegyi/ötvöző) összetevők hatása. Ezek mind kapcsolatba hozhatók a keménységi értékekkel.

A keménység esetünkben úgy tekinthető, mint a szilárd anyagra, főleg fémekre és fémötvözetekre vonatkozó – olyan jellemző, amely a műszaki életben általánosan használt – adott körülmények között a gyártásra és végül a termék minőségére is érvényes, sok esetben előírt minőség jelzőszám. Ezért a keménységet, mint fontos fémszerkezeti minőségi jellemzőt tekinthetjük.

A keménység tehát a fémfeldolgozáshoz – különös tekintettel a hegesztéshez és a hőkezeléshez megfelelőségéhez is – kapcsolható fontos jelzőszám. Az egyes értékeket több esetben a szabvány, mint határértéket ír elő.

A fémek feldolgozásakor és a belőlük készült tárgyak felhasználása során még az azonosnak minősített „kiinduló" (alap) anyagok jellemzői – tűrés értékeket és tulajdonságokat tekintve – bizonyos mértékig eltérőek lehetnek. A jellemzők elvárt meglétét és mértékét vizsgálatokkal ellenőrzik. Így a témánkként választott keménységmérést is alkalmazva állapítják meg a fém valamilyen felhasználásra vonatkozó alkalmasságát vagy éppen azt, hogy az alkalmazott gyártástechnológiai eljárással az előírt jellemzőt megvalósították-e vagy nem.

A keménységmérés egyik fontos, az eredményt befolyásoló jellemzője, a vizsgálati körülmények és az alkalmazott keménységmérési eljárás. A mért értékeket többnyire összehasonlításokhoz, megfelelőséget befolyásoló – a technológiát és a minőséget érintő – döntések támogatásához, értékeléséhez is használják.

Így az alapanyagok tulajdonságairól, a hegesztett szerkezet gyártási folyamatáról, az eljárásról, illetve a termelési rendszerről nyerhetők információk. Továbbá a megmunkált munkadarabok és/vagy próbatestek előírt jellemzőiről, vagy egy bonyolult termék részegységéről, az egyes – a szerkezet biztonságát és üzemét tekintve meghatározó – alkatrész(ek)ről, vagy a befejezett késztermék(ek)ről nyerhetők a keménységméréssel, mint az egyik minőségellenőrzési, megfelelőség igazolási eljárással alapvető, megbízható és a minőségre is utaló, jelzőszámmal megadott, információk.

A keménységmérés változatai

Az ipari gyakorlathoz igazodva a keménységvizsgálatok két nagy fajtája fejlődött ki:

- az egyik statikus,
- a másik a dinamikus.

A keménységvizsgálatok végrehajtását tekintve két csoport különböztethető meg:

- **stacioner** – helyhez kötött – keménységvizsgáló eljárásra többnyire a laboratóriumi körülmények a jellemzőek. Így a vizsgálati próbatestek mérete igazodik a vizsgáló eszközök befogadó és rögzítési adottságaihoz. A vizsgálat tárgyát képező próbatestek mérete korlátozott, szabvány szerinti. A laboratóriumban telepített vizsgáló eszközön nagyméretű munkadarabok, szerkezeti egységek vizsgálata általában nem végezhető el.
- **mobil** – keménységvizsgálat az ember fizikai erejét kevéssé terhelő „kézi" hordozható eszközzel helyszíni (in situ), a mérendő tárgyon, a munkadarabon, a részegységen végzett keménységmérés.
  A mobil-keménységméréskor a mérést végző személy könnyen mozgatható (szállítható, vihető) keménységmérő eszközt használ.
  Tehát nem a vizsgálandó tárgyat viszik a keménységmérő felállítási helyéhez és helyezik a mérőberendezésbe, hanem a mérőeszközt viszik és helyezik a vizsgálandó tárgyra.
  A keménységmérési eljárás akkor tekinthető mobilnak, ha a keménységmérő segédeszközök nélkül a vizsgálandó tárgyhoz, a szükséges távolságra szállítható (pl. kézben vihető) és a keménységmérő tömege nem nagyobb, mint az emberi erővel mozgatható – a vonatkozó munkavédelmi előírás szerint engedélyezett – tömeg.

A keménységmérés a nagyobb méretű és szállítható vagy nem szállítható tárgyakon – in situ –végezhető és a mérési eredmény a mérés helyén keletkezik.

A keménységhez kapcsolódó vizsgálati eljárások:

– a speciális behatolásokkal („szúrásokkal", behatolótesttel) végzett vizsgálatok,
– visszatükröződés elvét alkalmazók,
– karcvizsgálat, és az
– abráziós és eróziós vizsgálat.

A keménységmérés egyes változatai

Makro-keménységmérés:

A stacioner, „klasszikus" **makrokeménység** vizsgálati eljárások, mint pl. a Vickers (V), Rockwell (R) és Brinell (B) csak elasztikus-plasztikus vagy elasztikus-viszkoplasztikus anyagokhoz alkalmazhatók, mivel ezeknél a nyúlási határ kisebb, mint a szakítószilárdság, ezért az alakváltozás irreverzibilis.

A makro-keménységmérés esetében a terhelő erő: 1 kg-tól nagyobb.

Mikro-keménységmérés:

A mikro-keménységmérés esetében a terhelő erő: 1 kg-tól kisebb.

Gyakran alkalmazzák a Knoop eljárást, ami gyémántcsúcsot használ.

A szabvány előírásával egyező módszereket (mint pl. a TIV – Through Indenter Viewing – behatolótesten át történő megfigyelés) különböző elasztikus-plasztikus anyagokhoz vagy csak elasztikus (gumiszerű) anyagokhoz alkalmaznak.

Keménységmérési eljárás kiválasztása

Felelős tervezői és/vagy technológusi tevékenység egy adott feladathoz, célkitűzéshez, pl. a szabványos "klaszszikus" eljárások közül azt választani, amelyik megfelel a „fitness for purpose" elvnek és/vagy a szerződésben és/vagy a jogszabályban előírt követelményeknek. Így az adott körülményekre vonatkozóan a legtöbb, a legmegbízhatóbb vagy éppen az előírt módszerrel kapott mérési eredményeket adó keménységmérési eljárás választható.

Az előírt keménységi érték többnyire kapcsolódik a hegesztett szerkezet üzemi viszonyaihoz, körülményeihez, nevezetesen az üzemi terheléshez és a munkahelyi körülményekhez (pl. klimatikus viszonyok). A vizsgálattal kapott eredmény többnyire utal arra vonatkozóan, hogy a hegesztett kötés és környezete, milyen mértékben felel meg az üzemi igénybevételnek.

A keménységmérési eljárások kiválasztása során az egyes eljárásokról nem jelenthető ki, hogy az egyik „jó" és/vagy a másik „rossz".

Az viszont kijelenthető, hogy az egyes feladatokhoz igazodva, így pl.

HT_2016_1.indb 26 2016.04.04. 11:34:19

az anyagfajtáját, a próbatestet stb., tekintve melyik keménységmérési eljárás felelne meg a leginkább a célkitűzésnek. Gyakran az is előfordul, hogy az üzemben csak a korábbi jó/rossz gyakorlatot követve döntenek és választanak ki rutinszerűen keménységmérési eljárást.

Külön és gyakori eset, amikor a szerződés vagy más előírás tartalmazza az alkalmazandó keménységmérési eljárást és a keménységértékeket.

Kérdés, hogy esetünkben a hegesztett szerkezetekre vonatkozóan a keménységmérési eljárások közül, melyik a legcélszerűbb. Például talán a kopás mértékét célszerű-e általános keménységmértéket adó jelzőszámként használni?

Erre az egyébként erőltetett kérdésre több mint száz éve más választ adtak. Talán az első Johan August Brinell svéd mérnök volt, aki 1900-ban mutatta be keménységmérési eljárását és ebből 1924-ben szabvány lett. [Wikipedia].

Általában elmondható, hogy a tárgyunkra – a hegesztett szerkezet gyártásra – vonatkoztatva talán a leggyakoribbak a speciális behatolásokkal (szúrásokkal) végzett vizsgálatok.

A választott témánkkal – a hegesztett fémszerkezetekkel, ezek elemeivel a hegesztett kötésekkel is – összefüggésben az elmúlt évszázad alatt fejlődtek ki a ma már „klasszikus"-nak számító, főleg stacioner „szúró" eljárások.

Gondoljunk itt például a jól ismert és gyakran használt és a már említett Brinell, Vickers, Rockwell, Knoop keménységmérési „klasszikus"-nak számító eljárásokra.

A vonatkozó szabványok (lásd lentebb) a keménységmérési eljárásokhoz rendelten megadják:

- az egyes eljárások alkalmazási területét,
- a vizsgálat helyén a felület előkészítést,
- a behatolótest fajtáját (pl. edzett acélgolyó és annak átmérője, gyémántgúla, gyémántkúp előírt lekerekítési sugárral, stb.),
- az egyes eljárásokhoz előírt terhelő erő nagyságát,
- a keménység meghatározásának módját (pl. a maradó lenyomat átlója: HV, mélysége: HR, stb.),
- a keménység meghatározásához a matematikai összefüggést, (a keménység értékét az egyes eljárásokhoz igazodó számítással határozzák meg),
- a keménységértékeknek szabványos skáláját és táblázatát.

Lényeges, hogy a különböző keménységmérési eljárásokkal kapott eredmények egymással közvetlenül nem hasonlíthatók össze, hanem csak a hozzájuk rendelt átszámítási táblázatokkal.

A szabványos, „klasszikus" keménységmérési eljárások

A szabványos, „klasszikus" keménységmérési eljárásokat általában laboratóriumban és szabványban előírt feltételek betartásával végzik. Ez a körülmény – a laboratóriumi és a munkadarab mérete – többnyire kizárja, hogy a vizsgálatot pl. magán a nagyméretű hegesztett szerkezeten (híd, vasúti kocsi alváza, tartály, stb.) végezzék el.

A laboratóriumban a vizsgálathoz szabványos kisméretű próbatestet használnak.

A „klasszikus" keménységmérési eljárásokra vonatkozó szabványok:

(A téma aktualitását meggyőzően jelzi, hogy a korábbi szabványokat átdolgozták és a közeli múltban újra kiadták.)

- **Brinell** (fémgömb lenyomat felület), **MSZ EN ISO 6506-1 :2014** – angol nyelvű, a svéd mérnök feltaláló 1900-ban Párizsban a világkiállításon mutatta be, nem minden anyaghoz, körülményhez megfelelő, ezért újabb eljárásokat fejlesztettek,
- **Vickers** (gyémántgúla, lenyomat átlók) **MSZ EN ISO 6507-1:2006** – angol nyelvű – az eljárás 1921-ben jelent meg,
- **Rockwell** (gyémántkúp, edzett acélgolyó, benyomódási mélység) **MSZ EN ISO 6508-1:2015** – angol nyelvű, az eljárás 1919-ben jelent meg,
- **Knoop** eljárás (gyémántcsúcs),
- **keménységi értékek szabványos átszámítási táblázatai** (az átszámítás „kényes feladat" ide sorolhatók a keménység értékek egymás közötti, a keménységek és a szakítószilárdság közötti átszámítások elvégzése):
- **MSZ EN ISO 18265:2014** – angol nyelvű.

Fémek. A keménységi értékek átszámítása

Sok esetben szükség lehet a szabványos keménységi értékek átszámítására. Például ötvözetlen acél, vagy ötvözött acél stb. esetében 100 HB menynyi HV?

A szabványos átszámítási táblázatokban levő értékeket többnyire regresszió elemzéssel határozták meg. Az átszámított érték többnyire csak meghatározott, konkrétan vizsgált anyagra érvényes.

Az átszámítás megkezdését, tehát az alkalmazását előzetesen gondosan mérlegelni szükséges, mert adódhatnak eltérések különösen nagyobb ötvöző tartalmú acélok és/vagy más anyagok esetében is.

Az *átszámítási táblázatok* ezért külön vonatkoznak az egyes fémötvözetekre, így az ötvözetlen vagy gyengén ötvözött acélokra és az acélöntvényekre, a nemesíthető acélokra, hideg alakító acélokra, a gyorsacélokra, a szerszámacélokra, a keményfémekre és a nem-vas fémekre és ötvözeteikre.

Például: külön táblázat szolgál a nemesíthető szerkezeti acélok nemesített állapotú keménysége és szakítószilárdsága meghatározásához, továbbá ezeknek az acéloknak kezeletlen, lágyított vagy normalizált állapotban lévő értékeihez, stb.

Ilyen jellegű szabványos átszámítási táblázatok vannak több – itt nem említett – anyagfajtára is.

Fontos megjegyezni, hogy az átszámítási táblázatot akkor célszerű használni, ha az előírt keménységmérési eljárás nem alkalmazható. Az átszámítással kapott eredmény többnyire tájékoztató.[1]

Általában az átszámított értékek nem helyettesítik az egyes anyagokon szabvány szerint elvégzett konkrét keménységi vizsgálatot.

Ez különösen a szakítószilárdsági értékek átszámításával kapott értékekre vonatkozik. Ezek kevésbé megbízhatóak.

Hasznos lehet még az ASTM E140 (Standard Hardness Conversion Tables for Metal relationship between Brinell Hardness, Vickers Hardness, Rockwell Hardness and Knoop Hardness, etc.) átszámítási segédlet alkalmazása.[2]

MOBIL – keménységvizsgálat

A régebbi, stacioner eljárások fejlődését párhuzamosan követte az igény **mobil** (hordozható) – a munkadarabokon (in situ) mérésre alkalmas – keménységvizsgáló eszköz iránt. Gondolhatunk itt, pl. a Poldi – kalapácsra is.

Napjainkban a hegesztett szerkezeteket gyártók fokozatosan igénylik a mobil mérőberendezéseket. Például a lézersugaras varratgeometria mérőt, értékelőt IT kapcsolódással, de a keménységmérésre szolgáló módszere-

HT_2016_1.indb 27 2016.04.04. 11:34:20

ket és eszközöket is. Ennek egyik oka a – már említett – szigorodó minőségi és átvételi követelmények, a piaci verseny, továbbá az is, hogy egyre többfajta „különleges tulajdonságú" (akár felkeményedésre, vagy edződésre hajlamos) alap-; hegesztőanyagokat és hegesztési eljárásokat alkalmaznak.

Ezen kívül a legtöbb esetben alkalmazott fogyóelektródás, védőgázas ívhegesztést, vagy a fedett ívű hegesztést kísérő hőbevitel okoz különböző szilárdsági és mechanikai tulajdonságú, anyagszerkezetű és méretű hőhatásövezetet. A hegesztett szerkezeten több esetben is kialakuló varrat kereszteződések és varrathalmozódások is befolyásolhatják a lehűlési sebességet, így a kialakuló keménység helyi értékét is, ami üzemi igénybevételkor káros hatású is lehet.

A fejlődés ma olyan szakaszba érkezett, amikor a mobil keménységmérésnek kialakultak az alapvető elméleti ismeretei vannak pl. útmutatók, szabványok (lásd lentebb) és megvannak a keménységmérés konkrét tárgyi feltételei is.

A különböző elven működő mobil keménységmérők a piacon nagy választékban hozzáférhetők. Az eszközre vonatkozó egyik lényeges előfeltétel, hogy a méréskor jelentkező igénybevételt maradó alakváltozás nélkül viselje el, ne legyen visszarugózás.

Az eszközökkel szemben nincsen minőségi engedmény, mert a keménységmérési eredményeknek megbízhatóaknak, megismételhetőknek, összehasonlíthatóaknak kell lenni. További követelmény, hogy a mérési eredményeket az eszköz gyorsan, megbízhatóan, a vizsgált tárgyat nem (vagy csak elfogadható mértékben) roncsolva szolgáltassa.

A mobil keménységmérés további – korunkhoz illeszkedő – jellemzője, hogy a mérési eljárás, a mérési eredmények az üzemi folyamat és rendszer részei legyenek és támogassák a folytonos fejlesztést és kapcsolódjanak az üzemi IT – adatgyűjtő rendszerhez is és alkalmasak legyenek a statisztikai adatfeldolgozáshoz szükséges megbízható adatok szolgáltatására (kinyerésére).

A mobil keménységmérés több változatát már széles körben alkalmazzák, különösen a nehezen/körülményesen szállítható, nagyméretű és tömegű hegesztett szerkezetek (termékek) vizsgálatához. Az ilyen adottságú tárgyakon a keménységmérések a munkadarab mérete és tömege miatt a laboratóriumban többnyire nem végezhetők el. Sok esetben az előírt, vagy kiválasztott vizsgálati helyekhez a „klasszikus" stacioner eljárások valamelyikével nehezen vagy nem is lehet hozzáférni.

A mobil keménységmérők nem csak a fővállalkozónál a hegesztett szerkezet varratain történő ellenőrzéshez alkalmazhatók, hanem a beszállítóktól érkező hegesztett termékek átvételénél is. Például egy a varrat vonalára merőleges egyenes mentén külön – külön mérni az alapanyagok, a hőhatásövezetek és a varratfelület (esetenként még a varrathalmozódások környezete) keménységét. A dokumentáláshoz pedig célszerű azonosított „mérőlapot" kidolgozni és alkalmazni.

A mobil keménységmérőkkel végzett ellenőrzés kiterjedhet a hegesztett termék vizsgálatára előírt hegesztett kötésektől több és hosszabb varratszakaszokra is, illetve a varrathalmozódás „nagyobb" környezetére (*eloszlására*) is, különösen, ha az előírt mérési helyeken mért keménységi értékek az előírttól eltérnek és kétséget ébresztenek.

Ezen kívül például a különböző hegesztéshez kapcsolódó minősítések alkalmával, minőség ellenőrzéshez, megfelelőség igazoláshoz is. Így része lehet pl. a hegesztési WPQR és WPS kidolgozáshoz szükséges vizsgálatoknak.

A mobil-keménységmérést alkalmazni lehet az **EN 1090**-hez kapcsolódó minőségi követelmények teljesítése igazolásához is, illetve a hegesztett (hőkezelt vagy hőkezelés nélküli) termékek ellenőrzéshez, és/vagy a késztermék *in situ* átadásánál/átvételénél.

A hegesztett szerkezet azon részein végzett mérésekhez is használható, ahol a tervezés az üzemeltetés viszonyaira csúcsterhelést (igénybevételt) állapított meg és ehhez bizonyos keménységi jellemzők meglétét is előírta.

Hasznos lehet még a javítások előkészítésénél is, az adatgyűjtéshez pl. meleg üzemi berendezések javítása során.

A felsorolt és az ehhez hasonló esetekben a keménység értékének, vagy eloszlásának meghatározása alapvetően fontos minőségbiztosítási feladat. A mobil keménységmérés a minőségi követelmények teljesülésének igazolásához nyújt olyan információt, amely régebben nem állt rendelkezésre, illetve csak kis mértékben alkalmazták. Így megfelelő lehet annak igazolásához is, hogy a mértékadó terheléssel igénybevett szerkezeti elemeken vagy késztermékeken teljesülnek-e a szerződéses, az üzemi, illetve a normatív követelmények.

Célszerű tehát a tervezés során, vagy gyártási folyamatot megelőző kockázatértékeléssel a termék egyes részein az igénybevételhez rendelten a megengedhető keménységet meghatározni és előírni. Ehhez igazodóan pedig a későbbiekben végzett ellenőrző – in situ – keménységméréssel a hegesztés és a hőkezelés hatása a kialakuló keménységre ismert lesz és a tény és előírt értékek döntés céljából összevethetőek.

A laboratóriumban, próbatesteken végzett keménységmérések viszont továbbra is jól szolgálják a helyes technológiai paraméterek kísérleti meghatározását, vagy az előírt és/vagy alkalmasság igazolását, beállítását, stb.

A korábbi gondolatsort folytatva gyakran a próbadarabon vagy a hegesztett terméken végzett egyedi mérési értékekből („statisztikai alapon") vonnak le (esetleg téves) következtetést esetleg a teljes szerkezetre vagy az egész tételre vonatkozóan.

A mobil keménységmérés lehetőséget biztosít a mérési (mintavételi) helyek számának növelésére, ezzel lehetőség nyílik a hegesztett szerkezet minőségére vonatkozó általánosabb érvényű, akár statisztikai alapú jellemző adatok, pl. a szóródás, eloszlás megismerésére.

A felületet nem, vagy csak kismértékben roncsoló mobil (hordozható) vizsgáló eszközzel nagyobb vizsgálati teljesítmény érhető, mint a hagyományos stacioner eszközökkel, módszerekkel és eljárásokkal.

A mobil-keménységmérés a felületet, vagy a mintát lényegesen nem károsítja, mert pl. nagyméretű hegesztett szerkezet varratainak felületi egyenetlenségeivel összehasonlítva a mobil-keménységmérés okozta felületkárosodás a legtöbb esetben – külön megfontolás után – többnyire elhanyagolható.

A vizsgálati, ellenőrzési folyamat egyszerűsödik és az eredmények is megbízhatóbbak.

A mobil keménységméréssel csökkenthető a gyártás önköltsége és a garanciális költségek is.

A mobil eljárások általános gyengesége, a stacioner (laboratóriumi) eljáráshoz képest, hogy a mérési eredmények gyakran bizonytalanabbak, ingadozóbbak lehetnek.

MOBIL – keménységvizsgálat változatai

A behatolótesttel végzett mobil keménységmérés egyes megkülönböztető változatai:

HT_2016_1.indb 28 2016.04.04. 11:34:20

- terhelési fajta szerinti mérés:
  - statikus eljárások:
    - oldalhossz: terhelés után, terhelés alatt,
    - behatolási mélység,
  - dinamikus eljárások:
    - > felületre merőleges:
      - *dinamikus-elasztikus:* visszarugózás (Leeb), kopási keménység, karcolási keménység,
      - *dinamikus-plasztikus:* POLDI, stb.
    - > felülettel párhuzamos: különböző karcoló eljárások
- terhelés nagysága szerint:
  - makrokeménység,
  - kisterhelési keménység,
  - mikrokeménység,
  - ultramikrokeménység,
- időrendhez kötött mérés szerint:
  - tehermentesítés után,
  - részleges tehermentesítés után,
  - terhelés alatt (univerzális keménység)
- mért jellemző szerint:
  - gömbsüvegátmérő (Brinell),
  - átló hossz (Vickers, Knoop),
  - behatolási mélység (Rockwell, Martens),
  - frekvencia eltolódás (UCI/Ultrasonic Contact Impedanz/,
  - villamosellenállás,
  - TIV – Through Indenter Viewing /optikai eljárás behatolótesten át történő megfigyelés,
- behatolótest geometriai jellemzői szerint:
  - acél vagy keményfém gömb/golyó,
  - egyenlő oldalú gyémántgúla,
  - nem egyenlő oldalú gyémántgúla,
  - gyémánt kúp,
- a felület épsége szerint:
  - roncsolásos (szúró),
  - érintő.

Behatolótest nélkül végzett mobil keménységmérés megkülönböztető változatai:

- közvetett eljárások:
  - örvényárammal,
  - ultrahanggal.

MOBIL keménységmérésre vonatkozó néhány külföldi szabvány

A hazai fémszerkezet gyártók főleg német megrendelésre szállítanak hegesztett szerkezetet. A lenti felsorolásban ezért főleg a témánkra vonatkozó néhány német (DIN) szabvány és keménységmérési irányelv található.

A szabványok kiadási évei meggyőzően jelzik a téma fontosságát és kapcsolatát a napi gyakorlattal.

A lentebbi felsorolásban az egyik szabvány tartalomjegyzéke is megtalálható. Ez, mint minta utalhat a mobil keménységmérési szabványok – talán jellemzőnek is tekinthető – felépítésére, szerkezetére.

Külön figyelmet érdemel, hogy a lézer és elektronsugaras hegesztéssel készült keskeny varratokra is van keménységmérésre vonatkozó szabvány.

a. DIN 50156:2007
Metallische Werkstoffe
Härteprüfung nach Leeb.
Teil 1: Prüfverfahren
Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte
Teil 3: Prüfung von Härtevergleichsplatten
Megjegyzés: reflexiós eljárás.

b. DIN 50157:2008:
Metallische Werkstoffe.
Härteprüfung mit tragbaren Härteprüfgeräten, die mit mechanischer Eindringtiefenmessung arbeiten.
Teil 1: Prüfverfahren
Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte

c. DIN 50158:2008:
Metallische Werkstoffe
Härteprüfung mit tragbaren Härteprüfgeräten, die mit elektrischer Eindringtiefenmessung arbeiten.
Teil 1: Prüfverfahren
Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte

d. DIN 50159:2015:
Metallische Werkstoffe.
Härteprüfung nach dem UCI- Verfahren.
Teil 1: Prüfverfahren
MINTAKÉNT:
Tartalomjegyzék:
Előszó,
Bevezetés
1 Alkalmazási terület,
2 Normatív rendelkezések,
3 Rövid áttekintő összefoglalás,
4 Jelölések, szimbólumok,
5 UCi – eljárás szerinti keménység értékek,
6 Jelölések,
7 Vizsgáló eszköz,
8 Próba (alak, vastagság és tömeg, vizsgálati felület előkészítés),
9 A vizsgálat végrehajtása,
10 A mérési eredmények bizonytalansága,
11 Vizsgálati jelentés, jegyzőkönyv,
Függelék:
A: a vizsgáló berendezés periodikus felülvizsgálata, ellenőrzése,
B: a mért keménységértékek bizonytalansága,
Irodalomjegyzék.

Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte.

e. DIN EN ISO 16859:2013:
Metallische Werkstoffe.
Härteprüfung nach Leeb
Teil 1: Prüfverfahren (ISO 16859-1:2015)
Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte (ISO 16859-2:2015);
Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten (ISO 16859-3:2015);

f. BS EN ISO 4545:2005
Metallic materials.
Knoop hardness test.
Part 1: Test method
Part 2: Verification and calibration of testing machines
Part 3: Calibration of reference blocks
Part 4: Table of hardness values

g. ISO 22826:2005
Destructive tests on welds in metallic materials
Hardness testing of narrow joints welded by laser and electron beam
(Vickers and Knoop hardness tests)

Keménységmérési irányelvek:
Ezek segítik a keménységmérés szakszerű előkészítését és végrehajtását.
a. VDI-Richtlinie:
VDI/VDE 2616 Blatt 1 [4]
Fémes anyagok keménységvizsgálata/ Härteprüfung an metallischen Werkstoffen/

A feldolgozott témakör röviden: kiválasztás, igénybevétel, értékelés, Brinell, Brinell-keménység, Brinell-keménységvizsgálat, behatolási mélység, rugalmasság, keménység, keménységi tartomány, keménységvizsgálat, Knoop, Knoop-keménység, Leeb, Martens féle eljárások, mérési hiba, mérési eljárás, mérés, fém, fémes anyagok, vizsgálat, vizsgáló eljárások, szabályozástechnika, Rockwell, Rockwell-keménység, Rockwell-keménységvizsgálat, UCI (Ultrasonic Contact Impedanz) – el-

HT_2016_1.indb 29 2016.04.04. 11:34:20

járás, áttekintés, eljárásváltozatok, Vickers, Vickers-keménység, Vickers-keménységvizsgálat, (alap)anyag.

b. VDI-Richtlinie:
VDI/VDE 2616 Blatt 2 [5]
Műanyagok és elasztomerek keménységvizsgálata/Härteprüfung an Kunststoffen und Elastomeren

A feldolgozott témakör röviden: Barcol-keménység, fogalmak, meghatározások, behatolási ellenállás, elasztomer (rugalmas anyag), gumi, keménységi tartomány, keménységmérés, keménységvizsgálat, Knoop-keménység, golyó okozta benyomási keménység, műanyag, vizsgálat előkészítés, vizsgálat, vizsgálati eljárás, Rockwell- keménység, Rockwell- keménységvizsgálat, habosított anyag (habanyag), Shore- keménység, alakváltozási viselkedés, tulajdonság, Vickers- keménység, lágygumi.

Ezek a dokumentumok meggyőzően bizonyítják, hogy a mobil keménységmérési eljárás alkalmazása a minőséget támogató ellenőrzési, nyomon követési, megfelelőség igazolási folyamatokban indokolt, a cég minőségirányítási rendszerébe integrálható és így mind a gyártó, mind a vevő érdekeit szolgálja.

A keménységmérés néhány gyakorlati szempontja

Felület előkészítés a keménységméréshez:

A felület előkészítésnek az alkalmazott/választott keménységmérési eljáráshoz kell igazodnia.

A keménységmérés eredményeit alapvetően és közvetlenül befolyásolja a felület minősége. A nem egyenletes, változó minőségű felület hatása a keménységmérési eredményekben visszatükröződik. Ennek ismeretében célszerű dönteni a felülettisztítás minőségi szintjéről – mielőtt még egy gyengébb minőségi és olcsóbb osztályra térnének át.

*Mikro-keménység*méréshez a mérés helyét, a felületet tisztítás után polírozni kell.

Makro-keménységméréshez a felületet tisztítani kell, ehhez többnyire elegendő a csiszolás (finomszemcsés csiszolóval) és a köszörülés.

A varratok vizsgálatához le kell munkálni a varrat koronát (dudort) az alapanyagok síkjáig, ez a felület köszörülésével, csiszolásával érhető el és mind az alapanyagok, mind a hőhatásövezetek és ez utóbbiak között a varratnak (hegesztett kötésnek) „látszani kell".

A keménységmérés néhány általános gyakorlati szempontja:

- ha a szabványok megengedik, akkor célszerű a legnagyobb terhelő erőt alkalmazni,
- a felület minősége befolyásolja a pontosságot és a megismételt vizsgálattal kapott eredményeket,
- a próbadarabot/mobil keménység mérőeszközt minél merevebben kell rögzíteni,
- a mérő/vizsgálófej és a próbatest felülete közötti szög 90^0, max +/- 2^0,
- a próbatest vastagsága kb. 10-szerese legyen a behatolási mélység értékének, pl. Rockwell vizsgálat esetében, de ha van előírt szabvány vagy egyéb előírás, akkor az az irányadó,
- a próbatest vastagsága kb. 6–8 szorosa legyen a behatolási mélység értékének, pl. Vickers vizsgálat esetében, de ha van előírt szabvány vagy egyéb előírás, akkor az az irányadó,
- hengeres testek keménysége is mérhető – de az eredményhez korrekciós értékeket és speciális vizsgálati célú készüléket kell használni,
- behatolási időtartam: kb. 10–15 s, illetve Rockwell eljárásnál nagy terhelőerő esetében 2–6 s – valamint a kezelési, használati utasításban lehet erre vonatkozó irányérték,
- az egyes behatolások közötti távolságokat meg kell határozni, ez lehet szabványban rögzített érték. A behatolótest deformálja a próbatestet és ennek eredményeként a jellemzők is megváltozhatnak, általában – ha nincs más előírás – megfelel, pl. HV vizsgálatnál, ha a mérési helyek közötti távolság az átlók méretének háromszorosa.
- automatikus keménységmérési eljárásnál általában a vezérlő szoftver határozza meg a behatolások közötti távolságot,
- általában kerüljük az olyan vizsgálatot, amikor az „átlók" hossza kisebb, mint 20 μm (Vickers, Knoop esetében) – mert ilyenkor a mérési pontatlanság túl nagy lesz,
- Vickers vizsgálat esetében, ha nincs más előírás a két átló közötti eltérés max. +/–5% lehet, ellenkező esetben a vizsgálat nem fogadható el,
- a keménységmérő eszköz legyen száraz, használják rezgésmentes környezetben, és a megvilágítás állandó és tompa fényű legyen,
- a berendezés állandó (lehetőleg szoba) hőmérsékleten és állandó páratartalmú helyen, vagy a gyártó által előírt környezetben legyen,
- a világítási beállításokat ne változtassák meg mivel ez a (Vickers, Knoop, Brinnel) vizsgáló berendezések kalibrált állapotát is befolyásolja,
- minden alkalommal, ha cserélik a behatolótestet, a vizsgáló fejet vagy az objektíveket (lencséket) a vizsgáló berendezést újra kell kalibrálni/verifikálni,
- a fentiek miatt célszerű több vizsgálófejet tartalmazó eszközt használni, amellyel a váltások egyszerűen elvégezhetők.

KÉPZÉS: [6]

Németországban a Német Roncsolásmentes Anyagvizsgálók Egyesülete (DGZfP – Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung) a mobil keménységmérésre 2004-től külön munkacsoportot szervezett. Ennek megnevezése: „Mobil keménységvizsgálat". Ez a szakmai albizottság kapcsolatot tart a DIN-nel (Deutsches Institute für Normung), a VDI-vel (Verein Deutscher Ingenieure) és a DGM-el (Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V.).

A Német Roncsolásmentes Anyagvizsgálók Egyesülete 2006-tól a szakmai igények alapján elkezdte a mobil keménységmérők képzését.

Az eltelt idő alatt kb. 400 fő végezte el a célirányú tanfolyamot.

A mobil keménységmérőt képező tanfolyam néhány jellemzője:

Időtartama és költsége:
- alapfokú képzés: 4 munkanap (8–17 h között), kb. 1400.- EUR, (vizsgadíjjal)
- továbbképzés: 5 munkanap (8–17 h között) kb. 1650.- EUR, (vizsgadíjjal).

Az alapfokú képzés szakmai tartalma:
- mobil keménységmérési eljárások általános áttekintése,
- anyagismeret, mint a keménységmérés tárgya,
- a klasszikus stacioner keménységmérési eljárások (HB, HV, HR) áttekintése,
- az eljárások bemutatása és alkalmazási, mérési gyakorlat:
  - Leeb-féle reflexiós eljárás,
  - Ultrahangos kontakt impedanciás eljárás (UCI – Ultrasonoc Contact Impedanz)
  - TIV behatolótesten át történő megfigyelés (Through Inventer Viewing)
- keménység összehasonlítás,

HT_2016_1.indb 30 2016.04.04. 11:34:21

- átszámítás, kalibrálás,
- próba előkészítés, felületi minőség,
- más keménységmérési eljárások (Rockwell-elv, Esatest, Poldi-kalapács) ismertetése,
- személyzet minősítése,
- validálás,
- a keménységmérési eljárások kiválasztása,
- a mobil keménységmérő eszközök kiválasztási kritériumokra vonatkozó MC1 irányelv ismertetése (DGZfP, MC1:2008. Richtlinie für Kriterien zur Auswahl von Härteprüfverfahren mit Mobil Geräten.)

Összefoglalás

Ez a most közre adott információ igyekezett a keménységmérés általános jellemzőit úgy áttekinteni, hogy ez segítséget és eligazodást nyújtson a mobil keménységmérés hazai nagyobb mértékű elterjedéséhez.

A mobil keménységmérés elterjedése a hazai ipari gyakorlatban már a közeli jövőben várhatóan felgyorsulhat. Ez elősegíti a hegesztett termékkel szemben a szigorodó minőségi követelmények és a vonatkozó folyamatosan szigorodó előírások teljesítését. Így pl. a 305/2011/EU Rendelet az építési anyagok forgalmazására kiadott irányelv és az ehhez kapcsolódó, az acél és alumíniumszerkezetek kivitelezésére vonatkozó EN 1090-1 harmonizált szabvány alkalmazása kötelező, ez teljesítendő kihívást jelent. Ennek alapján ismert követelmény, ha a hegesztett termék piaci forgalomba kerül, akkor a CE jelölés alkalmazása kötelező – a követelmények előzetes igazolt teljesítésével.

Meggondolandó az a gyakorlat is, amely mint tényt ismeri el, hogy a mobil eszközzel végzett keménységmérés komoly szakmai felkészülést igényel és ehhez képzéssel megszerezhető szakmai ismeretek tartoznak.

Irodalom:

[1] Dr. Szabadits Ödön: Acélok, Öntöttvasak MSZT Szabványkiadó, Budapest, 2005,

[2] Hardness Testing ASM International, 2nd edition 1999– 06671G Harry Chander – editor,

[3] Michael Kompatscher: **EQUOTIP** – Rückprallhärteprüfung nach D. Leeb Proceq SA, CH-8603 Schwerzenbach/ Zürich, Schweiz

[4] VDI-Richtlinie: VDI/VDE 2616 Blatt 1 Härteprüfung an metallischen Werkstoffen/Fémes anyagok keménység-vizsgálata

[5] VDI-Richtlinie: VDI/VDE 2616 Blatt 2 Härteprüfung an an Kunststoffen und Elastomeren/Műanyagok és elasztomerek keménységvizsgálata

[6] Johann Pöppl: Mobile Härteprüfung von Scweißverbindungen Ein-Blick in die Technik Der Praktiker, 2015. 11. szám – p. 520 – 523,

[7] HT Mobile Härteprüfung an metallischen Werkstoffen: Grundkursus, Aufbaukursus.

[8] ASTM A 956-2006 Standard test method for Leeb hardness testing of steel products.

**Dr. Gremsperger Géza, PhD*

KAPOS ATLAS KAPOSVÁR

állás HIRDETÉS

A **Kapos Atlas Gépgyár Kft.**, amelynek tulajdonosa a németországi F. Weyhausen GmbH & Co. KG hegesztett acélszerkezetek gyártásával foglalkozik, ami kiterjed a mezőgazdasági és építőipari rakodógépek szerkezeti egységeire, továbbá e gyártmányok hidraulikus szerelésére és a hozzá kapcsolható munkaeszközök gyártására.

Azonnali belépéssel **Hegesztőmérnököt** keres Kaposvárra.

Feladatai:

- a termékek nyomon követése és naprakész ismerete, hiányosságok esetén a problémák hatékony kezelése;
- folyamatos kapcsolattartás a gyártási területtel;
- hegesztési munkák szakmai felügyelete;
- a hegesztési és kapcsolódó technológiák kidolgozásának szakmai irányítása, fejlesztése és ellenőrzése;
- a hegesztési munkák szakszerűségének ellenőrzése;

Elvárásaink:

- gépészmérnöki végzettség / hegesztő szakmérnöki oklevél / EWE/IWE hegesztőmérnöki diploma;
- angol és/vagy német nyelvtudás;
- hegesztési szakmai szabványok ismerete;
- Hegesztésben szerzett elméleti tudás és tapasztalat;
- legalább 2 év szakmai tapasztalat
- MS Office ismeret;
- Kiváló kommunikációs és vezetői kompetenciák;
- Racionális gondolkodás, céltudatosság, kitartás.

Előnyt jelent:

- Hegesztőmérnöki diploma

Amit ajánlunk:

- robothegesztési technológia elsajátítása, ill. további fejlesztése
- dinamikusan fejlődő, fiatalos csapatban való részvétel
- folyamatos fejlődési lehetőség nemzetközi környezetben
- versenyképes kompenzációs csomag

Önéletrajzokat bérigény megjelölésével a **karrier@kaposatlas.hu** email címre vagy a 7400 Kaposvár, Jutai út 37. postacímre kérjük küldeni. A jelentkezéseket bizalmasan kezeljük!

HT_2016_1.indb 31 2016.04.04. 11:34:21





KOMPLEX MEGOLDÁSOK
ROBOTOS HEGESZTÉSHEZ

igm több mint 45 éve látja el a piacvezető gyártókat hegesztőrobot technológiával. Vevőspecifikus megoldások magasfokú precizitást biztosítanak és extrém terhelhetőséget garantálnak. Mindenhol, ahol szükség van rá, minden szakmában, minden anyaghoz és minden követelményhez.

igm Robotersysteme AG
2355 Wiener Neudorf, Österreich
www.igm.at

igm Robotrendszerek Kft
9027 Győr, Ungarn
www.igm-group.com/hu

igm

Tóth Tamás

Konferencia beszámoló az IIW Welding Research & Collaboration Colloquium-ról

Az IIW Welding Research & Collaboration Colloquium immáron ötödik alkalommal, először Németországban, Limburg an der Lahn városában került megrendezésre 2015 október 28 és 30-a között. A konferencia fő témája a különféle hegesztési eljárásokban elért kutatási és fejlesztési eredmények voltak. A település a festői szépségű Lahn folyó völgyében, Frankfurttól légvonalban körülbelül 50 km-re északnyugatra terül el. A város önmagában nem nagy, körülbelül 30 ezer lakosa van az agglomerációval együtt, így tehát gyalog is viszonylag jól bejárható. A hangulatos óvárosával, és a szívében átfolyó folyóval ideális helyszíne volt az eseménynek.

A három napos rendezvény helyszínét a DOM Hotel Limburg konferenciaterme adta, a fő támogatók a GSI SLV München, az EWM AG és a Helmholtz-Zentrum Geesthacht voltak. Az óváros a látnivalókkal és a hangulatos éttermekkel kiváló alkalmat nyújtott a konferencia program utáni kötetlen beszélgetésekre és kapcsolatépítésre.

A konferencia megnyitóján Prof. Dr. Americo Scotti, Boyan Ivanov és Prof. Dr-Ing. Heidi Cramer, a rendezvény főszervezői köszöntötték a megjelenteket. A rendezvény nagyon színvonalasan és gördülékenyen zajlott, az első nap tematikája három, az ipar jelentős szegmensét lefedő csoportba volt osztható. A megnyitó után az Aircraft témában hallhattunk érdekes előadásokat az ipar jelentős képviselőitől. Első előadóként Cristoph Ader ismertette a repülőgép iparban használatos kulcsfontosságú anyagokat és a hozzájuk kapcsolódó hegesztési eljárásokat, többek között az elektronsugaras hegesztést, a TIG hegesztést, illetve különféle dörzshegesztési módszereket. Fő kutatási terület volt az Additive Manufacturing, köznyelvi nevén a 3D „fémnyomtatás". Ez a téma szintén előtérbe került Frank Palm, az Airbus Group fejlesztőmérnöke előadásában is. Az eljárás különböző típusokra osztható. Egyrészt az alkalmazott energiaforrás szerint, például végezhetjük ezt elektronsugárral, lézersugárral vagy akár villamos ívvel is. Az alkalmazott hegesztőanyag szerint megkülönböztetünk por alapú illetve huzal alapú technológiákat. A por alapú előnye a nagy pontosság illetve a komplex alkatrészek előállításának lehetősége. A módszer azonban kis leolvasztási teljesítménnyel, lassan dolgozik, továbbá fennáll a hidrogén porozitás veszélye is. A huzal alapú ezzel szemben sokkal termelékenyebb, nagy méretű alkatrészek is előállíthatóak, azonban a felület durvább, tehát nagyobb utólagos megmunkálást kíván, illetve a megvalósítható komplexitás is kisebb.

A repülőgépgyártás után az energetikai szektorról, egészen pontosan szélenergia hasznosítás acélszerkezeteiről hallhattunk néhány izgalmas előadást. Az offshore szélerőművek, melyek az Északi-tenger sekélyebb területein állnak, komoly potenciált jelentenek Németország számára az állandó szél miatt. Azonban ez az alkalmazás igen komoly műszaki és gazdaságossági igényeket vet fel. A szerkezetek között megtalálunk szélerőműveket, állomásokat, illetve konvertereket. A gyártmányok tömege meghaladhatja akár az 1000 tonnát is, tehát kulcsfontosságú a gazdaságos és magas műszaki színvonalú termelés. A főbb trendek többek között a MIG/MAG hegesztés keskenyrés és orbitális alkalmazása, illetve a fedett ívű hegesztés PC pozícióban történő használata. Jövőbeli és potenciális kutatási területek közé tartozik ebben a szektorban a közel szimmetrikus varratok egy oldalról történő hegesztése, a víz alatti hegesztés vizsgálata, illetve a fáradásos tönkremenetelek minél pontosabb modellezése.

Harmadik fő téma az autóipar volt, ahol szintén kulcskérdés a gyors és jó minőségű kötések létrehozása. Első előadóként Dr. Sumanjit Singh tartott egy érdekes előadást a korszerű autóipari kötéstechnológiákról (hegesztések, forrasztások, ragasztások), majd Dr-Ing. André Hälsig, a Technische Universität Chemnitz kutatója ismertetett néhány új technológiát, melyekkel különböző anyagminőségek, akár acél, alumínium, illetve hőre lágyuló kompozitok alakkal illetve anyag-





A Lahn folyó, háttérben az óváros, illetve a dóm

HT_2016_1.indb 33 2016.04.04. 11:34:24





Néhány hangulatkép az óvárosról

gal záró kombinált kötését lehet megvalósítani. Ilyenek például a különféle képlékenyen alakított alakzárak ultrahangos hegesztéssel kombinálva, vagy pedig az új fejlesztésű szegecselési eljárások (Spin-Blind Riveting).

A második nap számos rövidebb előadás volt vegyes témákból. Számos különösen érdekes téma is szóba jött, mint például a kavaró dörzshegesztéssel végzett ponthegesztés (Friction Spot Welding), vagy pedig számítógépes szimulációkkal segített gyártástervezés. Az Additive Manufacturing ebben a szekcióban is igen fajsúlyos volt. Ebéd után egy R&D Market Place került megrendezésre, melyen egy side event keretein belül a korszerű MIG/MAG eljárásváltozatok szabványosításának kérdését vitattuk meg. A megbeszélésen téma volt az érvényességi tartományok felülvizsgálata és a hőbevitel számításának metódusa a különféle új fejlesztésű eljárásváltozatok esetén.



Prof. Dr. Americo Scotti előadást tart

Délután egy technikai túra keretein belül az EWM AG mündersbachi alkalmazástechnikai fejlesztőközpontját látogattuk meg. Számos érdekes tech-





A bemutatóterem és a robottechnikai központ

HT_2016_1.indb 34 2016.04.04. 11:34:38





A sörfőzde és a múzeum

nológiát láttunk, kezdve a szimulátoroktól egészen a robottechnikai alkalmazásokig.

Kipróbáltunk néhány új hegesztő szimulátort, mely segítségével a tanműhelyben eltöltött idő lerövidíthető és jelentős mennyiségű alap- és hegesztőanyag megspórolható egy cég számára. Különösen érdekes volt a robottal végzett nagysebességű TIG hegesztés (forceTig®), mely során körülbelül 200 A-rel hegesztették az 1 mm vastag lemezeket. A technológia kulcsa a nagy energiasűrűség, így képesek elérni a lézersugaras hegesztéshez hasonló hegesztési sebességet, mindezt jó ívstabilitás és beolvadás mellett. Az áramerősség dacára a hőbevitel olyan kicsi volt, hogy rögtön a hegesztés után a lemezt körbeadtuk egymásnak, és szinte még hideg volt. Az eljárás vastagabb lemezekkel is jól működik, a 8 mm vastag lemezek megfelelően kis leélezési szög mellett, meleghuzalos hegesztőanyag adagolással akár egy sorból is áthegeszthetőek. Ilyenkor is elérhető a MIG/MAG hegesztéshez hasonló hegesztési sebesség, ami egy igen jó leolvasztási teljesítményhez vezet. Az áramerősség ebben az esetben is igen magas, az eljárás lehetőséget nyújt akár 500–600 A alkalmazására is kellően vastag lemezek esetén. Forradalmi újítás a „rezgethető" huzalelőtoló rendszer, mellyel hasonló huzaladagolás érhető el, mintha azt kézzel végezné valaki. Az előtoló mechanika egy mechanizmus és motor segítségével különböző frekvencián képes előre-hátra mozgást végezni, így periodikusan érinti az ívbe és a hegfürdőbe a huzalvéget. A fejlesztések a MIG/MAG hegesztésben sem rekedtek meg, a MULTIMATRIX® hegesztőgép család számos új fejlesztésű eljárásváltozatot tartalmaz. A coldArc® segítségével kis hőbevitel és rövid ív mellett lehetőség nyílik nagy résáthidaló képességre és pozícióhegesztésére, ezért főként a csövek gyökhegesztésénél használható ki ennek az előnye. A forceArc® segítségével mély beolvadás érhető el sarokvarratok esetén, illetve nagy huzalkinyúlással is stabil hegesztés valósítható meg kis leélezési szög mellett (30° helyett 15°). Ily módon kisebb varratkeresztmetszetet kapunk, mindezt kisebb hegesztési idő és hegesztőanyag használat mellett.

Az est záróeseményeként a Hachenburger Brauereit látogattuk meg, ahol megismerhettük a sörgyártás technológiáját, illetve egy kóstolóval egybekötött vacsorában volt részünk. A sörgyárban megtekinthettünk egy múzeumot is, ahol a sörfőzés alap-összetevőivel és a német tisztasági törvénnyel ismerkedtünk meg, amely a világ első élelmiszeripari előírása, egészen 1516 óta e szerint kell a söröket készíteni Németországban. A főzde nemetországi viszonylatban kicsi, de az üzem nagyon magas műszaki színvonalat képvisel, ez érződött a sörök ízén is. A program kiváló lehetőséget biztosított egymás megismerésére egy kötetlen beszélgetés keretein belül.

A harmadik napon az esemény zárásaként néhány pályázati lehetőséget ismerhettünk meg a kutatás-fejlesztés témában, mint például a Horizon 2020. Ezek Európai Uniós innovációs támogatások, melyekre bizonyos kereteken belül Magyarországról is lehet pályázni.

A konferencia záró ebédje után egy fakultatív városnézésre indultunk, mely során feltérképeztük a városnak azon látványosságait, amelyeket esetleg kihagytunk az előző napok során. Mindazonáltal azt gondolom, hasznos információkkal, tapasztalatokkal és kapcsolatokkal gazdagodtunk a rendezvény folyamán.

Végezetük szeretném megköszönni a MAHEG-nek, hogy támogatásával lehetővé tette, hogy részt vehessek ezen a színvonalas rendezvényen.

állás
HIRDETÉS

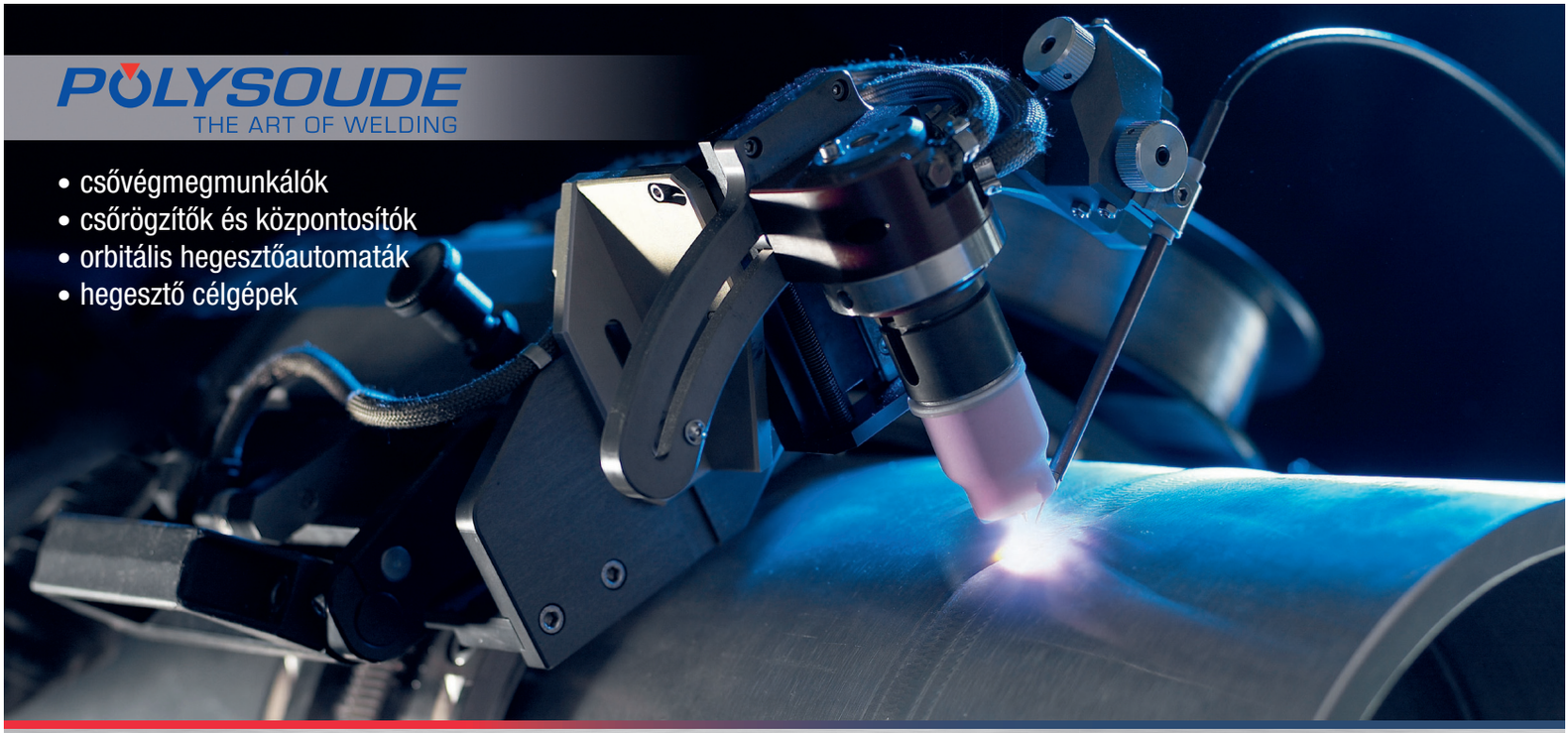
Acélszerkezet gyártás, gépgyártás és szerelés területén tevékenykedő szakember 45 éves gyakorlattal állást keres.

Szakterület
- termelésirányítás,
- hegesztő felelős

Iskolai végzettségek
- gépipari technikus
- hegesztő műszaki szakember
- IWS
- munkavédelmi technikus
- tűzvédelmi előadó

Kapcsolat
06 30 343 5994; weldspecial@gmail.com

HT_2016_1.indb 35 2016.04.04. 11:35:06



POLYSOUDE
THE ART OF WELDING

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

POLY WELD

értékesítés • szerviz • gépkölcsönzés

POLYWELD Kft. 2111 Szada, Dózsa György út 5.
Telefon: (+36) 20 298 8708 Tel/Fax: (+36) 28 404 904
Internet: www.polyweld.hu E-mail: polyweld@polyweld.hu



- hegesztőgépek
- plazmavágók
- lemezélmarók
- mágnestalpas fúrógépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



ewm®

Dr. Szokol György

Fordulópontok a csepeli hegesztő elektródagyártás történetében

Az idő múlásával az emlékek elfakulhatnak, feledésbe veszhetnek, ezért talán érdeklődésre tarthat számot a „szemtanú" összefoglalója egy gyár életében bekövetkező sarkalatos változásokról. A beszámoló mintegy 40 év személyes tapasztalatai alapján készült, más-más beosztásban, de az események részeseként megélve a történteket. Talán azért sem érdektelen ez az összefoglaló, mert egy ma is sikeres, Magyarországon működő gyárról szól.

Az 1960-as évek változásai

A hazai iparban is nagy változást hozott az új gazdasági mechanizmus bevezetése 1968-ban. Egyre gyorsuló átalakulást lehetett látni az iparvállalatok tevékenységében, hozzáállásában. Új gondolatok törtek elő, a tervutasításos rendszer mellett piaci szemlélet jelent meg, a KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) együttműködés mellett más piaci lehetőségek is fokozatosan elérhetők lettek. Jelentős iparfejlesztések indultak meg. Ilyen volt pl. a később szerencsére kudarcot vallott u. n. eocén program, amelyhez kapcsolódó bányaüzemi fejlesztésekkel, jelentős kapacitású acélszerkezeti részlegek alakultak ki, vagy az u.n. olefin program, amely során élenjáró technológiával, ma is sikeresen működő üzemek, gyárak épültek a mai Tiszaújvárosban (akkor még Leninvárosban) és Kazincbarcikán. Ezt a jó értelembe vett pezsgést megzavarta az 1973-ban bekövetkezett olajválság, ami az egész világgazdaságot megrázta. Az akkori hivatalos és kinyilvánított álláspont szerint ugyan ez a válság hozzánk nem fog „begyürüzni", de ez csak kommunikáció volt, hiszen az addigi termelésirányítást a monetáris irányítás váltotta fel. Magyarország belépett a nemzetközi szervezetekbe, ezzel lehetőséget kapott hitelek felvételére. Ez valamelyest enyhíti a korábbi nagyon nehéz „kemény" valuta ellátást a nyugatról érkező, a termeléshez szükséges anyagok, eszközök beszerzésében. Ez részben új lendületet adott az 1968-ban megkezdődött folyamatoknak.

A hazai készülékgyártó, acélszerkezeti üzemek, a bányaüzemek acélszerkezeti részlegei igyekeztek bővíteni tevékenységüket, nemcsak belföldön, hanem export lehetőséget jelentő megrendeléseket is szereztek. Egyre több üzem szállított részegységeket nagy nemzetközi építőgépeket, földmunka gépeket gyártó nemzetközi vállalatok részére komponensek, vagy részegységek formájában. Ezek a megrendelések, a már említett hazai beruházások, a KGST munkamegosztásból származó feladatok jelentős hegesztőanyag felhasználást hoztak magukkal. A munkák egy részéhez a külföldi megrendelők ugyan nemcsak az alapanyagot, hanem a hegesztőanyagot is szállították, de esetenként ez nem történt meg, és a megrendelő által jóváhagyott minőségbiztosítási rendszeren belül a hazai gyártók választhatták meg a hegesztőanyagot, ami a hazai hegesztőanyagok iránti keresletet tovább növelte. Erre az adott lehetőséget, hogy a hazai elektródagyártásnak már jelentős múltja volt. A termékek jól megfeleltek a minőségi követelményeknek a folyamatos fejlesztések eredményeként.



1. ábra: Elektróda katalógus 1967.

Bevonatos elektródagyártás fejlődése Csepelen

Magyarországon a bevont elektróda gyártás több helyen is megindult az 1920-as évek végén. A Weiss Manfréd Művekben, Csepelen 1930-ban kezdődött e termék előállítása. Az elektró-

TARTALOM

Bevezetés ... 5
A hegesztőelektródák jelölése ... 7
A különböző bevonat-típusú elektródák tulajdonságainak jellemzése ... 9
Ivstabilizáló elektróda ... 10
Oxidáló elektróda ... 10
Érc-savas elektróda ... 10
Bázikus elektróda ... 11
Rutilos elektróda ... 11
Cellulóz típusú elektróda ... 12
I. A hegesztőelektródák ismertetése
1. Szerkezeti acél elektródák.
EI 1 ... 14
EO 1 ... 16
ES 1 ... 18
ES 2 ... 20
EB 1 ... 22
EB 2 ... 24
EB 3 ... 26
EB 125 * ... 28
EB 165 * ... 30
ER 1 ... 32
ER 2 ... 34
ER 3 ... 36
ER 4 ... 38
ER 5 (Vertikó) ... 40
ER 6 ... 42
ER 7 ... 44
ER 125 * ... 46
EC 1 ... 48
2. Melegszilárd acél elektródák.
EMo ... 52
ER CrMo 1 ... 54
ER CrMo 2 ... 56
EB CrMo 1 ... 58
EB CrMo 2 ... 60
3. Felrakó acélelektródák.
Ef 200 ... 64
3
Ef 250 ... 66
Ef 300 ... 68
Ef Mn 14 ... 70
Ef WS 1 ... 72
Ef WS 2 ... 74
Ef CrS 1 ... 76
Ef G 585 F ... 78
Ef G 585 N ... 80
Ef G 370 F ... 82
Ef G 370 N ... 84
Tricarbid 60 ... 86
4. Hő- és korrózióálló acél elektródák
Ek 20 ... 90
Ek R 18/8/s ... 92
Ek B 18/8/s ... 94
Ek R 18/8/2 ... 96
Ek B 18/8/2 ... 98
Ek R 18/8/6 ... 100
Ek B 18/8/6 ... 102
Ek B 25/20 ... 104
Ek B 18/2 ... 106
5. Öntöttvas hegesztőelektródák
E ÖV 1 ... 110
E ÖV 2 ... 112
E Ö Ni Cu ... 114
E Ö Ni 98 ... 116
E Ö Ni 99,5 ... 118
6. Alumínium hegesztő-elektródák
E Al 99,5 ... 122
E SiAl 4 ... 124
II. Gázhegesztőpálcák és folyósítóporok ismertetése
1. Gázhegesztőpálcák
A 37 ... 128
A ÖV ... 128
A Vr ... 130
A Sr ... 130
A CuAg ... 130
A Al 99 ... 132
A SiAl 4 ... 132
2. Folyósítóporok
P Cu ... 136
P ÖV ... 136
P Al ... 136
III. Hegesztőhuzalok fedettívű hegesztéshez
F Mn 0 ... 141
F Mn 1 ... 141
F Mn 2 ... 141

Figyelmeztetés:
A „Hegesztőanyag katalógusban" csillaggal (*) jelölt típusok és méretek csak előzetes megbeszélés alapján, korlátozott mennyiségben külön rendelésre kaphatók.

4

2. ábra. Az 1967-es elektróda katalógus tartalomjegyzéke.

HT_2016_1.indb 37 2016.04.04. 11:35:16

dák kezdetben az akkor általános gyakorlat szerint u.n. mártással készültek, azaz a bevonatot a maghuzalra a megfelelő összetételű fürdőbe való egyszeri, vagy többszöri bemártással vitték fel. A bevonatos elektróda egyre keresettebb lett és a mártási technológia termelékenysége rövidesen már nem volt megfelelő. Már a II. világháborút jóval megelőzően a Weiss Manfréd Elektródagyárban is a lényegesen nagyobb termelékenységű préselési eljárással gyártották az egyre nagyobb választékban készülő elektródákat. 1950-ben az Elektróda üzem – önálló elszámolási egységgé vált, majd 1962-ben Fémmű és az Elektródagyár összevonásából jött létre a Csepeli Fémmű. Az Elektródagyár „Hegesztőanyag ismertető" harmadik kiadása 1961-ben jelent meg 49 különböző hegesztőanyagról. A következő katalógus 1967-ben már 64 gyártmányt mutat be. 5 új szerkezeti acél, 7 hőálló és korrózióálló acél, 2 nikkel-alapú öntöttvas hegesztőelektródával és 1 hegesztőhuzallal bővült a választék. A gyártott termékek között már hosszú ideje szerepeltek a bevonat-ötvözésű gyengén és közepesen ötvözött acélok hegesztésére alkalmas elektródák és megjelentek az u.n. nagyhozamú, bevonatukban vasport tartalmazó elektródák is, amelyek kihozatali tényezője (a maghuzal súlyára vonatkoztatott varratsúly) lényegesen nagyobb 100 százaléknál (akár a 200 %-ot is meghaladva). Talán nem érdektelen megemlíteni, hogy a hazai gyártású elektródák hegesztési tulajdonságai általánosan elismertek voltak. A választék megfelelt a hazai igényeknek, a receptek karbantartása, fejlesztése folyamatosan történt. E feladatot nagy gyakorlattal, odaadással és kiváló szakmai tudással Gyenes József vegyészmérnök koordinálta, esetenként együttműködve a Vasipari Kutatóintézet Hegesztési Osztályával is. A minőségbiztosítási feladatokat a vegyi laboratórium vezetője, Kopasz Lajos végezte hosszú éveken át. A minőségi észrevételek legnagyobb része az elektróda excentrikusságával, a huzal külpontosságával függött össze.

A gyár hosszú ideig ki tudta elégíteni az egyre növekvő mennyiségi igényeket, de az 1960-as évek végére a gyár képtelen volt megfelelő mennyiségben bevont elektródát szállítani a hazai felhasználók részére, annak ellenére, hogy a védőgázas fogyóelektródás eljárások használata is egyre jobban elterjedt, részben kiváltva a bevonatos elektródákat.

Importból természetesen számos gyártó tudott volna ilyen terméket szállítani, de a szigorú devizagazdálkodás miatt ez csak egyedi, esetenként alaposan indokolt, a minisztérium által engedélyezett importengedélyek alapján, az illetékes külkereskedelmi vállalatok bevonásával, időigényes folyamat végén volt elérhető a felhasználók részére. Az import hegesztőanyagok árszínvonala jelentősen meghaladta a hazai termékekét, és számos esetben a hegesztők számára a használatuk idegen volt, megszokást igényelt. A jól megszokott és bevált minőségű hazai elektródák esetén a hegesztő rovására visszavezethető hibaarány kisebb volt, mint a drága import anyagok esetében az átállásnál. *Ellenőrzött gyakorlati tapasztalatok igazolták, hogy a hasonló rendeltetésű, de más gyártótól származó hegesztőanyag váltásnál átmeneti időre növekedett a hibák aránya. Ez akkor is bekövetkezett egy rövid időre, amikor visszatértek egy korábban használt termékre.*

A sajátságos helyzet következtében a Kohó-és Gépipari Minisztérium (KGM) – mint a Csepeli Fémmű felügyeleti szerve – támogatta az Elektródagyár kapacitásának növelését. A Csepeli Fémmű akkor egy sikeres, jelentős export tevékenységet lebonyolító gyártó volt. Az egykori Szovjetunióból beszerzett réz alapanyagból, korszerű gyártóeszközökkel, világszínvonalú, magas hozzáadott értékű, réz félkész gyártmányokat szállított a világ sok országába, még az USA-ba is. A sokat emlegetett cserearányokból eredően a gyártás nagyon jövedelmező volt. Ez megfelelő anyagi hátteret biztosított az Elektródagyár kapacitásbővítésének. Gondos előkészítés után a svájci Oerlikon cég elektróda gyártósorát rendelték meg és helyezték üzembe.

A préselt, vagy sajtolt bevonatos elektródánál a Csepeli Elektródagyár olyan présgépeket használt, amelyeknél a maghuzal a bevonó masszával kb. 30 fokos szögben találkozott a présfejben. Ebben az esetben nagyon gondos beállítással lehetett biztosítani a maghuzal központosságát. Bármilyen inhomogenitás a bevonó masszában, vagy egy nagyobb szemcse a présfejben, a huzalt elmozdította a központból és excentrikus lett a bevonat. Ez pedig technológia szempontból nagyon fontos, mert u.n. excentrikus elektródával nem, vagy alig lehet megfelelő minőségű varratot készíteni. A hegesztők sokat tudnak mesélni az ilyen irányú tapasztalataikról.

Az új Oerlikon gépsor más technológiával dolgozott. Ennél a maghuzal az előformázott képlékeny bevonó masszsa tengelyében lévő furaton áthaladva centrikusan jutott a présfejbe. Homogén bevonó massza esetén a présfejből csak centrikusan elhelyezkedő maghuzalú elektróda kerülhetett ki. A gyakorlat igazolta az elméletet, az új gépsornál a korábban sok minőségi kifogást okozó excentrikus termék szinte alig fordult elő gondos előkészület és technológia fegyelem mellett. Megszűnt a manuális beállítás is. A huzal központosítása a konstrukció jellegéből adódott. Az új gépsor teljesítménye lényegesen nagyobb volt, elérte a percenként 800–1.000 db/elektróda értéket is. Az új berendezéshez a korábbi, és már nem bővíthető üzemben kellett helyet biztosítani. Néhány korábbi présgép leszerelésre került, amelyek egy rövid idő után az akkori vidéki ipartelepítési irányelvek szerint, a Csepeli Fémmű Móri huzalhúzó üzemébe ismét termelésbe álltak. E döntésnek később nagy jelentősége lett.

Az új présgép előrelépést hozott. A fejlesztés egyrészt minőségi, termelékenységi előrelépést jelentett, ami – mint hamarosan kiderült csak átmenetileg – enyhítette az országban a bevonatos elektróda hiányt. A beruházás megtérülésének gyorsítására elindult a hazai hegesztőanyagok exportja is, jellemzően az u.n. szocialista országokba, valamint a fejlődő országokba, Közel-Keletre, de Ázsiába. Az export tevékenységet a Csepel Művek saját külkereskedelmi vállalata a Pannónia végezte, bevezetve a Panelectrode nevet. Az export volumen érdemleges, de nem különösen nagy mennyiségű volt, a jellemzően ismételten belföldön jelentkező mennyiségi hiány következtében. Hamar nyilvánvalóvá vált, hogy a hazai piac hátrányára nem ésszerű és gazdaságos az export tevékenység bővítése. Hiszen az exportált elektródák helyett az importból beszerzett termékek ára lényegesen magasabb volt a hazai elektródák áránál.

Az elektróda hiány tehát átmenetileg enyhült, de rendre-másra nem lehetett folyamatosan ellátni a hazai üzemeket, annak ellenére, hogy a Csepelen leállított régi présgépek felújítást követően a Fémmű Móri Gyárában ismét termelni kezdtek. Az illetékes minisztériumokat a gyárak folyamatosan importengedélyek kiadására igyekez-

HT_2016_1.indb 38 2016.04.04. 11:35:18

tek rábírni, de ennek a szigorú devizagazdálkodás korlátokat szabott.

Ebben az időben a Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) más szerepet töltött be a társadalmi életben, mint jelenleg. Nagy tekintélyű, a hegesztésben nemzetközileg elismert, megbecsült egyetemi tanárok (Dr. Zorkóczy Béla, Dr. Konkoly Tibor, Dr. Romvári Pál, hogy csak néhányat említsünk) a Hegesztési Szakosztály tisztségviselői voltak hosszabb-rövidebb ideig. A szakmai közvélemény számára annak idején azért is nagy jelentőségű volt ez a beruházás, mert azt – a salgótarjáni fejlesztéssel együtt, ma már szinte elképzelhetetlen módon – az illetékes minisztérium a GTE Hegesztési Szakosztály által készített tanulmánya és a II. Országos Hegesztési Tanácskozás (Miskolc, 1972.) határozata alapján indította és valósította meg. A Hegesztési Szakosztály egy gondosan előkészített és alaposan megindokolt előterjesztést készített a szakmailag illetékes Kohó-és Gépipari Minisztérium részére az Elektródagyár teljes rekonstrukciójára és az évi 30.000 t kapacitás biztosítására. A mennyiséget a statisztikai adatok támasztották alá. Ebben az időben már egyre szélesebb körben használták a fogyóelektródás védőgázas ívhegesztést, de ennek ellenére ismételten hiány mutatkozott a bevonatos elektródákból.

Itt most egy kis kitérőt érdemes tenni. A fogyóelektródás CO_2 védőgázas ívhegesztéshez a hazai hegesztő gépgyártás hamar létrejött. Több gyár (TRAKIS, VISZÉK, Anód, Nagykörös, stb.) kínált jól használható berendezéseket, nem is szólva az import gépekről. Hazai huzalgyártás azonban nem volt. Minden felhasznált hegesztőhuzal importból származott. A 1970-es években az Ózdi Kohászati Üzemek, valamint a Salgótarjáni Kohászati Üzemek rekonstrukciója alapján kézenfekvő volt a hazai CO_2 hegesztőhuzal gyártásának megteremtése. A feladat megvalósítására az illetékes minisztérium a Salgótarjáni Kohászati Üzemeket jelölte ki. Széleskörű előkészítés és a potenciális szállítók közül éles versenyben a svéd ESAB cégre esett a választás, mivel rugalmasan alkalmazkodott a megszabott követelményekhez. A szállító a húzó, a rezező és csévélő gépeket szállította. A technológiai szempontból kritikus védőgázas kemencét a vevő nem rendelte meg, mivel az üzemben már volt hasonló feladatra alkalmas berendezés. Ez később hibának bizonyult, mivel a húzás közben végrehajtott patentírozás nem volt megfelelő. Ez a továbbhúzás során egyenetlen huzalmerevséget okozott, rontva a huzal csévélhetőségét és a hegesztésnél a huzalelőtolás megbízhatóságát. Az alapanyagot a gyártáshoz henger, illetve előhúzott állapotban az Ózdi Kohászati Üzem szállította.

A beruházás kezdetben nem hozta a várt eredményt. A termék ugyanis jelentősen eltért az üzemben gyártott egyéb termékektől. Egyedi volt a huzal vegyi összetétele, nagyon szűk tűréssel, hiszen a védőgázban felszabaduló oxigént redukálni kell az ömledék megfelelő tulajdonságainak biztosításához. A rézbevonatnak az áramátadást és a korrózióvédelmet, a huzal merevségének a tekercselhetőséget, a huzalelőtolást kell biztosítani. A követelmények tehát meglehetősen komplexek, amelyek az alapanyaggal és a technológiával szemben is kihívást jelentenek. Ezeknek kezdetben nem minden esetben sikerült eleget tenni és számos egyeztetés, beavatkozás után sikerült elérni az elvárt minőséget. Bebizonyosodott a húzás közbeni hőkezelés, patentírozás fontossága (a hőmérséklet eloszlás homogenitás, egyenletessége a kemencetér teljes belső terében). A huzalok vegyi összetételének szórása a varratfém mechanikai tulajdonságát hátrányosan befolyásolta, de a rézbevonat minősége (leválás, vastagság, felületi korrózió), huzal merevség, keménység, előtolási nehézségek rendszeresen jelentkező minőségi kifogásokat jelentettek. A szállítóval való szoros együttműködés végül is eredményhez vezetett és a termék szállítása megkezdődhetett, de a tervezettnél hosszabb idő után.

Az új elektródagyár

Tehát központi döntés született egy új elektródagyár felépítésére. A KGM a döntést követően a beruházás lebonyolításával a Csepeli Fémművet bízta meg az új gyár beruházásával. Csepelen erre nem volt lehetőség és ezért kézenfekvő volt a gyár móri telephelyének választása. Itt rendelkezésre állt a terület, a néhány évvel korábban elkezdett elektródagyártás során egy helyi szakember gárda is kezdett kialakulni. A többlet munkaerő igény is könnyen biztosítható volt.

Fontos része volt a döntésnek, hogy komplett elektródagyárat kell szállítani, tehát teljes vertikumot, csupán a hengerhúzó gépeket szállította magyar gyártó, de ezek megbízható, sokszorosan kipróbált gépek voltak.

Ez a beruházás a szakmai körökben nagy érdeklődést váltott ki, hiszen Európában, sőt világviszonylatban is kiemelkedően nagy kapacitású, komplett gyár iránt jelentkezett igény. Fontos megjegyezni, hogy a gyár teljesítményének meghatározásánál kezdettől fogva felmerült a hazai igények kielégítésén túl a termékek export szállítása is. Az ajánlati felhívást a beruházó – az akkori gyakorlatnak megfelelően – az illetékes külkereskedelmi vállalat közvetítésével tette közzé. Az európai potenciális gyártók kivétel nélkül tettek ajánlatot, és nagyon aktív lobbi tevékenységet fejtettek ki a rendelés megszerzése érdekében. Az éles versenyből végül is a svéd ESAB AB került ki győztesen, kedvező árával és rugalmas tárgyalási javaslataival, hiszen a gyártási licencen túl, fedett ívű hegesztéshez használható fedőpor gyártó egységet is integrált ajánlatába. Ellentételezésre is kötelezettséget vállalt (éveken keresztül fedőport vásárolt az új gyártól). A javasolt ajánlat nagyon korszerű számítógép vezérlésű por összemérő részleget, nagy teljesítményű présgép sorokat, folyamatos működési szárítókemencéket, félautomatikus csomagoló gépeket tartalmazott. A szerződés szerint 12 bevont elektróda és 2 fedőpor típus receptjének szállítása is a szerződés része volt, de a receptúra szállítás feltételeit külön licenc szerződés rögzítette.

Itt érdemes visszautalni arra, hogy az ESAB-ot a versenytársai erősen támadták a CO_2 huzalgyártás indításával kapcsolatos problémákra hivatkozva. Kedvező módon, mind a Salgótarjáni Kohászati Üzemekben, mind a Csepeli Fémműben olyan jól felkészült műszaki szakemberek voltak a tárgyaló partnerek, akik nem adtak helyet ezeknek a támadásoknak, és a kedvező szerződési feltételek (ár, technológia, tapasztalat, visszavásárlás, szállítás utáni támogatás, stb.) következtében az ESAB kapta meg a rendelést. Ma már nyugodtan leírhatjuk, hogy ez egy jó döntés volt, hiszen az akkori versenytársak közül az ESAB ma is képes lenne egy ilyen gyár szállítására, ami nem mondható el az akkori konkurensekről.

A döntés után kezdődött meg az építési munka, amely előtt a tervezők már egyeztettek a szállítóval, messzemenően figyelembe véve a szállítandó gépek által támasztott követelményeket.

HT_2016_1.indb 39 2016.04.04. 11:35:18



3. ábra Az új elektródagyár első katalógusa

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés.

I. Kézi ívhegesztő elektródák.

1.1 ER 11 elektróda (ESAB OK 46.00 licenc alapján.)
1.2 ER 12 elektróda (ESAB OK 46.64 licenc alapján.)
1.3 ER 21 elektróda (ESAB OK 43.32 licenc alapján.)
1.4 ER 22 elektróda (ESAB OK 43.33 licenc alapján.)
1.5 ER 23 elektróda (ESAB OK 46.16 licenc alapján.)

1.6 EB 11 elektróda (ESAB OK 48.00 licenc alapján.)
1.7 EB 12 elektróda (ESAB OK 55.00 licenc alapján.)
1.8 EB 21 Ni elektróda (ESAB OK 73.68 licenc alapján.)

1.9 ER 51 Fe elektróda (ESAB OK 33.80 licenc alapján).
1.10 ER 52 Fe elektróda (ESAB OK 34.10 licenc alapján).

1.11 EB 51 Fe elektróda (ESAB OK 38.38 licenc alapján.)
1.12 EB 52 Fe elektróda (ESAB OK 38.84 licenc alapján.)

II. Ragasztott fedőporok.

2.1 EB 106 (ESAB OK 10.61 licenc alapján.)
2.2 EB 108 (ESAB OK 10.81 licenc alapján.)

4. ábra. Az új elektródagyár első katalógusának tartalomjegyzéke, a gyártott típusok.

BEVEZETÉS

Elkészült a Csepel Művek Fémműve új hegesztőanyag gyára. Az egyre növekvő mennyiségi és minőségi igények tették szükségessé a régi, közel 50 éves csepeli elektródaüzem teljes rekonstrukcióját. Az új gyár berendezéseit, valamint az elektróda és fedőpor licenceket a svéd ESAB cégtől vásároltuk.

Az új gyárban kialakított gyártástechnológiát nagyfokú automatizáltság, a szubjektív hibák teljes kizárása, valamint a folytonos és szakaszos üzemű termelés-levezetés optimális kombinációja jellemzi. A termékek megbízhatóságát és egyöntetűségét igen nagy biztonsággal szavatolja a bevonóporok és fedőporok előállításánál alkalmazott visszacsatolásos, hibamegelőző ellenőrzési rendszer, melynek lényege, hogy a nedves-keverés, sajtolás és szárítás előtt minden egyes elektróda-bevonópor adag szigorú analitikai és technológiai ellenőrző vizsgálatokon megy át.

Az alkalmazott technológia és ellenőrzési rendszer olyan elektródák és fedőporok előállítását teszi lehetővé a korszerű ESAB-gépsorokon, melyek műszaki paramétereinek szórási tartománya egészen keskeny sávra szűkül és így az új CSEPEL—ESAB hegesztőanyagok homogenitás és megbízhatóság tekintetében felveszik a versenyt a világ legjobb hegesztőanyagaival.

Ezen katalógusban csak az ötvözetlen és gyengén ötvözött szerkezeti acélok hegesztésére szolgáló elektróda- és fedőporgyártmányainkat ismertetjük. Az ötvözött és speciális elektródáinkat és egyéb hegesztőanyagainkat külön katalógusban jellemezzük.

5. ábra. Az új elektródagyár első katalógusából a bevezetés egy részlete

Fontos része volt ennek az időszaknak az új gyárban gyártandó elektróda és fedőpor típusok kiválasztása. Ez egyrészt a régi elektródagyár szakembereinek tapasztalata, a vevő igények felmérése, részben pedig a Vasipari Kutatóintézet Hegesztési Osztályának közreműködésével történt. A svéd szállító minden partnerrel jó, harmonikus munkakapcsolatot alakított ki és a munkában közreműködő svéd szakemberek is elismerően nyilatkoztak a magyar partnereik szakmai felkészültségéről és szorgalmáról. A mintegy két éves közös munka a gyár építése és üzembe helyezése, majd az azt követő licenc szerződés során végig gyakorlatilag zökkenőmentes, kooperatív volt.

A gyár 1979-ben kezdte meg az üzemszerű gyártást és meglepően hamar átvette a csepeli üzem teljes termelését, ami rövid idő után a csepeli elektródagyártás leállításához vezetett. A gépeket a Móri gyárba telepítették, ahol azokat a kisebb tömegben gyártott különleges elektródák gyártásához használták. A gyártmányfejlesztést és a laboratóriumi munkák egy részét éveken keresztül még a Csepelen működő részlegek végezték. A minőségellenőrzéshez szükséges eszközök szállítása is beletartozott a gyár szállítási terjedelmébe és a rutin vizsgálatokat természetesen a helyszínen végezték, csak fejlesztési és szakmai irányítást adták a csepeli részlegek még egy ideig. Az új gyár azonban vonzó volt a fiatal szakemberek részére, akik hamar megszerezték az szükséges ismereteket és napról-napra nőtt tapasztalatuk is. Rendkívül fontos volt, hogy a csepeli elektródagyár kapacitás növelésekor Móron is beindult az elektródagyártás és az új gyár indításakor már számos, több éves gyakorlattal rendelkező szakember folytathatta munkáját az új berendezések mellett. Ez a szállító részére is előny volt, hiszen e területen nem teljesen kezdő embereket kellett betanítani az elektródagyártás „rejtelmeibe".

A 3. ábra az új elektródagyár első katalógusának borítóját, míg a 4. ábra a tartalomjegyzékét, a gyártott típusokat, azok elnevezését mutatja. Érdemes megemlíteni, hogy az elektródagyár egyéb termékeit (lásd az 1967. évi elektródakatalógus tartalomjegyzékét, lásd a 2. ábra) a

Móron lévő régi gépekkel gyártották. Talán érdemes idézni az új elektródagyár első katalógusának bevezetéséből egy részletet (lásd az 5. ábra).

Egyértelműen kijelenthető, hogy az elektródagyár egy sikeres, a terveknek megfelelő beruházás volt, amely minden vonatkozásban teljesítette az elvárásokat, folyamatosan, magas színvonalon kielégítve a hazai ipar igényeit. A típusváltást a hegesztőknek meg kellett szokni. Ez azonban ugyanígy jelentkezett akkor is, ha a legjobb minőségű import elektródával kezdett el dolgozni egy üzem. Az átmeneti időszak azonban rövid volt és hamarosan a hegesztők is elégedetten használták az új elektródákat, amelyekből a mennyiségi hiány megszűnt, sőt export szállítások is történtek. Meg kell említeni, hogy a licenc szerződés szerint az ESAB eredeti típus jeleit csak belföldön szabadott használni, külföldön nem. Az új gyár kezdettől fogva kialakította a saját jelzésrendszerét a termékekre és azokat használta (lásd 4. ábra).

A licenc szerződés alapján a gyártott mennyiséghez igazodó jogdíjat kellett fizetni a bevonat és fedőpor receptek tulajdonosának, de ennek fejében évente, rendre megkapta a gyár a megvásárolt típusokkal kapcsolatos gyártmányfejlesztések eredményeit és biztosítva volt akár a helyszínen, akár Svédországban a szakmai konzultáció lehetősége. Ez az ismételten meghosszabbított szerződés egy gyümölcsöző kapcsolatot és folyamatosan karbantartott, korszerű termékek gyártását biztosította. Később bebizonyosodott, hogy ez a licenc szerződés alapvetően befolyásolta az elektródagyár jövőjét.

Privatizálás

A gyár éveken át eredményesen és sikeresen üzemelt. Egy elektródagyár kapacitásának kihasználása nagyon erősen függ a gyártott méretválasztéktól. A fogyóelektródás CO_2 védőgázas ívhegesztés további elterjedése egyrészt csökkentette a nagyobb átmérőjű bevonatos elektródák iránti igényt, másrészt a termékszerkezet is változott a felhasználóknál. A 80-as évek második felére a rendelésállomány elmaradt a lehetséges gyártási volumentől, mert az export szállítások is csökkeni kezdtek. Ezzel egy időben a Csepeli Fémmű gazdasági helyzete is romlott. Az Elektródagyár 1990-re sok tízmilliós forintos veszteséget okozott egy évben. A Csepeli Fémműnek is szüksége lett volna friss tőkére. Ekkor indult el a hazai privatizációs folyamat és ez a Csepeli Fémmű vezetését is megfontolásra késztette. Az

HT_2016_1.indb 40 2016.04.04. 11:35:18

Elektródagyár sikeres értékesítésével egyrészt megszabadulhat egy évente egyre nagyobb vesztességet okozó részlegtől, másrészt likvid tőkéhez juthat.

A folyamatos kapcsolat alapján az ESAB naprakész információval rendelkezett a gyár műszaki színvonaláról, és tudott a Fémmű gazdasági nehézségeiről is. Így amikor felmerült az Elektródagyár magánosítása, akkor azzal azonnal komolyan foglalkozni kezdett.

Az ESAB AB akkori vezérigazgatója Lars Westerberg volt, a korabeli svéd iparügyi miniszter testvére, számos nagy svéd vállalat – mint pl. SSAB Svenskt Stål AB, Sandvik AB, Meda AB, Stena AB, Volvo AB – igazgatósági tagja, tehát nagyon erős beágyazottsággal rendelkezett és rendelkezik a mai napig a svéd gazdaságban. A vezérigazgató jól képzett mérnök, aki nagyon alapos közgazdasági ismeretekkel is bír. Hamar felismerte azokat az üzleti lehetőségeket, amelyet az átalakuló kelet-közép Európa jelenthet. Ebbe beleértve azt a termelési átalakulást, ami nehézipari üzemek telepítésével, a hegesztési munkák nyugatról keletre való mozgásával jelentkezik. Ezért a Csepeli Fémmű Móri Elektródagyárának privatizálásával kapcsolatos tárgyalásokat közvetlenül vezette, irányította és eredményesen zárta le.

Első lépésként a cég magyarországi képviseletétől szerzett be további információkat az Elektródagyárról, a piacról, a gyár vezetőiről, a jövőbeli tárgyaló partnereiről. Az indító megbeszélésen a magyar képviselőn kívül a cég legfelső 6 vezetője volt jelen és tett fel sok-sok kérdést a képviseleti iroda vezetőjének. Ezt követően egy személyes látogatáson a vezérigazgató kapcsolatba került a Csepeli Fémmű vezetőivel Juhász Gyula vezérigazgatóval, Horváth Csaba műszaki igazgatóval, valamint Mosonyi Árpád gazdasági igazgatóval. A Csepeli Fémmű vezérigazgatójának meghatalmazása alapján a műszaki és gazdasági igazgató szabad kezet kapott a tárgyalások lebonyolítására. A helyszíni gyárlátogatáson látottak megerősítették a privatizációs folyamatban való részvételt és ezt szándéklevélben is rögzítették. A Csepeli Fémmű megkapta a jóváhagyást a felügyeleti hatóságtól a privatizációs folyamat lebonyolítására. Kapcsolatba léptek más potenciális vevőjelöltekkel az európai nagy gyártók közül, de érdemi érdeklődés más befektető részéről nem mutatkozott.

Az ESAB a gyárat teljes egészében, 100 %-ban kívánta megvásárolni. Erre az akkori jogszabályok szerint nem volt lehetőség, legfeljebb a tulajdonrész 70 %-a volt eladható egy vevőnek. Ez a korlát rövid időre megakasztotta a tárgyalásokat, de a jogászok megállapították, hogy 3 hónapos idő letelte után lehetőség van a vegyes vállalatból való kivásárlásra. Ez új lendületet adott a folyamatnak és a vevő felső vezetőinek első látogatását követő mintegy 3 hónapon belül a szerződés 1991-ben aláírásra került. Az aláírásnál nem hivatalosan két szerződés készült, az egyik a 70 %-os tulajdonjogról, míg a másik a maradék kivásárlásról, ami 3 hónap múlva lépett hatályba. A vételárat a vevő azonnal átutalta az eladónak, miáltal az gazdasági évet veszteség nélkül tudta zárni. Továbbá az elektródagyár részére is stabil pénzügyi helyzetet teremtett a megfelelő összegű tőke átutalása.

Az ESAB Móri Elektródagyára

Az ESAB az új gyárat igyekezett hamar a saját rendszerébe integrálni, ami az előzmények alapján gyorsan megtörtént. Néhány szakember jött Svédországból, de a gyár korábbi magyar vezetői a helyükön maradtak. Természetesen az ESAB illetékes szakemberei már előzetesen körültekintően informálódtak a gyár felső és középvezetőinek szakmai, emberi tulajdonságairól és nem láttak okot a változtatásra és ez is helyes döntés volt, mint azt a tapasztalat igazolta. A későbbiek során néhány évig formailag svéd igazgatója volt a gyárnak, de az operatív vezetés akkor is magyar kézben maradt. Nagyon fontos volt, hogy a gyártáshoz használt alapanyag beszerzést szinte azonnal integrálták a cég globális rendszerébe, biztosítva azokat az előnyöket, amit a világ legnagyobb ilyen gyártója a beszállítóknál el tud érni. Ez, valamint az a körülmény, hogy a gyártási volumen is növekedett, odavezetett, hogy az első teljes gazdasági évben a gyár ugyanolyan – sok tízmilliós nagyságrendű – nyereséget ért el, mint a megelőző év vesztessége volt. A gyártott mennyiség és a nyereség évről-évre növekedett. Fontos változás volt az a tény is, hogy a gyár az ESAB márkajelzéssel gyártotta a termékeket mind a magyar, mind a külföldi piacokra. Az elektródagyártól szervezetileg független hazai értékesítési szervezet felelt a hazai eladásokért. Számos új forgalmazó bevonásával alapvetően átalakult a rendszer, ami jelentős dinamizmust hozott az értékesítésbe. A gyár tehát egyre eredményesebben dolgozott. Az ESAB a megtermelt nyereséget hosszú éveken visszaforgatta a gyár műszaki fejlesztéseibe, automatizálásába (pl. csomagolás, automatikus minőségellenőrző eszközök, minőségbiztosítás, stb.), valamint elvégzett számos elmaradt felújítást, amelyekre anyagi forrás hiányában a privatizálás előtt sajnálatos módon nem került sor.

A gyár az ESAB szervezetének kulcsfontosságú részévé vált. A hegesztés átalakulása, a gépesített eljárások egyre növekvő térnyerése folyamatosan szűkítette a bevonatos elektródák iránti keresletet. Ez az ESAB-ot, mint e piac globális viszonylatban egyik legnagyobb szereplőjét arra kényszerítette, hogy számos elektródagyárat Európában és azon kívül is bezárjon, a termelést áttelepítse, de ezekből a döntésekből a Móri Elektródagyár ez ideig mindig „nyertesen" került ki, hiszen ennek a gyárnak a bezárása soha nem merült fel, hanem több korábbi gyár termelése került Mórra.

Az ESAB a Magyarországon szerzett nagyon kedvező tapasztalatok alapján számos privatizációs folyamatban vett részt Lengyelországban, Csehországban, Oroszországban, az 1990-es években. Ezek is sikeresek voltak, de a Magyarországon szerzett tapasztalatokkal szemben másutt a folyamat évekre elhúzódtak, mire eredményesen lezárultak. Ilyen szempontból a romániai a teljes kudarc, ahol 5 éves tárgyalás során többször is eljutottak a szerződés előzetes aláírásáig, de a végleges szerződés megkötésére az újabb és újabb igények felmerülése miatt nem kerülhetett sor. Végül a cég feladta ott a próbálkozást. Ma már egyértelműen megállapíthatjuk, hogy az ESAB számos nagyon jó és sikeres döntést hozott az átalakuló közép-európai térségben végrehajtott beruházásokkal kapcsolatban. Ehhez nagymértékben hozzájárult az a rendkívül kedvező tapasztalat, amelyet az első ilyen lépéssel, a Móri Elektródagyár privatizálásával szereztek. Egyrészt itt teljes mértékben tisztában voltak, hogy mit vásárolnak és az milyen állapotban van, de rendkívül fontos volt az a nyílt, mindent feltáró, korrekt, gyors tárgyalási mód, ame-

HT_2016_1.indb 41 2016.04.04. 11:35:19

lyet a magyar tárgyaló partnerek, a Csepeli Fémmű vezetői részéről tapasztaltak.

Tanulság

A Móri Elektródagyár jó példa egy sikeres privatizációra – ha már elkerülhetetlen a magánosítás – és örvendetes az is, hogy a gyár 25 év után továbbra is ugyanannak a beruházónak kulcsfontosságú gyártó üzeme, amely a világ számos részére szállít hegesztőanyagot és eredményesen dolgozik és továbbra is kedvező perspektívával rendelkezik. Ez a privatizáció jó példa arra, hogy elkötelezett szakmai befektető esetén egy gyár olyan tulajdonba kerülhet, amely abból a lehető legtöbbet képes kihozni, megőrzi a hazai munkahelyeket és hozzájárul a hazai gazdaság eredményeihez hosszú távon is, és persze nem utolsósorban jelentős nyereséget hozhat a befektetőknek is, hiszen a döntését alapvetően ez motiválja.

Hivatkozások

[1] Fehérvári Attila: A VASKUT szerepe a hegesztési kultúra fejlesztésében. – Hegesztéstechnika XXVI. évfolyam 2015/3 29-31. old.

[2] https://www.youtube.com/watch?v=H0u4Ad2mhfQ How It's Made Welding Electrodes

Névjegy

- Dr. Szokol György okl. gépészmérnök, hegesztő szakmérnök
- 1964–67 Csepeli Fémmű Hegesztő Laboratórium, kutatómérnök
- 1967–73 Csepeli Elektródagyár, kutatómérnök
- 1973–77 Állami Energetikai és Energiabiztonságtechnikai Felügyelet (ÁEEF) – Anyagvizsgáló Laboratórium – Hegesztési Felügyelet vezetője
- 1977–91 ESAB képviselet, műszaki tanácsadó, iroda vezető
- 1991–2005 ESAB Kft., ügyvezető igazgató
- 2008– Magyar-Koreai Műszaki Együttműködési Központ Alapítvány, ügyvezető-főtitkár

BÖHLER UDDEHOLM

állás HIRDETÉS

BÖHLER-UDDEHOLM Hungary Kft. welding division,
as part of the voestalpine Group, looking for an experienced

Segment manager

(Mechanical engineering) in our Dunaharaszti office

Key tasks and responsibilities:

- **technical and commercial support of the sales regarding un-, low-, mid-alloyed and aluminium consumables of voestalpine Böhler Welding Group**;
- **technical and commercial discussions** with the plants of voestalpine Böhler Welding Group;
- providing information to quotations for the customer service, **supervision of preparing quotations**;
- **support customers** in selection and application of consumables;
- regular meeting with key customers;
- **fulfilling plans and tasks in connection with QA, stock and budget regarding mechanical engineering segment**;

Required skills and experiences:

- **Bachelor's or Master's degree in welding;**
- **years of experience all of the fields as follows**:
  - **SAW** of un• and low-alloyed steels,
  - **welding of high strength steels,**
  - **welding of heat resistant, creep-resistant and low temperature steels;**
- **fluent English and Hungarian** (both technical and commercial);
- driving licence B;

Skills considered as advantages:

- IWE/EWE degree with years of relevant experience;
- fluent German;
- at least 2 years in B2B sales;
- practical knowledge in welding;
- experience in sales of consumables;
- deep knowledge and experience in welding of aluminium;

If you are interested and you can consider the above mentioned requirements as your own, we kindly ask you to apply with sending your CV and gross salary recommendation to **allas1@bohler-uddeholm.hu till 31. 05. 2016.**

HT_2016_1.indb 42 2016.04.04. 11:35:20

PS 4.5 Plus CSŐFŰRÉSZ

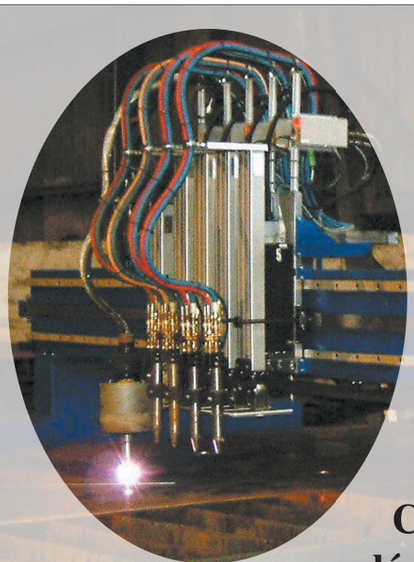
orbitalum
orbital | cutting + welding



+ 120 mm átmérőig, 3 mm falvastagságig
+ Merőleges és sorjamentes vágás
+ Csövek és ívek megmunkálására
+ Legkönnyebb hordozható gép

Kérje helyszíni bemutatónkat!
bemutato@fgf.hu

FGF
1145 Budapest
Korong utca 32.
www.fgf.hu
info@fgf.hu



Géper

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

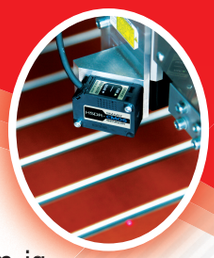
CNC vezérlésű lézer-, plazma-, vízsugár- és lángvágó gépek forgalmazása, vevőszolgálata.
Kézi plazmavágók, hegesztő célgépek forgalmazása, vevőszolgálata.

Forgalmazás – Vevőszolgálat – Felújítás – Szerviz

Sok éves tapasztalattal állunk az Önök rendelkezésére

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

Kristóf Csaba*

A hegesztés biztonsága

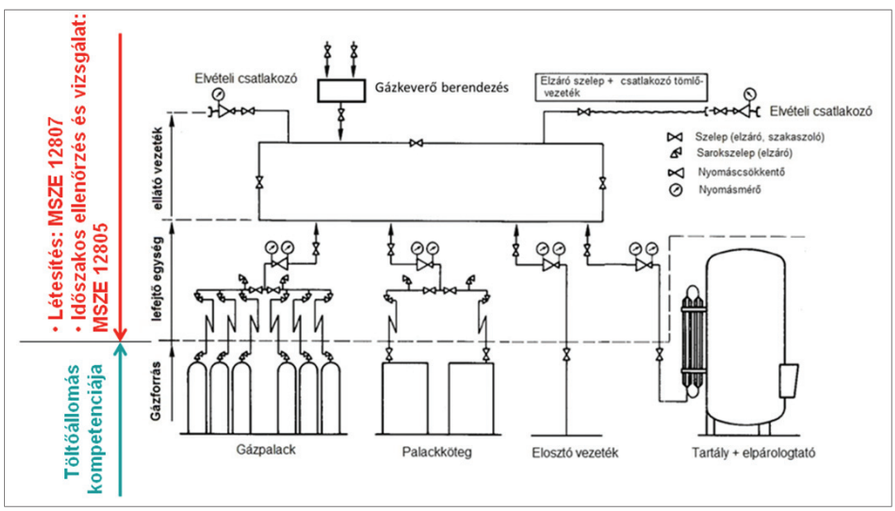
Szakmai fórumok a Magyar Szabványügyi testületben

A Magyar Szabványügyi Testület az OMMF-11-0043 pályázat támogatásával és a Magyar Hegesztési Egyesület Hegesztés Munkavédelme munkabizottsága közreműködésével kidolgozta, és 2014–2015-ben megjelentette a hegesztés biztonsága tárgyú, illetve főcímű magyar nemzeti előszabványokat. Ezek a dokumentumok a hegesztők biztonságát és egészségét védő, a hegesztésre jellemző kockázatok felmérésére és csökkentésére elfogadott műszaki követelményeket és megoldásokat, illetve a veszélyhelyzetek kialakulásának lehetőségét csökkentő ellenőrzésekre és vizsgálatokra vonatkozó előírásokat tartalmaznak. A dokumentumok tartalmának megismertetésére és a kapcsolatos kérdések, tapasztalatok megvitatására az MSZT és a MAHEG a közelmúltban két szakmai fórumot rendezett a Magyar Szabványügyi Testület székházában. Mindkét rendezvényt nagy érdeklődés kísérte. A sorozatban következő szakmai fórum tárgya az ívhegesztő munkaeszközök biztonságos létesítése és használata.

Hegesztési gázellátó rendszerek létesítése és használata

A 2015. szeptember 7-én, nagy érdeklődés mellett, az MSZT székházában tartott szakmai fórum tárgya két előszabvány ismertetése és megvitatása volt (1. táblázat)

A hegesztéshez használt éghetőgáz- és oxigénellátásra létesített rendszerek tényleges tűz- és robbanásveszélyt, valamint oxigéndús vagy oxigénhiányos légtér okozta veszélyt jelentenek a munkahely és a környezete, illetve a munkavállalók és az ott tartózkodók számára. Gyura László (Linde Gáz Magyarország Kft.) a gázellátó rendszerek alkalmazásával járó veszélyek és kockázatok kezelésére szolgáló alapvető biztonsági követelményeket foglalta össze [1]. A hegesztést és rokon eljárásokat „kiszolgáló", ún. *hegesztési gázellátó rendszerek* hegesztési technológiákat látnak el különböző védőgázokkal, éghető gázzal, és égést tápláló gázzal, illetve ezek keverékeivel.



1. ábra. Hegesztési gázellátó rendszer meghatározása, létesítésének és ellenőrzésének műszaki szabályozása [1]

Előszabvány jelzete	Címe
MSZE 12807:2015	Hegesztés biztonsága. Hegesztési gázellátó rendszerek létesítésének biztonsági szempontjai
MSZE 12805:2014	Hegesztés biztonsága. Hegesztési gázellátó rendszerek időszakos ellenőrzése és vizsgálata

1. táblázat. Előszabványok hegesztési gázellátó rendszerekhez

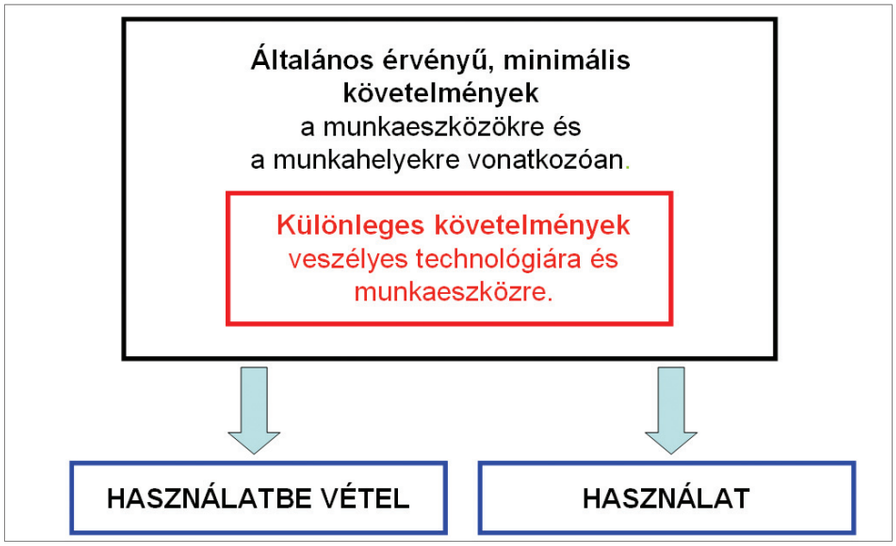
Hegesztés gázok felosztása, amelyekre az MSZE 12807 vonatkozik:

- *semleges gázok*: egykomponensű védő-, és/vagy vágógázok (argon, nitrogén, széndioxid, hélium), semleges hatású gázkeverékek, oxidáló gázok, (oxigén és az oxigéntartalmú nem semleges hatású gázkeveréknek minősülő kevertgázok;
- *éghető gázok*: acetilén, metán, etilén, hidrogén és keverékei (melyben a hidrogéntartalma legalább 4 térfogat V/V %), különleges éghetőgáz keverékek (pl. metilacetilén-propadien /MAPP/ stb. keverék).

Semleges gázkeveréknek minősül minden olyan – a hegesztéshez és rokon eljárásihoz használt – két vagy több komponensű gázkeverék, melynek oxigéntartalma legfeljebb 23,5 V/V %, hidrogéntartalma pedig legfeljebb 4 V/V % (formáló gázok). A légtérbe jutó gázok veszélyt jelentenek a környezetre, pl. robbanóképes elegy, oxigénben feldúsult vagy éppen oxigénhiányos légtér kialakulásával. Az *MSZE 12807* előszabvány szerinti követelmények teljesítése alapvetően ezek kockázatainak kezelését szolgálja. A védőintézkedések kiterjednek a gázellátó rendszer tömítettségének fenntartására (a veszélyes gázok külső légtérbe jutásának és robbanóképes koncentráció kialakulásának megakadályozásával), a veszélyes gázok ellenőrizetlen (nem üzemszerű) szabadba áramlásával szembeni védelemre, a rendszer integritására nézve veszélyes gázkeveréknek a gázellátó rendszeren belüli kialakulásának megakadályozására, valamint a szállított gáz fajtájának és üzemi nyomásának megfelelő készülékek és vezetékek alkalmazására. Különleges intézkedések indokoltak tehát a hegesztési gázellátó rendszer létesítése, megfelelőségének megítélése, üzembe helyezése, használatba vétele és a biztonságot szolgáló funkciók fenntartása, valamint megfelelő működésének ellenőrzése kapcsán (1. ábra).

Halász Gábor (Messer Hungarogáz Zrt.) előadása a rendszer elemeire, a gázforrásokra, ellátó vezetékekre és elvételi szerelvényekre vonatkozóan foglalta össze a kockázatok kezelését

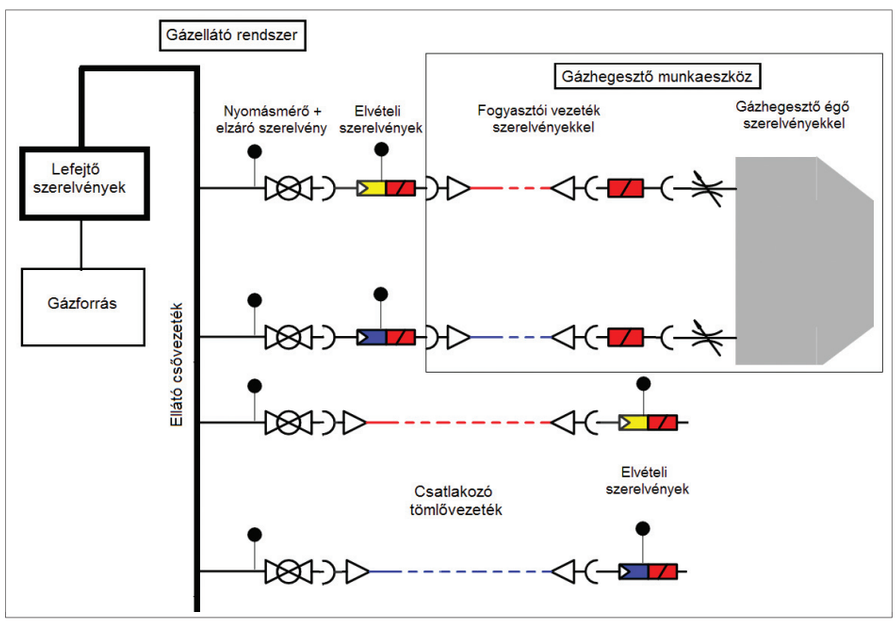
HT_2016_1.indb 45 2016.04.04. 11:35:28



2. ábra. Veszélyes munkaeszköz használatba vételének és használatának feltételei

Előszabvány jelzete	Címe
MSZE 12804:2014 2.	Hegesztés biztonsága. Gázhegesztő felszerelések és berendezések biztonságos kezelése
MSZE 12808:2014 2.	Hegesztés biztonsága. Biztonsági eszközök alkalmazása gázhegesztéshez és rokon eljárásaihoz
MSZE 12809:2014 2.	Hegesztés biztonsága. Gázhegesztés eszközeinek időszakos biztonsági ellenőrzése és vizsgálata

2. táblázat. Előszabványok hegesztési gázellátó rendszerekhez



3. ábra. Gázhegesztő munkaeszköz meghatározása a hegesztési gázellátó rendszerrel összefüggésben [4]

Előszabvány jelzete	Címe
MSZE 12806:2015	Hegesztés biztonsága. Villamos hegesztés
MSZE 12810:2014 2.	Hegesztés biztonsága. Villamos hegesztő munkaeszközök ellenőrzése és vizsgálata
MSZ ISO/TR 18786 :2015	Egészségvédelem és biztonság a hegesztés területén. Útmutató a hegesztés gyártási tevékenységeinek kockázatfelméréséhez

3. táblázat. Előszabványok ívhegesztő munkaeszközök számára

szolgáló szabványos megoldásokat az *MSZE 12807* alapján [2].

A gázellátó rendszerek létesítésére vonatkozó biztonsági szabályok betartása azonban csak szükséges, de nem elégséges feltétele a rendszer biztonságos üzemeltetésének. Az *MSZE 12805* előszabványban összefoglalt előírásokat Kristóf Csaba (MAHEG) foglalta össze [3], amelyek teljesítése feltétele e veszélyes létesítmény használatba vételének és használatának (2. ábra).

A veszélyesnek minősülő hegesztési gázellátó rendszerek munkavédelmi üzembe helyezéséhez, illetve a használatban lévő rendszerek időszakos felülvizsgálatához szükséges műszaki követelményeknek az idézett előszabványokba (MSZE 12807 és MSZE 12805) foglalása alapul szolgálhat a hegesztési gázellátó rendszerek biztonságos létesítésének és használatának feltételeit meghatározó (ma még hiányzó) műszaki szabályozásnak.

A hegesztő munkahelyek létesítésében, fejlesztésében, üzemeltetésében, valamint a hegesztés biztonságos alkalmazásában és annak ellenőrzésében érdekelt hegesztő, munkavédelmi és tűzvédelmi szakemberekből álló hallgatóság számára végül Abaffy Károly (Linde Gáz Magyarország Kft.) és Endrődy Károly (Automed-Autogéntechnika Kft.) mutatott be tanulságos káreseteket.

A szakmai fórumot a tapasztalatcsere, és ennek keretében a szóban forgó előszabványok kritikai elemzése zárta a hallgatóság aktív részvétele mellett.

Gázhegesztő munkaeszközök létesítése és használata

A 2015. november 12-én, az MSZT székházában tartott szakmai fórum tárgya három előszabvány ismertetése és megvitatása volt (2. táblázat)

A gázhegesztés (vagy lánghegesztés), lángvágás és rokon eljárások munkaeszközei és alkalmazásuk jelentős tűz- és robbanásveszélyt, valamint oxigéndús vagy oxigénhiányos állapot okozta veszélyeket jelentenek a munkahely és környezete, illetve a munkavállalók és az ott tartózkodók számára. A súlyos kockázatok indokolják a szabványosított megoldások alkalmazását az ilyen munkaeszközök létesítése és használata során.

A gázhegesztő munkaeszközökre vonatkozó különleges követelményeket Kristóf Csaba (MAHEG) előadása foglalta össze [4]. A 3. ábra segít a gázellátó rendszer, valamint a gázhegesztés-

HT_2016_1.indb 46 2016.04.04. 11:35:29

hez és rokon eljárásaihoz használt munkaeszköz fogalmának értelmezésében. A megkülönböztetést a létesítéssel és használattal kapcsolatos műszaki követelmények és azok ellenőrzése indokolja.

A követelmények teljesítése és ellenőrzése szempontjából további, fontos újdonság, amely ezekben az előszabványokban megjelent, a hegesztő *felszerelés* és *berendezés* (gép) megkülönböztetése. Ezt az indokolja, hogy az előbbi összeállítása („létesítése") napi rutin szerint ismétlődő, és a munkaeszközt használó munkavállaló („hegesztő") feladata és felelőssége. A berendezés létesítése egyszeri (a használatba vételi eljárás során ellenőrzött), és az nem a hegesztő munkavállaló kompetenciája.

A gázhegesztő munkaeszközökkel kapcsolatban visszatérő kérdés, hogy a *Hegesztési Biztonsági Szabályzat*ban megkövetelt biztonsági eszközként milyen készülékek használhatók, és azokat hová kell (vagy szükséges) beépíteni. Az MSZE 12808 ezekre a kérdésekre ad választ. A beépítés helyét az alkalmazás körülményei közötti, kockázatfelméréssel meghatározott, hatékony védelem szem előtt tartásával kell meghatározni, ugyanakkor az alkalmazott biztonsági eszközöknek meg kell felelni a vonatkozó szabvány (MSZ EN 730-1 vagy MSZ EN 730-2) szerinti követelményeknek.

Ezt követően Abaffy Károly és Szteranku Milán (Linde Gáz Magyarország Kft.) ismertette – gyakorlati példákon is bemutatva –a biztonságos használat szabályait az *MSZE 12804 Hegesztés biztonsága. Gázhegesztő felszerelések és berendezések biztonságos használata* előszabvány alapján. A biztonsági eszközök megfelelő használatával kapcsolatban gyakran felmerülő kérdésekre adott választ Halász Gábor (Messer Hungarogáz Zrt.), bemutatva az egyes eszközök felépítését és működését, a használatukkal kapcsolatban megfogalmazott előírásokat az *MSZE 12808* előszabvány alapján.

Endrődy Károly (Automed-Autogéntechnika Kft.) és Szűcs Ferenc (HMSzK Kft.) a gázhegesztő munkaeszközök időszakos ellenőrző felülvizsgálatának előírásait és gyakorlatát mutatta be az *MSZE 12809* előszabvány alapján, rámutatva a felülvizsgálat és dokumentálásának és a felülvizsgáló személyével szemben támasztott követelmények fontosságára.

A rendezvényt Endrődy Károly, Szteranku Milán és Szűcs Ferenc beszámolói zárták, tanulságos káresetek elemzésén keresztül mutatva rá a gázhegesztő munkaeszközök elhanyagolása nyomán keletkezett káresetekről.

Ívhegesztő munkaeszközök létesítése és használata

Lapzártakor még nem zajlott le az ívhegesztő munkaeszközök biztonságos létesítésével és használatával foglalkozó Szakmai Fórum a 3. táblázat szerinti előszabványokról.

Az ívhegesztés és rokon eljárásainak munkaeszközeivel és alkalmazásukkal járó veszélyek (különösen a villamos feszültség alatti munkaeszközök miatti áramütés, az elektromágneses tér és a tűz) súlyos kockázatokat jelentenek a munkahely és a környezete, illetve a munkavállalók és az ott tartózkodók számára. Ez indokolja, hogy szabványos megoldásokat alkalmazzanak az ilyen munkaeszközök létesítése és használata során.

Az ívhegesztés munkavédelmére vonatkozó előszabványok egységes értelmezése és alkalmazása érdekében az MSZT a MAHEG-gel közösen szervezi a szakmai fórumot.

A szakmai fórumon a következő témaköröket ismertetjük:

- a lehetséges veszélyeket és azok kockázatait;
- az elérhető szabványos megoldásokat, amelyek kiterjednek a munkaeszköz létesítéséhez használt készülékek megválasztására, összeszerelésére (különösen a hegesztőáramkör létesítésére), a megfelelőség igazolását szolgáló ellenőrzésekre és vizsgálatokra; valamint
- esettanulmányok bemutatásával a helyes és helytelen megoldásokat.

A szakmai fórumot különösen az ívhegesztést és/vagy rokon eljárásait alkalmazó munkahelyek, vagy hegesztő munkahelyek létesítésében, fejlesztésében, üzemeltetésében, valamint a hegesztés biztonságos alkalmazásában és annak ellenőrzésében érdekelt hegesztő, munkavédelmi és tűzvédelmi szakembereknek ajánljuk.

A szakmai fórum alkalmat kínál tapasztalatcserére, fontos kérdések megvitatására, és a résztvevők

- összefoglaló szakmai anyagot kapnak az előadásokról, amelynek melléklete tartalmazza a témába vágó, érvényes magyar szabványok jegyzékét;
- letölthetik az előadások anyagát;
- kedvezményes áron megrendelhetik a szakmai fórum témáját adó szabványokat.

Irodalom

[1] Gyura László: Hegesztési gázellátó rendszerek veszélyei, kockázatai és alapvető biztonsági követelményei. MSZT Szakmai Fórum Budapest, 2015. szeptember 7. (nem publikált).

[2] Halász Gábor: Gázforrások, lefejtő egységek, ellátó vezetékek és elvételi csatlakozók. MSZT Szakmai Fórum Budapest, 2015. szeptember 7. (nem publikált).

[3] Kristóf Csaba: Hegesztési gázellátó rendszerek ellenőrzése és vizsgálata. MSZT Szakmai Fórum Budapest, 2015. szeptember 7. (nem publikált).

[4] Kristóf Csaba: Gázhegesztő munkaeszközök és használatuk biztonsági követelményei. MSZT Szakmai Fórum Budapest, 2015. november 12. (nem publikált)

Kristóf Csaba, MAHEG

Sikeres csapata erősítése érdekében az **IGM Robotrendszerek Kft.**

állás HIRDETÉS

Hegesztő robotprogramozó
pozícióra keres munkatársat:

Munkakör betöltéséhez szükséges alapfeltételek:
- Hegesztési gyakorlat
- Hegesztő áramforrások ismerete
- Német, vagy angol nyelv középfokú kommunikációképes ismerete
- Hajlandóság továbbképzésre, tanulásra, utazásra
- B kategóriás jogosítvány
- Büntetlen előélet, erkölcsi bizonyítvány

Amit kínálunk:
- Versenyképes fizetés
- Sokoldalú, kiemelt juttatások
- Munkabér és járulékainak pontos fizetése
- Professzionális, jó hangulatú környezet
- Megbízható munkahely,önálló munka
- Hosszútávú fejlődési lehetőség

A jelentkezést és önéletrajzot magyar és német, vagy angol nyelven a **gyoer@igm-group.com** email címre kérjük megküldeni.

HT_2016_1.indb 47 2016.04.04. 11:35:30

THE LINDE GROUP

Tisztelt Partnereink!

- A Linde Gáz Magyarország Zrt. a gázok és használatukhoz szükséges berendezések és technológiák biztosítása mellett nagy hangsúlyt fektet a gázok és berendezések használatával, valamint a berendezéseket üzemeltetők oktatásával kapcsolatos szolgáltatások biztosítására is.
- Továbbképzéseink lehetőséget nyújtanak a szakembereknek arra is, hogy a nemzetközi és európai hegesztő diplomák 3 évenkénti tanúsításhoz szükséges kreditpontokat összegyűjtsék.
- A Linde két olyan 1-1 napos szakmai kurzust is ajánl a pontgyűjtőknek, amellyel pontjaik számát 2-2 ponttal növelhetik.
- Az egyik kurzus a huzalelektródás védőgázos eljárások anyagátmeneteivel, gépbeállításával foglalkozik, míg a másik a lángegyengetés alapjait mutatja be.
- Mindkét kurzus elméleti és gyakorlati képzést is tartalmaz.
- Az oktatásainkon való részvételről a Linde minden résztvevőnek névre szóló igazolást állít ki, mely tartalmazza, hogy „A továbbképzést a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHtE) a nemzetközi és európai hegesztő diplomák tanúsítási folyamatában 2 kreditponttal beszámítja."

Amennyiben további információkat szeretne megtudni az oktatásainkról kérjük keresse munkatársainkat, akik készséggel adnak további felvilágosítást.


THE LINDE GROUP

RÉSZVÉTELI IGAZOLÁS

A Linde Gáz Magyarország Zrt. igazolja,
hogy

Minta János

a

„Hegesztési védőgázok alkalmazási szempontjai"

című továbbképzésünkön részt vett/vettek,
ahol az alábbi témakörök szerepeltek:

- Védőgázas hegesztéstechnológiák alapjai (MIG/MAG,TIG)
- Védőgázok típusai, jellemzői
- Technológiai paraméterek hatása a hegesztés folyamatára
- Hegesztőgép beállítás alapjai (munkapont, karakterisztikák)
- Ívprojektoros bemutató (cseppátmenet, paraméterek hatása,... stb.)

A továbbképzést a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHtE)
a nemzetközi és európai hegesztő diplomák tanúsítási folyamatában 2 kreditponttal beszámítja.

Budapest, 2015. január 22.

Gyura László
Hegesztéstechnikai és szolgáltatási menedzser
Hegesztéstechnikai osztályvezető
Okleveles hegesztő szakmérnök (EWE, IWE)

Balogh Dániel
Alkalmazástechnikai mérnök


THE LINDE GROUP

RÉSZVÉTELI IGAZOLÁS

A Linde Gáz Magyarország Zrt. igazolja,
hogy

Minta József

a

„Lángegyengetés"

című továbbképzésünkön részt vett/vettek,
ahol az alábbi témakörök szerepeltek:

- Éghető gázok tulajdonságai, felhasználási szempontjai
- Autogén eljárások eszközei, azok működésének alapelvei
- A biztonságos üzemeltetés szempontjai
- Lángegyengetés alapismeretei
- Lángegyengetés gyakorlati végrehajtása

A továbbképzést a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHtE)
a nemzetközi és európai hegesztő diplomák tanúsítási folyamatában 2 kreditponttal beszámítja.

Budapest, 2015. január 22.

Gyura László
Hegesztéstechnikai és szolgáltatási menedzser
Hegesztéstechnikai osztályvezető
Okleveles hegesztő szakmérnök (EWE, IWE)

Samu Zoltán
Értékesítési igazgató

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

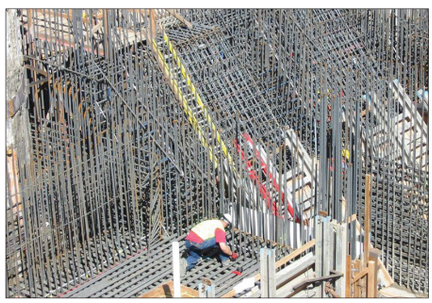
HT_2016_1.indb 48 2016.04.04. 11:35:30

Érsek László*

Betonacélok és hegesztésük *I. rész*

Dr. Kovács Mihálynak – a kiváló szakembernek és igaz barátnak – ajánlom ezt a cikket.

Már több mint egy évtizede, hogy magyar nyelven megjelent egy írás a témában a folyóiratban [1]. A magyar nyelvű (nyomtatott) szakirodalom meglehetősen szegény (azok is zömmel a múlt század 60-as éveiben jelentek meg). Kivételt jelent egy két évtizeddel később megjelent kiadvány [2]. Így aktuális lehet egy áttekintés ezen viszonylag hosszú időszak alatt bekövetkezett változásokról, eljutva a jelenlegi helyzetig. A változások az egész előírásrendszert (jogosultságok, anyagok, kivitelezés stb.) érintik. A változásokat az egyre nagyobb volumenű építési objektumok (alagutak, hidak, gátak, épületek) indukálták (1. és 2. kép). A fejlesztések „motorjai" – mint a gazdaság egyéb területein is – az anyagtakarékosság, a termelékenység növelése, a határidők lerövidítése, az egyre magasabb biztonsági követelmények. A téma aktualitását az adja, hogy napjainkban is folyik Ausztria leghosszabb és a világ 7. vasúti alagútjának építése, amelynek kivitelezése során hatalmas mennyiségű betonacélt építenek be. Cégünk a beszállítók egyike ezen munkák során. A cikk végén erről is szeretnék egy rövid tájékoztatást adni. A betonacélok hegesztésének „Bibliája" az EN ISO 17660 európai szabványsorozat. A gyakorlat igényeinek megfelelően két része van: az első rész a teherhordó hegesztett kötésekkel, a második a nem teherhordó hegesztett kötésekkel foglalkozik. (Az építőipari praxis szempontjából nagyobb jelentősége természetesen az első résznek van.) A szabványokat – a rendszerváltozás utáni időszak gyakorlatának megfelelően – EU-kötelezettségei alapján a megjelenést követően szinte azonnal hatályba lépteti az MSZT, csak – az ún. nemzeti előszó kivételével – angol nyelven. A követelmények ismertetése a továbbiakban a szabvány pontjai alapján történik.



1. kép. Vízerőmű betonozási munkái



2. kép. Hídépítési alkalmazás

Hegesztés eljárások

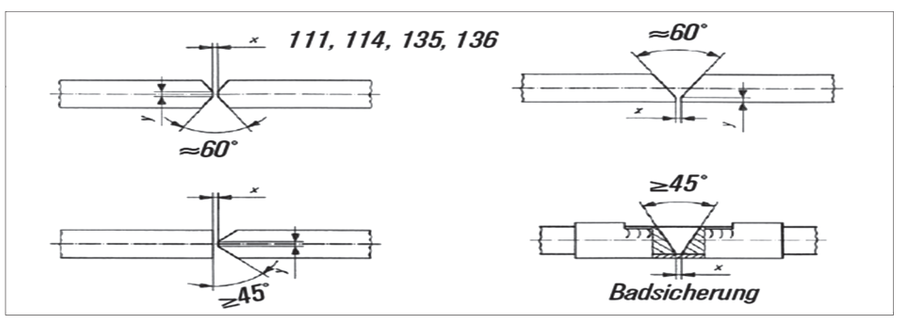
A következő – az EN ISO 4063 szerinti – eljárások használhatók a szabvány 1. táblázata alapján:

- 111 – bevont elektródás kézi ívhegesztés
  114 – fogyóelektródás ívhegesztés gázvédelem nélkül
- 135 – fogyóelektródás aktív védőgázas ívhegesztés tömör huzallal
- 136 – fogyóelektródás aktív védőgázas ívhegesztés porbeles huzallal
- 21 – ellenállás-ponthegesztés
- 23 – dudorhegesztés
- 24 – leolvasztó tompahegesztés
- 25 – zömítő tompahegesztés
- 42 – dörzshegesztés
- 47 – sajtoló gázhegesztés

Más hegesztőeljárások alkalmazása megegyezés alapján lehetséges (Idetartozik a korábban alkalmazott AT-(aluminotermikus) hegesztés is.)

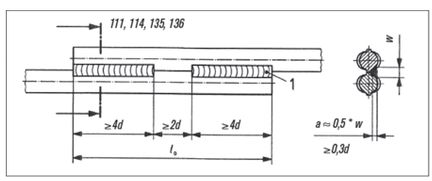
Kötésfajták

A betonacélok hegesztése során előforduló kötésfajták:



3. kép. Tompakötés

- tompakötés
- átlapolt kötés
- hevederes kötés
- keresztkötés
- kötés más acélemekkel (pl. lemezekkel, idomacélokkal)



4. kép. Átlapolt kötés

A jellemző kötéstípusok a szabvány 1-9. ábráin láthatók.

A ***tompaillesztéseknél*** alkalmazható élelőkészítésekre példákat teherhordó kötéseknél a 111, 114, 135 és 136 kódszámú hegesztőeljárások alkalmazása esetén a szabvány 1. ábrasora ad (3. kép). A tompakötések a gyakorlatban nem jellemzőek; amennyiben még- is szükségesek (pl. toldások), átlapolt vagy hevederes kötésekkel helyettesítik.

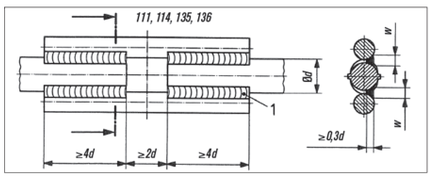
Átlapolt kötéseket egyoldali szakaszos homlok-sarokvarratokkal (aszimmetrikus erőfolyam) a szabvány 2. ábrája szerint kell hegeszteni (4. kép).

Hevederes kötéseket egyoldali homlok-sarokvarratokkal teherhordó köté-

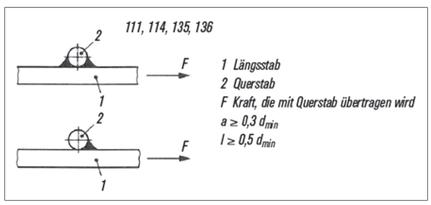
HT_2016_1.indb 49 2016.04.04. 11:35:37

seknél a szabvány 3. ábrája szerint kell hegeszteni (5. kép). A két heveder által összefogott keresztmetszeteknek egyenlőnek vagy nagyobbnak kell lennie, mint a két összekötendő rúd keresztmetszete; feltételezve, hogy a hevedereknek és a rudaknak azonos mechanikai tulajdonságai vannak.

A ***keresztkötés*** a leggyakrabban előforduló kötésfajta. A keresztkötéseket teherhordó kötéseknél a 111, 114, 135 és 136 kódszámú hegesztőeljárások alkalmazása esetén a szabvány 4. ábrája szerint kell hegeszteni (6. kép). A keresztkötést , amennyiben ez lehetséges, két oldalról legalább két azonos értékű hegesztési varrattal – a 4a) ábra szerint – kell meghegeszteni.



5. kép. Hevederes kötés



6. kép. Keresztkötés

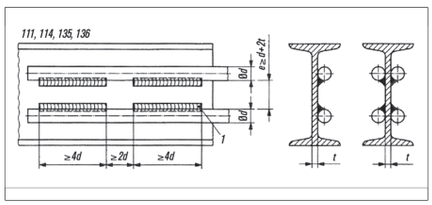
Ha csak egy oldalról történik a hegesztés, a hegesztett kötés nyírószilárdsága megerősítésének a 4 b) ábra szerint kell történnie.

A repedések elkerülése érdekében a hegesztési varratban a következő feltételeknek kell teljesülnie:

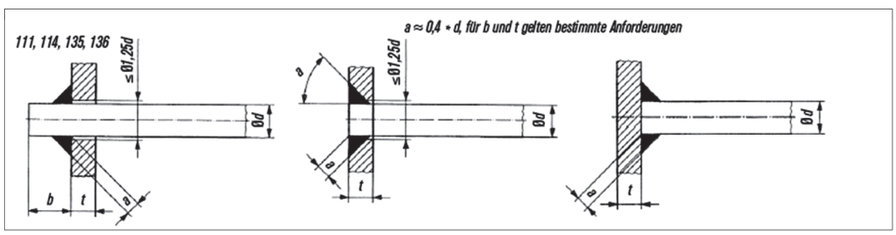
- legkisebb sarokvarrat-vastagság a $\geq 0{,}3\ d_{min}$,
- a hegesztési varrat legkisebb hossza $l \geq 0{,}5\ d_{min.}$

A keresztkötés szükséges nyírási tényezőjét a rajzokon meg kell adni és a szabvány 14. szakasza szerinti vizsgálatokkal kell igazolni. (A nyírási tényező értékei – osztályba sorolása – az F függelékben láthatók.) A kisebb értékek (SF30, SF40) egyoldali varrattal is elérhetők, a magasabb értékek (SF70, SF80) azonban csak kétoldali varratokkal.

A ***betonacélok és más acélalkatrészek közötti kötések*** elsősorban idomacélok és lemezek között szoktak előfordulni. Az előbbiekre példákat a szabvány 6. ábrája mutat (7. kép).



7. kép. Kötés más elemekkel



8. kép. Homloklap-kötések

A lemezek és a betonacélok közötti ún. homloklemezes kötésekre példák a szabvány 9. ábrasorán láthatók (8. kép).

A betonacél helyzete a homloklemezhez képest háromféle lehet: áttolt, besüllyesztett, ill. ráültetett. Mindegyik esetben ügyelni kell a merőlegességre a két elem között. Ráültetett kivitelnél a betonacél végét simára kell munkálni és hézag nélkül illeszteni a homloklemezre. Ebben az esetben a legnagyobb a teraszos repedés veszélye, amit megfelelő anyagválasztással (vastagságirányban szavatolt kontrakciójú acélok alkalmazása) vagy a lemezek ultrahangos vizsgálatával (az EN 10164 szabvány szerint) lehet elkerülni.

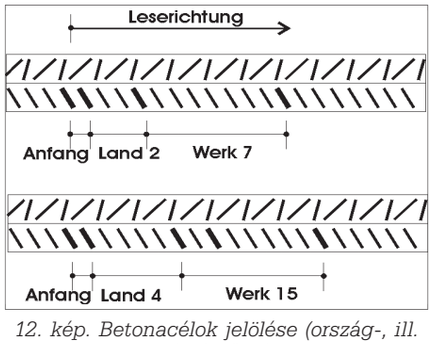
A 9–11. képek példákat mutatnak hegesztett próbadarabok alapján néhány jellemző kötéstípusra.

Anyagok

Az anyagok között – az egyéb területek hegesztési feladatihoz hasonlóan – alapanyagokat és hozaganyagokat különböztetünk meg.

Alapanyagok

Elsősorban betonacélokat alkalmaznak, de esetenként egyéb acélfajták beépítésére is sor kerülhet.



12. kép. Betonacélok jelölése (ország-, ill. gyártómű-kód)



9. kép. Átlapolt kötés a valóságban



10. kép. Hevederes kötés a valóságban



11. kép. Homloklap-kötések hegesztő minősítő próbákon

HT_2016_1.indb 50 2016.04.04. 11:35:39

Hegeszthető *betonacélokat* és korrózióálló betonacélokat a mérvadó szabványok vagy műszaki specifikációk alapján szabad alkalmazni. Karbantartás vagy az építési munkák kiterjesztése esetén az adott betonacélok hegeszthetőségét igazolni kell.

Egyéb acélfajták (pl. hegeszthető szerkezeti acélok vagy korrózióálló acélok) betonacélokhoz való hegesztése megengedett. Az acélfajta szállítási állapotát átvételi minőségi bizonyítványban kell megadni.

A hegeszthető betonacélokra vonatkozó európai szabvány elvileg a 2005-ben kidolgozott EN 10080.

2006 áprilisában jelent meg a közlemény hatályba lépéséről az EU hivatalos lapjában. Azt követően a gyakorlati alkalmazás során azonban számos probléma merült fel, így már 2006 októberében törölték is. Így több ország – pl. Németország, Ausztria – visszatért a nemzeti szabványokhoz. Németország jelenleg a DIN 488 szabványsorozatot, Ausztria az ÖNORM B 4707-ot alkalmazza. Nagy-Britanniában a BS 4449 a vonatkozó – az EN 10080 után revideált – szabvány. Hazánkban mind a mai napig nem történt meg a szabvány visszavonása. (Igaz alternatív szabványokkal, ill. szabvánnyal sem rendelkezünk, mint az említett három ország.)

A vonatkozó MSZ 339 szabványunkat úgy tűnik nem érintették a változások, mivel 1988. 06. 15-től a mai napig hatályos.

Előnye az új szabályozásnak, hogy kevesebb szilárdsági kategóriával operál: minden termékformánál egységesen 500 MPa. (A korábbi 420 MPa-os minőség törölve lett.) Ausztriában 550 MPa a járatos minőség. Viszont jelentőségének megfelelően kezeli a *duktilitás* problémáját. A duktilitás szó szerint fordításban alakíthatóságot, nyújthatóságot jelent. A képlékeny alakváltozás képességének, ill. lehetőségének nagy jelentősége van ilyen viszonylag nagy szilárdságú acéloknál. Számszerűen az ún. folyáshatár-viszonnyal (R_m / R_e; szakítószilárdság / folyáshatár) és a teljes nyúlás értékével a szakítóvizsgálat során fellépő max. erőnél (A_{gt}) fejezhető ki. Az új szabályozás két duktilitási kategóriát – A és B – különböztet meg. Az elsőhöz 5, a másodikhoz 8%-os érték tartozik. (A teljes nyúlásokra vonatkozóan 2,5 ill. 5%). Ez alapján jelenleg gyakorlatilag két szabványos betonacél minőség létezik: a B500A és a B500B. (A hozzájuk tartozó anyagszámok: 1.0438, ill. 1.0439). Amennyiben földrengés-veszéllyel kell számolni, a még magasabb követelményeket kielégítő C duktilitási kategóriájú betonacélokat kell beépíteni.

A hegeszthetőséget ezentúl nem kell külön vizsgálatokkal igazolni. A tapasztalatok azt mutatják, hogy elegendő egy max. értéket előírni a C-tartalomra, ill. a CEV-re (karbon-egyenérték) vonatkozóan.

A hegeszthető betonacélok a következő *késztermék-formák*ban jelenhetnek meg:

- szál, tekercs
- hegesztett háló
- rácsos tartó

Gyártási módok:

- melegen hengerelt, utólagos kezelés nélkül
- melegen hengerelt, a hengerlési hőből hőkezelve
- melegen hengerelt és hidegen alakított
- hidegen alakított (húzással vagy hideghengerléssel)

A *jelölési rendszer* alapvetően nem változott. Az acélfajták – mint korábban is – a felületi kialakításban térnek el egymástól. A B500A acél 3 barázdasorral van jelölve, a B500B 2, ill. 4 barázdasorral.

A jelölési rendszer a minőség megadása mellett tájékoztatást ad a gyártó országról, ill. a gyártóműről is (12. kép).

Minőségi bizonyítványok

A szabvány szerint betonacélokhoz átvételi minőségi bizonyítvány nem szükséges, amennyiben a betonacél gyártója a piac számára a mérvadó termékforma szerint tanúsítva van. (Erről több ország illetékes építésügyi hatósága is listákat ad ki.) A gyakorlatban nem ez a helyzet; a betonacélfeldolgozók minőségbiztosítási részlegeinek komoly munkát jelent a nagy mennyiségű minőségi bizonyítvánnyal kapcsolatos adminisztráció.

A karbon-egyenértéket, a gyártási módot és a szállítási állapotot a hegesztés előtt meg kell határozni. Ezt a követelményt nem kell alkalmazni, ha a mérvadó termékszabvány szerinti legmagasabb megengedett CEV-érték egy hegesztési eljárásvizsgálattal tanúsítva van. Ez nem érvényes, ha bizonyítható, hogy a szállított acélnak azonos vagy alacsonyabb CEV-értéke van, mint amit a WPQR-ben tanúsítottak.

Betonacélokra és szerkezeti acélokra a CEV-értéket az IIW (International Institut of Welding = Nemzetközi Hegesztési Intézet) közismert képlete

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

alapján kell számolni és meg kell felelnie a mérvadó termékszabvány követelményeinek: adagelemzés alapján a megengedett max. érték 0,50%, termékelemzés alapján 0,52%. Emellett néhány – a CEV számítása során figyelembe nem vett – elem (S, P, N) mennyisége is korlátozva van.

Hegesztőanyagok

Az alkalmazott hegesztési hozaganyagoknak a mértékadó szabványok szerint minősítetteknek kell lenniük. Teherhordó hegesztett kötésekhez a hegesztőanyagok minimális folyáshatárának legalább a betonacél folyáshatárának 70%-át el kell érnie. Teherhordó tompavarratos hegesztett kötéseknél a hegesztőanyagok min. folyáshatárának egyenlőnek vagy nagyobbnak kell lennie, mint a hegesztendő betonacél folyáshatárának (hasonlóan, mint a jogilag szabályozott területeken).

Minőségi követelmények

E címszó alatt a gyártó (hegesztő) üzemmel szembeni követelmények kerülnek megfogalmazásra.

Azoknak a gyártóknak, akik a gyártás vagy a szerelés során hegesztési munkákat végeznek beton-acélok teherhordó hegesztett kötésein, teljesíteniük kell az ISO 3834-3 és az ezen szabvány szerinti minőségi követelményeket a C függelék alapján.

A gyártó üzemre vonatkozó előírásrendszer vonatkozásában is jól kidolgozott irányelvek léteznek, pl. Németországban a DVS 1705 Richtlinie.

Hegesztő személyzet

Hegesztési felelős

Hegesztett betonacél-kötések gyártójának rendelkeznie kell egy az EN ISO 14731 szerinti – a beton-acélok hegesztése területén – speciális ismeretekkel rendelkező hegesztést felügyelő személlyel (lásd a szabvány A függelékét). A tévedések elkerülése végett: ehhez nem elegendő egy európai vagy nemzetközi hegesztőmérnöki diploma (pl. IWE vagy EWE), hanem egy többnapos, vizsgával záródó speciális (kiegészítő) tanfolyamot kell elvégezni az erre feljogosított (akkreditált) intézményeknél: Németországban az SLV-k (Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt = Hegesztéstechnikai

HT_2016_1.indb 51 2016.04.04. 11:35:45



DVS PERSZERT

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Mannheim GmbH
Ihr anerkannter Partner als Ausbildungs- und Prüfstelle in der Schweißtechnik

Zeugnis
Diploma

Nr.: D-SLV-68169-1175-151125-1575005
Vor- und Zuname: László Érsek
geboren am: 04. Oktober 1953
geboren in: Lenti / Ungarn

bestand die Prüfung zum
has passed the examination as

DVS®-EWF- Schweißaufsicht Betonstahl
DVS®-EWF- Welding Coordinator Reinforcing Bars

Die Fortbildung erfolgte nach Richtlinie DVS®-EWF- 1175 DVS-EWF-Lehrgang Schweißaufsicht Zusatzausbildung für das Schweißen von Betonstahl, die Prüfung nach Richtlinie DVS®-EWF- 1174 Prüfungsordnung für Schweißfachingenieur-, Schweißtechniker- und Schweißfachmänner.

The training has been carried out according to Guideline DVS®-EWF- 1175, the examination according to Guideline DVS®-EWF- 1174.

Bemerkungen: - . -
Ausstellungsdatum: 25. November 2015

DVS®-Prüfungskommission
Der Vorsitzende
DVS®-Examination Board
The Chairman
Prof. Dr.-Ing. U. Coehne
(Stempel, Name, Unterschrift)
(Stamp, name, signature)

DVS®-Bildungseinrichtung
Der Leiter
DVS®-Welding School
The Head
Dr.-Ing. H. Nies
(Stempel, Name, Unterschrift)
(Stamp, name, signature)

SLV Mannheim GmbH • Käthe-Kollwitz-Straße 19 • 68169 Mannheim • Telefon: 0621-3004-0 • Internet: www.slv-mannheim.de

DVS Form 2000

DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.
DVS – German Welding Society
Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf, www.dvs-ev.de

13. kép. Betonacélok hegesztésére jogosító hegesztőmérnöki oklevél – német verzió



European Scheme for the Education and Qualification of Welding and Joining Personnel

EUROPEAN FEDERATION FOR WELDING, JOINING AND CUTTING

EWF

RECORD OF ACHIEVEMENT

of

László Érsek
Date of birth: 1953-10-04

having successfully completed the special course
Welding Reinforcing Bars at the Specialist Level

This course and examination were conducted in accordance with the Guideline DVS-EWF 1175 and the Guideline 1174

DVS PERSZERT®
IIW Authorised National Body
DVS PersZert / Germany
SLV Mannheim

Date:
2015-11-25
Signed on Behalf of
DVS® - Examination-Board
The Chairman
(Stamp, Name, Signature)
Prof. Dr.-Ing. U. Coehne

Reference Number:
D-SLV-68169-1175-151125-1575005 EWF
Signed on Behalf of
DVS® - Welding School
The Head
(Stamp, Name, Signature)
Dr.-Ing. H. Nies

EWF PARTICIPATING COUNTRIES

Austria • Belgium • Bosnia and Herzegovina • Bulgaria • Croatia • Czech Republic • Denmark • Finland • France • Germany • Hungary • Iceland • Iran • Italy • Luxembourg Netherlands • Norway • Poland • Portugal • Romania • Russia • Serbia • Slovakia • Slovenia • Spain • Sweden • Switzerland • Ukraine • United Kingdom

14. kép. Betonacélok hegesztésére jogosító hegesztőmérnöki oklevél – angol (nemzetközi) verzió

Oktató és Vizsgáló Intézet), Ausztriában az SZA (Schweißtechnische Zentralanstalt = Hegesztés-technikai Központi Intézet). Egy az SLV Mannheim által kiállított bizonyítvány német, ill. angol nyelvű változatát mutatja a 13. ill. 14. kép.

A képzés irányelveit európai szintű dokumentum – az EWF 544-01 – fogalmazza meg. Az illető országok ez alapján dolgozzák ki – a nemzeti sajátosságok figyelembevételével – a saját előírásaikat (pl, Németországban a DVS 1175 Richtlinie).

A hegesztést felügyelő személy felelős a hegesztett betonacél-kötések minőségéért a gyártás és a szerelés során. A hegesztési felelősnek kell biztosítania, hogy csak az EN ISO 15609 mérvadó részei szerint tanúsított hegesztési utasítások szerint történjen a hegesztés. A hegesztési utasításnak ellenőrzés céljából a munkahelyen kell lennie (lásd 10. szakasz).

A hegesztést felügyelő személynek rendellenességek esetén intézkedéseket kell tennie a leállítására.

A hegesztést felügyelő személy elvégezheti az irányítása alá tartozó hegesztők vizsgáztatását a betonacélok hegesztési munkái során (lásd C függelék), továbbá kiállíthatja és meghosszabbíthatja a betonacél-hegesztésre vonatkozó hegesztő minősítési tanúsítványokat.

Hegesztők

Minden a gyártás, ill. a szerelés során alkalmazott hegesztőeljárásra elegendő számú minősített hegesztőnek – a betonacélok hegesztésére különleges képzettséggel – kell a kivitelezőnél rendelkezésre állnia.

A teherhordó hegesztett betonacél kötések kivitelezésére a hegesztőknek alapként egy az EN ISO 9606-1 szabvány szerinti sarokvarratos hegesztőminősítéssel kell rendelkezniük. Kiegészítő képzést kell kapniuk a mindenkori hegesztett kötésről és azt kielégítően kell meghegeszteniük.

A hegesztőminősítések tartalmát tekintve van némi hasonlóság, de inkább több az eltérés a fémhegesztők EN ISO 9606 szabványsorozat szerinti minősítéséhez képest. Betonacéloknál is minden hegesztőeljárásra külön minősítés szükséges. A jellemző kötésfajtáknak megfelelő minősítések lehetségesek. Lényeges eltérés, hogy egy minősítő bizonyítványban az összes lehetséges kötésfajta összefoglalható. (Feltehetően emiatt is – „helyhiány következtében" – nincsenek a kötések ténylegesen ábrázolva, hanem csak az EN ISO 17660-1 szerinti ábra-hivatkozások szerepelnek. A tompa- és a keresztkötés csak „önmagára" érvényes; az átlapolt, a hevederes és a más elemekkel készített kötésekből elegendő csak valamelyik letétele a szabvány 3. táblázata alapján, mivel azok magukban foglalják a másik kettőt. A hegesztési helyzetnek és a próbadarab méreteinek itt is jelentősége van. A minősítő vizsgát a kivitelezés során várható legnehezebb pozícióban kell letenni. Lehetőség van csak egy adott méretre (pl. d10/10, d16/16 mm) vagy egy d_{min} és d_{max} közötti nagyobb mérettartományban érvényes minősítés megszerzésére is.

HT_2016_1.indb 52 2016.04.04. 11:35:46

A szabvány 3. táblázata megadja az egyes kötésfajtákhoz tartozó próbadarabok számát, a kötéstípusok érvényességi tartományát és az azokkal kapcsolatban elvégzendő vizsgálatokat. A vizsgálatok jellemzően szakítóvizsgálatok, amelyek keresztkötéseknél kiegészülnek nyíróvizsgálattal is.

Gépkezelők és gépbeállítók

A teljesen gépesített vagy az automatizált hegesztőberendezések kezelőinek és az ellenállás-hegesztőgépek beállítóinak egy az EN ISO 14732 szerinti – betonacélon letett – érvényes kezelői minősítő bizonyítvánnyal kell rendelkezniük.

A minősítések 2 évre szólnak és a feltételek fennállása esetén újabb 2 évre meghosszabbíthatók. Ennek érdekében a jellemzően alkalmazott kötésekre, a legnehezebb hegesztési helyzetekben negyed-évente munkapróbákat kell készíteni és azokat független laboratóriumi vizsgálatokkal kell alátámasztani. Így összesen 8 jegyzőkönyvnek kell rendelkezésre állnia a két éves időintervallum alatt. Amennyiben ez a követelmény nem teljesül, új vizsgát kell letenni.

A szabvány 9.3 pontjának második bekezdése alapján „Az ISO 9606-1 és hasonló szabványok szerinti hat hónaponkénti igazolás és az ismétlő vizsgálat nem szükséges, amennyiben a hegesztő csak betonacélokat hegeszt és a betonacélok hegesztésére szolgáló hosszabbítás rendelkezésre áll." Ez némi könnyítést jelent, de véleményem szerint „felpuhítja" a követelményrendszert.

Irodalom

[1] PREISZ Róbert: **A betonacél hegesztés és alkalmazási területei a Német Szövetségi Köztársaságban** – Hegesztéstechnika 2002/4 5-10. old.

[2] BODÓ László: **Betonacél a vasbeton szerkezetben** – ÉTK – Bp., 1985

Szabványok, előírások

MSZ EN 17660-1:2007 Hegesztés. **Betonacélok hegesztése**
1. rész: Teherhordó hegesztett kötések (E)
MSZ EN 17660-2:2007 Hegesztés.

Betonacélok hegesztése
1. rész: Nem teherhordó hegesztett kötések (E)
MSZ EN ISO 4063:2011 Hegesztés és rokon eljárásai. **Hegesztési eljárások megnevezése és azonosító jelölésük** (E)
MSZ EN 3834-2:2006 Fémek ömlesztőhegesztésének minőségirányítási követelményei.
2. rész: Teljes körű minőségirányítási követelmények
MSZ EN 1011-2:2001/A1:2004 Hegesztés. **Ajánlások fémek hegesztéséhez. Ferrites acélok ívhegesztése** (E)
MSZ EN ISO 14341:2011 Hegesztőanyagok. Hegesztőhuzalok és hegesztési ömledékek ötvözetlen és finomszemcsés acélok fogyóelektródás, védőgázas ívhegesztéséhez.
Osztályba sorolás
MSZ EN ISO 14175:2008 Hegesztőanyagok. **Gázok és gázkeverékek ömlesztőhegesztéshez** és rokon eljárásokhoz
MSZ EN ISO 14731:2007 **Hegesztési felügyelet.** Feladatok és felelősség
MSZ EN ISO 14732:2014 Hegesztési személyzet. **Hegesztőgép-kezelők és -beállítók** minősítése fémek gépesített és automatizált hegesztésére
MSZ EN ISO 15609-1:2005 Fémek hegesztési utasítása és hegesztés-technológiájának minősítése.

Hegesztéstechnológiai utasítás
MSZ EN ISO 5817:2014 Hegesztés. Acél, nikkel, titán és ötvözeteik ömlesztőhegesztéssel készített kötései (a sugaras hegesztések kivételével).
Az eltérések minőségi szintjei
MSZ EN ISO 9606-1:2014 **Hegesztők minősítése.** Ömlesztőhegesztés. 1. rész: Acélok
MSZ EN 10080:2005 **Betonacél. Hegeszthető betonacél. Általános követelmények**
MSZ EN 10164:2005 Felületükre merőleges irányban javított alakítási tulajdonságú acéltermékek. Műszaki szállítási feltételek (E)
(E) - jóváhagyó közleményes, angol nyelvű szabványok
DIN 488:2009 **Betonstahl** – Teil 1 bis 6
ÖNORM B 4707:2010 **Bewehrungsstahl** – Anforderungen. Klassifizierung und Konformitätsnachweis
BS 4449:2005 Steel for the reinforcement of concrete **weldable reinforcing steel**, bar, coil and decoiled product
EN ISO 15630-1 **Betonacél és feszítőacél. Vizsgálati módszerek. 1. rész: Betonacél rúd és huzal**
EN ISO 15630-2 **Betonacél és feszítőacél. Vizsgálati módszerek. 2. rész: Hegesztett síkháló**
EWF 544-01 Guideline Special courses for training and qualification in **welding reinforcing bars** (Reduced version)
DVS 1175 Richtlinie (März 2004) DVS-EWF-Lehrgang – Schweißaufsicht **Zusatzausbildung für das Schweißen von Betonstahl**
DVS 1708 Richtlinie (September 2009) Voraussetzungen und Verfahren für die Erteilung der **Herstellerqualifikation zum Schweißen von Betonstahl nach DIN EN ISO 17660-1:2006-12 oder DIN EN ISO 17660-2:2006-12**
ISB (Institut für Stahlbetonbewehrung ~ Vasbetonvasalási Intézet***) kiadványai***
MOERSCH, J.: **Die neue deutsche Betonstahlnorm DIN 488** – ISB Mitteilungen 01/08 – S. 11-16
MÖLL, R.: **Schweißen von Betonstahl – *Die neue DIN EN ISO 17660-1 und 2*** – ISB Mitteilungen 01/12 – S. 13-23

Érsek László
hegesztőmérnök / EWE
Ruform Hungary Betonacél Kft.

A **Hegpont Kft.**
mérnök-üzletkötő / műszaki tanácsadó
munkakörbe keres munkatársat!

állás HIRDETÉS

Feltételek:
- gépészmérnök végzettség
- hegesztő szakmérnöki diploma

Előny:
- EWE / IWE / EWT / IWT végzettség
- hegesztési munkaköri tapasztalat (rendkívüli előny),
- középfokú német vagy angol nyelvtudás,
- B kategóriás jogosítvány.

Rendkívül változatos és önálló munka, munkakörnek megfelelő juttatások és kondíciók!
Jelentkezéshez illetve ha kérdése lenne, írjon az **info@hegpont.hu** címre.

HT_2016_1.indb 53 2016.04.04. 11:35:49

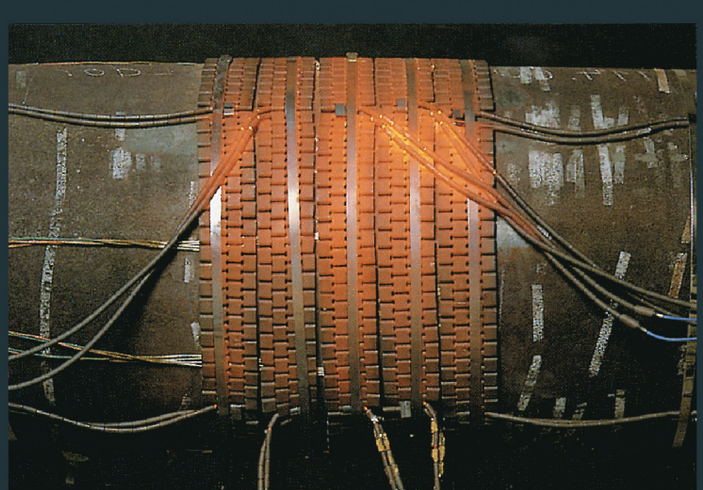
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

HIGH & Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

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

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MÚLTTAL PÁROSÍTVA = WELDOTHERM®®



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

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

HT_2016_1.indb 54 2016.04.04. 11:35:50

ÚJDONSÁG

Speedtec® 215C

Univerzális gép többféle feladatra

TIG MMA MIG



Speedtec® 215C

- Többféle eljárásra: **MIG** (Szinergikus / Kézi), **Portöltetű huzalos, bevont elektródás és AWI hegesztésre**
- Kiváló hegesztési tulajdonságok bármely üzemmódban
- Praktikusan kialakított burkolat tároló rekeszekkel, akár 15 kg-os tekercsekhez is, műhelyekbe, üzemcsarnokokba
- Felhasználóbarát ikonos LCD kijelző
- **PFC** (Power Factor Corrector) segíti a nagyobb teljesítményt, akár 30%-al kevesebb energiafogyasztás mellett*
- Akár 100 m-es hosszabbítóról is megbízhatóan működik

** A hagyományos egyenirányítós gépekhez képest*

www.lincolnelectric.eu

LINCOLN® ELECTRIC
THE WELDING EXPERTS®

HT_2016_1.indb 55 2016.04.04. 11:35:51



KASAMAS

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

hegpont

ÚJDONSÁG! Tárcsamaró szerszám kézi sarokköszörűhöz!

A tökéletes megoldás varratelőkészítéshez és utómunkáláshoz

maija Frästechnik GmbH

- Jóval termelékenyebb mint a hagyományos korongok
- 100% keményfém
- A munkadarab szinte nem melegszik
- Nyugodt, vibrációmentes üzem
- ~200…500 óra élettartam
- Nem képződik por, csak forgács
- Nincs gyakori korongcsere
- Fémtiszta felület, nincsenek elkent hibák és a munkadarabba nyomott idegen anyagok
- Alumíniumhoz és rézhez (és ötvözeteik), titánhoz, műanyagokhoz



www.hegpont.hu
+3630 4319 401
info@hegpont.hu

Dr.Cselőtei István, Benus Ferenc/I/, Blazsovszky László /II/

Jogszabályok követelményei és hatásuk a hegesztési piacra

– aktualitások, változások – 1. rész

A 2016-os évben számos jogszabály megjelenésével kell számolni szakembereinknek, akik a hegesztő szaküzemekben igyekeznek betartani, betartatni nemcsak a megrendelő követelményeit, de a nemzeti és nemzetközi jogszabályokban leírtakat is. Jelen összefoglaló foglalkozik ezen jogszabályok hegesztéssel kapcsolatos részeivel. Továbbá olyan akut témákkal is, melyeket jogszabályok betartása vagy be nem tartása okozhat azoknak, akik nem tartják naprakészen ismereteiket, elsősorban a Magyar Közlöny vagy más hírforrások mellőzése miatt. A jogszabályok terjedelme miatt több részre osztottuk a megjelentetésre szánt információkat. Ebben az első részben a következő témákkal és kapcsolódó jogszabályokkal foglalkozunk.

I. Ki hegeszthet Magyarországon?

Jelenleg a szakmai közvélemény egy részét foglalkoztatja a *„Ki jogosult hegeszteni Magyarországon”*, problémája. Az alábbiakban arra teszünk kísérletet, hogy:

- szóljunk a jogi vonatkozásokról,
- elemezzük a kapcsolódó előnyöket, hátrányokat,
- tegyünk javaslatot a megoldási lehetőségekre.

A téma felvetése

Robbant a „bomba”, mintegy húszévi nyugalom után újra kell gondolni azt, hogy mi kell ahhoz, hogy valaki hegeszthessen Magyarországon. A jelenlegi jogi rendelkezések alapján az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) szerinti hegesztő szakképesítés birtokában lehetséges csak hegesztő tevékenységet folytatni.

A hegesztés, a képzett hegesztő világszerte, így Magyarországon is hiányszakma. Talán e miatt jelentős számban verbuválódnak a hegesztési szakterületre olyan személyek, akik e területen keresik, találják meg a boldogulásukat, másrészt elérhetők nemzetközi érvényességi szintű hegesztő bizonyítványok.

A követelmények előélete

A kilencvenes éveket megelőzően – Magyarországon – ilyen probléma nem merült fel. Minősített hegesztő képesítéshez szükséges volt hegesztői előéletre. Az ilyen jellegű követelmények azonban fokozatosan kikerültek a jogszabályokból. Napjainkra ez a szituáció a konfliktusok forrását vetíti előre.

A bemeneti feltételek nem változtak:

- a jelentkező töltse be a 18. életévét,
- egészségileg legyen alkalmas erre a tevékenységre,
- tegyen sikeres vizsgát,
- legyenek megfelelő tűzrendészeti ismeretei (tűzvédelmi vizsgával rendelkezzen jogszabály alapján).

A bemeneti feltételekben nincs vita, a követelmények általánosan elfogadottak.

Bővült a nemzetközi paletta

Az Európai Hegesztési Szövetség (EWF azaz European Welding Federation), a világszervezet Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW azaz International Institute of Welding) előre nyomult. Azaz civil szervezeti jellegétől eltérően meghatározó befolyást gyakorolt és gyakorol a szakmára, meghatározta a hegesztő szakma képzési és vizsgáztatási feltételeit.

Hazai gyakorlat

Hegesztő munkakör betöltésének lehetőségeiről – napjainkban – jogszabályok rendelkeznek. A hegesztők jelentős része jogilag szabályozott területen tevékenykedik. Jogszabályok rendelkeznek az alkalmazásáról.

A vonatkozó rendeletek: 21/2010. (V.14.) NFGM, 17/2015. (VI.9.) NGM, 143/2004. (XII.22.) GKM, 27/2012 (VIII.27.) NGM, 217/2012 (VIII. 09) Kormány, 12/2013 NFM, 150/2012 (VII.06.) Kormány rendelet.

Napjainkra e tekintetben „konfliktushelyzet” kezd kirajzolódni.

A részletek

21/2010. (V.14.) NFGM rendelet az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről rendelkezik.

A hegesztésről konkrétan fogalmaz:

Csak az államilag elismert szakképesítés fogadható el. Az államilag elismert szakképzésekről a 2011. évi CLXXXVII. törvény 2. §-a rendelkezik „az állam által elismert szakképesítés: az Országos Képesítési Jegyzékben (OKJ) meghatározott szakképesítés.”

Államilag elismert szakma az a szakma, melyet az OKJ tartalmaz. Minden olyan bizonyítvánnyal igazolt szakképesítés, amelynek megszerzése jogszabály alapján került sor, és a bizonyítvány tartalmazza a kiadás alapjául szolgáló jogszabályt.

Megítélésünk szerint hegesztő oktató státusz OKJ-ből való törlése, megszüntetése tovább bonyolítja a hazai képzések ellentmondásait.

Az előnyük, hátrányok ütköztetése

A hazai jogszabályok tehát **korlátozást jelentenek**, miközben a határok nyitottak, a szomszédos országok befogadóak a nemzetközi tendenciák számára. Az európai országok (Ausztria, Németország, Portugália, Nagy-Britannia, Belgium, Franciaország, stb.) szakítottak a korábbi hazai követelményeikkel alkalmazzák az EWF követelmények szerinti képzést. Szlovákia folyamatosan alkalmazkodott a nemzetközi tendenciákhoz.

Kérdés, célszerű-e, szükségszerű-e a „bezárkózás”? Ki kell-e zárnunk a külföldön szerzett nemzetközi bizonyítványokat, tanúsítványokat, s magát a minősített hegesztő kategóriát?

A munkavállalónak és a munkáltatónak egyaránt érdeke fűződik ahhoz, hogy a munkavégzés az elvárható szakmai szakszerűséggel, a vonatkozó munkabiztonsági, környezetvédelmi követelmények betartásával történjen, s a tevékenység ne jelentsen veszélyt az egészségre, a vagyoni tárgyakra. A munkáltató mentesül az előzetes felkészítéssel járó követelmények biztosítása alól, csak a konkrét helyszín konkrét feladataira tudjon koncentrálni, feleljen meg a munkaügyi, munkavédelmi hatóság követelményeinek.

HT_2016_1.indb 57 2016.04.04. 11:36:07

A hazai helyzet részletesen

A „Hegesztő" (34 521 06 jelű – 21/2010. (V.19.) NFGM rendelet) szakképesítés teljes körű felkészítést takar. A képzettség birtokában szinte minden munkakör (autogén hegesztő, autogén vágó, elektromos ív hegesztő, -vágó, fedettívű hegesztő, forrasztó, keményforrasztó, lágyforrasztó, lánghegesztő, NC vezérlésű lángvágógép kezelője, optikai vezérlésű lángvágógép kezelője, plazmahegesztő, plazmavágó, ponthegesztő, védőgázas hegesztő munkakör) betölthető. /Idézet a 27/2012. (VIII.27.) NGM rendeletből./

Ez a kiterjesztés annyira széles témakört ölel fel, amire akár iskolarendszeren belüli, akár azon kívüli képzés esetén nem lehet kiegyensúlyozottan felkészülni. A szakmunkás-tanuló nem tud ilyen széleskörűen kellő gyakorlatra szert tenni a tanulmányai alatt.

A kapcsolódó szakképesítés, részszakképesítés, szakképesítés ráépülés:

- 31 521 01 Bevont elektródás részszakképesítés
- 31 521 03 Fogyóelektródás részszakképesítés
- 31 521 05 Gázhegesztő rész-szakképesítés
- 31 521 09 Volfrámelektródás részszakképesítés.

Ez a jelenlegi helyzet, de miként kacsolódik ehhez a korábban megszerzett szakképesítés? A vonatkozó jogszabályok megadják a választ:

Az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről a 21/2010. (V.14.) NFGM rendelet 5. Műszaki biztonság fejezetének 17. pontja ír elő szakképesítést. C. oszlop.

A fenti rendeletet módosította a 17/2015. (VI.9.) NGM, valamint a 7/2016. (II.22.) NGM rendelet. Jelenleg az alábbiak a követelmények:

Lásd 1. táblázat.

Az 1. táblázathoz a támpontot a 2. táblázat adatai jelentik.

A tényleges megnevezést tekintve, csak olyan személy hegeszthet, akinek az előélete „hegesztő" szakképesítéshez kapcsolódik, ami műszaki biztonsági szempontból is korlátozást jelent.

Következtetések

Ha áttekintjük a kapcsolódó 27/2012 (VIII.27.) NGM és a 12/2013. NFM, valamint a 217/2012 (VIII.9.) Korm. rendelet rendelkezéseit, akkor az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

- A követelmények alapja a hegesztés műszaki biztonságának szavatolása.
- A „Gépészet" szakágazatba sorolt szakképesítések esetén a hegesztés biztonságát széleskörűen oktatják, a vizsgák során számon kérik.
- A szakma gyakorlásának lehetősége azonban korlátozott.

Mindössze egy-két olyan szakképesítés van, (pl. 34 582 03 épület és szerkezetlakatos) ahol a végzettség hegesztő munkakör betöltését is lehetővé teszi, miközben a hegesztés műszaki biztonságának kérdéskörét tucatnyi OKJ-s szakképesítés tartalmazza a felkészítés és a vizsgán történő számonkérés esetében. A műanyaghegesztést szabályozó 12/2014 MHtE közlemény „engedékenyebb" e tekintetben, s nincs tudomásunk arról, hogy az potenciálisan veszélyforrást jelent.

A szakma számára a legjelentősebb gondot a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ a 143/2004. (XII.22.) GKM rendelet okozza.

A 143/2004. (XII.22.) GKM rendelet 4.1. pontja: *„Hegesztést önállóan végezhet, aki „...államilag elismert hegesztői képesítéssel és tűzvédelmi szakvizsgával rendelkezik".* Megjegyzés. **A Hegesztési Biztonsági Szabályzat a mai formájában több, tíz éve került kiadásra. Elavult. Rendre konfliktusok forrása.**

Időszerű a felülvizsgálata. Formailag, tartalmilag, filozófiáját illetően megújításra szorul. Természetesen kötelező érvényű rendelkezésről van szó, amit be kell tartani.

Magyarországon az elmúlt 25 évben – becslések szerint – több ezer személy szerzett minősített hegesztő tanúsítványt, aki csupán a vonatkozó szabványok követelményeinek felelt meg.

A szabványok a jövőben sem részletezik a műszaki-biztonsági követelményeket

- MSZ EN 287-1 szabvány. Visszavonásra került, 2015. októbere óta nem hosszabbítható meg.
- MSZ EN ISO 9606 1. lapja (Acélok...) értelmezése sajátos. Eltér az eddigi gyakorlattól. A szabvány 9.c pontja esetében a tanúsítványt kiállíthatja a hegesztési felelős. Ő dönt a megfelelőségről.

Az a tény, hogy valaki jó hegesztő, vagy nem – többféleképpen értelmezhető:

- általánosan ismertek, alkalmazottak azok a gyakorlati munkapróbák, melyek egyértelműen, igen nagy biztonsággal választ adnak arra, hogy az illető megfelelő gyakorlati színvonalon képes-e kívánt színvonalon végezni a gyakorlati munkát,
- az elméleti ismeretek nem elhanyagolhatók, de „másodrendűek",
- a hazánkban dolgozó szlovák, román, ukrán minősített hegesztőktől a hazai foglalkoztató általában nem kéri az OKJ szerinti megfelelőséget.

	A) Tevékenység	B) Választható szakképesítések (a 150/2012. (VII.6.) Korm rendelet alapján	C) Korábbi jogszabályokban előírt szakképesítés
14.	Fémhegesztő munkák végzése meghatározott eljárással (gáz, ív, fogyóelektródás stb.) *	Hegesztő Bevontelektródás kézi ívhegesztő. Fogyóelektródás védőgázas ívhegesztő Gázhegesztő	Hegesztő Bevontelektródás hegesztő Egyéb eljárás szerinti hegesztő. Fogyóelektródás hegesztő. Gázhegesztő. Hegesztő- vágó gép kezelője. Volfrámelektródás hegesztő
A * beszúrása alternatívákat tesz lehetővé: „ ... elfogadható a szakiránynak megfelelő más szakképesítés, illetve a magasabb szintű szakirányú végzettség." **Feltétlenül szükséges a *-al jelölt szakképesítések részletesebb, mindenki számára elérhető kidolgozása.**			

1. táblázat

Ssz	Jogszabály	Jogszabály	Jogszabály	Jogszabály
1.	150/2012.(VII.6.) Kormány rendelet	133/2010.(IV.22.) Kormány rendelet	1/2006.(II.17.) OM rendelet	37/2003.(XII.27.) OM rendelet
2.	Sz: 34 521 06	Sz: 31 521 11 1000 00 00	Sz: 31 521 11 0000 00 00	Sz: 31 5233 06
3.	Megnevezése: hegesztő	Megnevezése: hegesztő	Megnevezése: hegesztő	Megnevezése: hegesztő

2. táblázat

HT_2016_1.indb 58 2016.04.04. 11:36:07

Gépi hegesztés MSZ EN ISO 14732, vagy a keményforrasztás MSZ EN ISO 13585, esetén ugyanolyan hegesztői ismeretekre van szükség, mint a klaszszikus hegesztés esetében?

Csak gondolni lehet arra, hogy a lágyforrasztás kimarad a kizárt lehetőségek közül.

Műanyaghegesztés esetén nem követelmény a „hegesztő" múlt. Az MSZ EN 13067 természetesen nem tartalmaz műszaki-biztonsági követelményt. A 12/2014 MHtE Közlemény liberálisabb szakmai előéletet követel meg. Már több évtizede hatályban van. Nincs korrigálást igénylő tapasztalat.

Hegesztő gépet, felszerelést bárki szabadon vásárolhat, használhat. Itt a gyártó előírásai a meghatározók. Nem látszik olyan körülmény, ami a jelen gyakorlat megváltoztatását igényelné.

Szakmai szervezetek tevékenysége

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés negyedszázada él a nemzetközi képzési lehetőségek hazai szervezésével, valamint érdekképviseleti jogosítványaival. Képviseli hazánkat az EWF-ben.

Magyarországon 2000 óta megszerezhető nemzetközi hegesztő képesítések:

- Nemzetközi TIG hegesztő (IW-T)
- Nemzetközi MMA hegesztő (IW-E)
- Nemzetközi MIG/MAG hegesztő (IW-M)
- Nemzetközi gázhegesztő (IW-G)

Az „egyszerűtől" a „bonyolultabb" felé haladva mintegy hat modulban (lemez, cső, sarokvarrat, tompavarrat, minősített hegesztő) bonyolódik a képzés. Ez megadja az „életre" szóló bizonyítványt arra, hogy a képességeit fejlessze, rugalmasan alkalmazkodjon egy-egy termelési egység változó követelményeihez. Lépésről-lépésre haladva egy-egy hegesztő elérheti a minősített hegesztő szintet.

Létezik „nemzetközi kiemelt hegesztő". Olyan személy, aki képes szakmailag felügyelni a hegesztő társai tevékenységét, segítve ezzel a menedzsment és a hegesztési felelős tevékenységét.

Az EWF reformot indított a meglévő nemzetközi hegesztő tanúsítványok továbbfejlesztésére. Norvégia, Spanyolország, Portugália mellett Magyarország (Magyar Kereskedelmi és Iparkamara, MHtE, MÁTRAHEG) is tagja ennek a nemzetközi fejlesztő team-nak. Ellentmondást jelentene, ha a hazai jogalkotás nem igazodna a hazai felkészültséghez, a nemzetközi tendenciákhoz.

A szakértők, a MAHEG (Magyar Hegesztési Egyesület) képviselői több fordulóban, 2015 márciusa óta kellő gyakorisággal tanácskoztak. Pontosítják a probléma megítélését. Közelítenek a lehetséges taktikai és stratégiai megoldáshoz. Ebben partnerek a hazánkban működő tanúsító szervezetek is.

A kibontakozás lehetőségei

A 2001. évi C. törvény rendelkezik az egyes szakmák kölcsönös nemzetközi elfogadásáról. A törvény 28. § (3)–a nevesíti a szabályozott szakmát, amit Magyarországon a kulturális miniszter (a Kulturális Közlöny 2009. évi 17. száma 7. mellékletében) a hegesztést szabályozott szakmának tekinti.

Ez helyénvaló, hiszen jogszabályok rendelkeznek a hegesztés alkalmazásáról.

A törvény lehetővé teszi a külföldön szerzett tanúsítvány honosítását. Nincs ismeret arról, hogy ezzel a lehetőséggel élnének-e külföldön szerzett tanúsítványok tulajdonosai, akik Magyarországon dolgoznak.

A Hatóság mintegy 25 év után érzékelte a jogi szabályozás és az ipari gyakorlat közötti eltérést.

Az Országos Képzési Jegyzék szerint – általános követelményeknek (életkor, egészségügy alkalmasság, stb.) történő megfelelés alapján – szakmai képesítés szerezhető.

A hegesztés esetében mintegy 700 óra képzést, közel 550 eFt költséget jelent. (Lásd 27/2012. (VII.27.) NGM, valamint 12/2013. (III.28.) NGM rendeletekben a 18., 70., 76., 91. és 248. sorszámú szakmákat).

Természetesen felnőtt képzésekor, ha az illető már előképzettséggel rendelkezik, akkor felesleges ismétlést, indokolatlan költségeket jelent, amit indokolt megtakarítani, miközben a jogszabályi rendelkezések nem teszik lehetővé.

Létezik egyszerűsített, de a vonatkozó követelményeknek megfelelő hazai megoldás.

- Modulzáró elméleti és gyakorlati vizsgát kell tenni.
- Rendelkezni kell gépészeti alapismeretekkel.
- Tűzvédelmi vizsgával.
- Eredményesen meg kell hegeszteni a szükséges munkadarabot.
- Sikeres elméleti vizsgát kell tenni gépészetből, anyagismeretből, munkavédelemből.

A felnőttoktatás keretében a vizsgaközpontoknak jogukban áll OKJ bizonyítványt kiadni.

Ez a megoldás nem egyszerű:

- nagy valószínűséggel a gyakorlati feladat megoldható, hiszen kellő rutin van a jelentkező mögött,
- elméletileg korlátozott idő intervallumon belül bonyolítható,
- jelentős volumenű elméleti anyagot kell megtanulni, eredményes vizsgát tenni,
- ez költségszint a teljes OKJ-s képzés mintegy 20 %-át teszi ki,

A magyarországi helyzetet mindvégig az jellemezte, hogy a magyar hegesztők ezres létszámban külföldön (korábban a volt Szovjetunió tagköztársaságaiban, majd Németországban, Ausztriában, Hollandiában, stb.) vállaltak munkát.

Ez utóbbi szituáció erősödött. Tartósan fennmaradt. További volumennövekedés prognosztizálható.

A jelenlegi hazai szabályozás gazdasági károkat, versenyhátrányt okoz. Taktikai szempontból a felnőttképzés keretében bonyolítható OKJ képzés alkalmazása lehet az egyik megoldás.

A felnőttképzés keretében OKJ bizonyítványt lehet szerezni. Az előélet egy fémipari szakma bizonyítványa legyen szemben a jelenleg szűkebbre szabott követelménnyel. (21/2010. (V.14.) NFGM, a 17/2015. (VI.9.) NGM rendelet.)

Stratégiai szempontból az EWF követelmények elfogadása lehet a megoldás.

Legyen „államilag elismert szakma" az EWF követelményeknek történő megfelelés, hiszen minden részletében azonos az OKJ követelményeivel.

II. A 7/206.(II.22.) NGM rendeletében megjelent hegesztést érintő jogszabályairól

1. Előzmény

A Magyar Közlöny 2016. évi 22. számában megjelent a nemzetgazdasági miniszter 7/2016. (II. 22.) NGM rendelete az egyes műszaki szabályozási tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról, mely többek között módosította:

- a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelőség tanúsítása-

HT_2016_1.indb 59 2016.04.04. 11:36:08

ról szóló 9/2001. (IV. 5.) GM rendeletet,
- a gáz csatlakozóvezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról szóló 11/2013. (III. 21.) NGM rendeletet,
- az egyes szállítható nyomástartó berendezések üzemeltetésével kapcsolatos műszaki követelményekről és a Gázpalack Biztonsági Szabályzatról szóló 35/2014. (IX. 19.) NGM rendeletet.

A fenti rendeletek módosítása felhívta a figyelmet az egyes közművezetékek – mint hegesztett szerkezetek –, különös tekintettel a gázipart érintő gázvezetékek létesítésével kapcsolatos műszaki biztonsági szabályzatok hegesztésre vonatkozó fejezeteinek tanulmányozására, melynek során az alábbi következtetésre jutottunk.

A 26/2012. (VIII. 23.) NGM rendelet 6. §-a 2012. augusztus 24. napjával a hegesztők minősítéséről szóló 6/1996. (II. 21.) IKM rendeletet *(továbbiakban: Rendelet)* hatálytalanította. A Rendelet az alábbiak szerint rendelkezett:

2. § (1) A szakképzett fém- és műanyaghegesztők (továbbiakban: hegesztők) minősítését minősítő helyeken kell kezdeményezni.

3. § (2) A minősítés szakmai követelményeit nemzeti szabványok, rendeletek és szabályzatok tartalmazzák.

Az addig kiadott, fém- és műanyaghegesztő minősítések
- érvényességéről,
- hatályban maradásáról,
- egyáltalán alkalmazhatóságukról

a Rendelet nem rendelkezett annak ellenére, hogy egyebek között a gáz- és olajipar több miniszteri rendelettel hatályba léptetett és alkalmazásra kötelezett biztonsági szabályzatai a hegesztők minősítését kötelezően előírják.

A konkrét minősítési követelményeket előíró jogszabályi és szabvány hivatkozásokat nem tartalmazó biztonsági szabályzatok, és a hatályon kívül helyezett Rendelet, továbbá a nem kötelezően alkalmazandó szabványok miatt kialakulhatott egy ellentmondásokkal terhelt, és az iparágat megosztó exlex állapot.

2. Változás a jogszabályi környezetben

A 7/2016. (II. 22.) NGM rendelet *(továbbiakban: Rendelet)* 2016. március 1. napjával módosította a 11/2013. (III. 21.) NGM rendeletet és annak 2. mellékletét *(Műszaki Biztonsági Szabályzat – továbbiakban: MBSZ)*.

Az MBSZ 5.1.2. Felépítményi munkák c. fejezete az eddigiektől eltérően – az alábbi kivonat szerint – részletesen foglalkozik az acél és a műanyag vezetékek nem oldható kötései készítésének feltételrendszerével.

„5.1.2. Felépítményi munkák
5.1.2.1. Nem oldható kötések

A csatlakozó- és fogyasztói vezetékek csőkötéseinél nem oldható kötéseket kell alkalmazni. Oldható kötések csak szerelvényekhez, idomokhoz, mérőelemekhez, szigetelő közdarabokhoz, készülék bekötésekhez, műszerekhez és csővég lezárásokhoz alkalmazhatók.

a) Acél anyagú csatlakozó- és fogyasztói vezetékek szerelése – Szerelés hegesztett kötéssel

Hegesztési eljárás (technológia)

4,5 mm falvastagságnál nem nagyobb falvastagságú csöveket és csőidomokat – tompa illesztéses – lánghegesztési eljárással is szabad hegeszteni.

A 4,5 mm-nél nagyobb falvastagságú csöveket és csőidomok bevont elektródás – az üzemi hőmérsékletnek megfelelő hideg ütőmunkára bizonylatolt elektródával – kézi ívhegesztéssel kell hegeszteni.

Mindazon acél vezetékeknél, ahol minősített hegesztő végezhet csak hegesztést, azt az MSZ EN ISO 15614-1:2004/A1.2008 *[Fémek hegesztési utasítása és hegesztés-technológiájának minősítése. A hegesztés-technológia vizsgálata. 1. rész: Acélok ív- és gázhegesztése, valamint nikkel és ötvözetei ívhegesztése. 1. módosítás (ISO 15614-1:2004/1Amd 1:2008).]* szabvány vagy azzal egyenértékű műszaki megoldás szerinti eljárásvizsgálattal igazolt hegesztési utasításnak (WPS) megfelelően kell végezni.

Technikai feltételek

Hegesztett kötések készítésére olyan eszközök használhatók, amelyek megfelelnek az acélhegesztő eszközök időszakos felülvizsgálatára vonatkozó előírásoknak [*a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló 143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet*].

A hegesztésnél alkalmazott berendezések, gépek, készülékek, szerszámok, segédeszközök, védőeszközök (a továbbiakban együtt: berendezések) feleljenek meg a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló 143/2004. (XII. 22.) GKM rendeletben előírt követelményeknek.

Személyi feltételek

Ezen előírás hatálya alá tartozó, DN 25-nél nagyobb méretű nagyközépnyomású, DN 50-nél nagyobb méretű közép- és a DN 100-nál nagyobb méretű kisnyomású csatlakozó- és fogyasztói vezeték hegesztésére csak a minősített ív-, és/vagy lánghegesztő jogosult. Ez esetben a hegesztés kivitelezőjének rendelkeznie kell az MSZ EN ISO 14731 *[Hegesztési felügyelet. Feladatok és felelősség.]* szabvány szerinti követelményeket kielégítő hegesztési koordinációs személyzettel (hegesztési felelőssel, hegesztő műszaki szakemberrel) és az alábbi szabványok alapján minősített hegesztőkkel:
- *az MSZ EN 287-1:2012 (hatályos 2015. október 1. napjáig),*
- MSZ EN ISO 9606-1

Minden más esetben a gázszerelők közhitelű hatósági nyilvántartásában [*a gázszerelők engedélyezéséről és nyilvántartásáról szóló 30/2009. (XI. 26.) NFGM rendelet*] szereplő gázszerelő is jogosult a csatlakozó- és fogyasztói vezeték kivitelezésére.

b) PE anyagú csatlakozó- és fogyasztói vezeték szerelése

Csak az MSZ EN 1555 *[Műanyag csővezetékek éghető gázok szállítására. Polietilén csövek]* szabványsorozatban, vagy azzal egyenértékű műszaki megoldásban megadott tárolási időn belül használhatók fel a csövek és csőidomok.

Hegesztési eljárást az 5.1. sz. táblázat szerint kell megválasztani.

Technikai feltételek

A PE hegesztést csak olyan hegesztő berendezéssel szabad végrehajtani, amely érvényes és megfelelőnek minősített felülvizsgálati dokumentációval rendelkezik.

Személyi feltételek

PE anyagú csatlakozó- és fogyasztói vezetéken hegesztési munkálatokat csak az adott hegesztési eljárásra érvényes minősítéssel rendelkező műanyaghegesztő végezhet.

Műanyaghegesztők tanúsítása és a minősítés megújítása

A műanyaghegesztők tanúsítása
- az MSZ EN 13067 Műanyaghegesztők. A hegesztők minősítővizsgája.

HT_2016_1.indb 60 2016.04.04. 11:36:08

Hegesztett, hőre lágyuló műanyag szerkezetek, vagy

- a 15/2012. MHT – MHtE közlemény a műanyag hegesztők minősítési rendszeréről és az elméleti tesztkérdésekről *(2014. 06. 12. közzétett revízió – az MBSZ revíziója lezárásának napján)* szerint történhet.

A minősítés érvényességi ideje az okirat kiállítása napjától számított 3 év.

A műanyaghegesztő minősítését minősítő vagy tanúsító szervezetnél 3 évente egy alkalommal további három év időtartamra, az érvényességi időtartamán belül, meg lehet újítani (hosszabbítani). A minősítés érvényessége megújításának (meghosszabbításának) feltétele a hegesztési eljárásra vonatkozó hegesztőminősítés 6 havonta történő érvényesítése, melyre a minősítő/tanúsító szervezet jogosult.

A PE anyagú csatlakozó- és fogyasztói vezetékek hegesztési munkálatainak helyszíni irányítására és ellenőrzésére PE vezetéképítés irányítói képesítéssel rendelkező felelős személyt kell megbízni, akinek feladatát munkaköri leírásban kell szabályozni. A PE vezeték hegesztését eljárásvizsgálattal igazolt hegesztési utasításnak (WPS) megfelelően kell végezni."

A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény 24. § (3) bekezdése 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 rendszer kidolgozását írta elő, amelyet a bányafelügyelet hagyott, hagy jóvá és felügyel.

Az érintett területekre („vezetékekre") vonatkozó biztonsági szabályzatok a hegesztők minősítését úgy írják elő, hogy az ahhoz tartozó minimum követelményeket konkrét szabvány, vagy jogszabály által deklarált minimum követelményeket nem rendelik hozzá.

Amit jogszabály nem tilt, azt szabad, ebből kiindulva sajátos minősítési rendszerek alakulhattak, alakul(hat) nak, ki, még azonos felügyeleti hatóságokhoz tartozó engedélyesek esetén is.

3. Következtetés

A hegesztők minősítésének országos egységesítéséhez megfontolásra javasolható a biztonsági szabályzatok hegesztésre vonatkozó fejezeteinek egységesítése, hatósági felügyelettől függetlenül, konkrét szabványok *(pl. MSZ EN 13067)*, jó gyakorlat vagy bevált gyakorlat (best practice) területén széles körű tapasztalatokon alapuló előírások *(Pl.: 15/2012. MHT – MHtE közlemény)* nevesítésével.

A szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény 6. § (2) bekezdése értelmében műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek.

Ez nem zárja ki más műszaki megoldás alkalmazását, mert a kapcsolódó jogszabályok biztosítják a szabályzatok egyes előírásai alól az egyedi, vagy az általános eltérés, felmentés engedélyezését.

Például:

- A bányafelügyelet illetékességi területén a 267/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet 3. § (5) 6. biztosítja a biztonsági szabályzatok előírásai alól történő általános eltérés, felmentés engedélyezését.
- A területi Mérésügyi Műszaki és Biztonsági Hatóságok illetékességi területén a 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet 12. § (2) bekezdése értelmében a Műszaki Biztonsági Szabályzatban foglalt egyes műszaki előírásoktól, a hivatkozott szabványoktól a tervező eltérhet, ha a Műszaki Biztonsági Szabályzat 3.1.2. pontja alapján igazolja a Hatóság előtt, hogy a Műszaki Biztonsági Szabályzat előírásai szerint elérhető műszaki biztonsági szintet más módon is biztosítani tudja. A megfelelő műszaki biztonsági szint eléréséről, fenntartásáról a tervezőnek,a kivitelezőnek, a berendezés üzemeltetőjének a hatósági eljárás során írásban nyilatkoznia kell.

A Szerkesztőség várja a témára vonatkozó olvasói véleményeket!

PE cső mérete DN	Hegesztési eljárások								
	Tompa	Tompa CNC	Tokos		Nyereg				Elektro-fittinges
			Kézi	Gépi	Nyereg idom nyakmérete Kézi szerszámmal hegesztés DN 20; DN 32	Nyereg idom nyakmérete DN			
						63	90	110	
20x3	- -	- -	+	-	-	-	-	-	+
32x3	- -	- -	+	-	-	-	-	-	+
63 SDR 17,6 SDR 11	- -	- -	- +	- +	- +	- -	- -	- -	- +
90 SDR 17,6 SDR 11	- -	- +	- -	- +	- +	- +	- -	- -	- +
110 SDR 17,6 SDR 11	- -	+ +	- -	+ +	+ +	+ +	- -	- -	+ +
160 SDR 17,6 SDR 11	+ +	+ +	- -	- -	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
200 SDR 17,6 SDR 11	+ +	+ +	- -	- -	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
250 SDR 17,6 SDR 11	+ +	+ +	- -	- -	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
315 SDR 17,6 SDR 11	+ +	+ +	- -	- -	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
400 SDR 17,6 SDR 11	+ +	+ +	- -	- -	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +

5.1. sz. táblázat

HT_2016_1.indb 61 2016.04.04. 11:36:08

TECHNOLÓGIAI ELŐNY A HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS VILÁGÁBAN

ABICOR BINZEL®

Több mint hegesztés...



Cooptim®

HEGESZTÉSTECHNIKA

A Binzel kizárólagos forgalmazója

Minden, amire a minőségi munkához szüksége lehet!

webáruház:

www.cooptim.hu

Hegesztéstechnikai eszközök,

ív- és lánghegesztő készülékek,

csiszolóanyagok,

védőeszközök,

elektródák,

forrasztóanyagok és szerszámok

nagy választékban kaphatóak hegesztéstechnikai áruházunkban, szaküzleteinkben.

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 **Érd**,
Budafoki út 10.
Tel.: (23) 521 430
Fax: (23) 521 439
E-mail: aruhaz@cooptim.hu

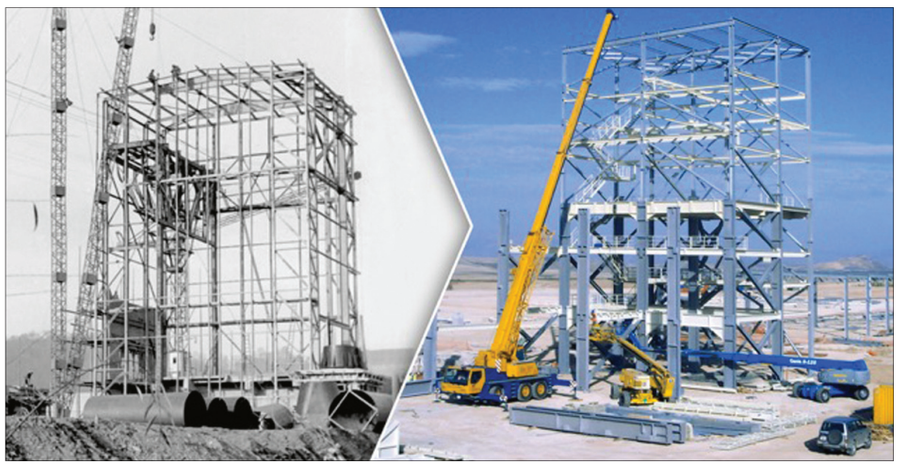
Szaküzleteink:

8000 **Székesfehérvár**,
Géza u. 54.
Tel.: (22) 504 170
Tel./fax: (22) 301 751
E-mail: fehervar@cooptim.hu

2330 **Dunaharaszti**,
Alsónémedi út 65.
Tel./fax: (24) 492 128
E-mail: haraszti@cooptim.hu

Gépenként évi 14.000,- € megtakarítás a REHM MEGA.PULS FOCUS gépek alkalmazásával

A Stuttgarthoz közeli székhelyű német „Stahlbau Süssen" nevű vállalat az acélszerkezetek hegesztéséhez a REHM FOCUS.PULS eljárásváltozatot választotta, és döntésének helyessége immár beigazolódott. A fejlesztést megelőzően tesztek által hasonlították össze az acélszerkezet-gyártásban általánosan használt MIG/MAG eljárást a REHM cég új, FOCUS. PULS elnevezésű impulzusívű eljárásváltozatával.



1. kép. Stahlbau Süssen: 75 éve innovatív gyártás- és szereléstechnológia az acélszerkezetek gyártásában

A Stahlbau Süssen példája az új eljárásváltozat bevezetése óta látványosan igazolta, hogy szerkezeti acélok hegesztésében az áttérés az új, impulzusívű eljárásra mind gazdaságilag, mind munkabiztonság tekintetében rendkívül kifizetődő.

A Stahlbau Süssen a MEGA.PULS *FOCUS* fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő gépek alkalmazásával évente gépenként 14.000,- Eurót is megtakarít, miközben lényegesen kevesebb füst képződik a hegesztés során.

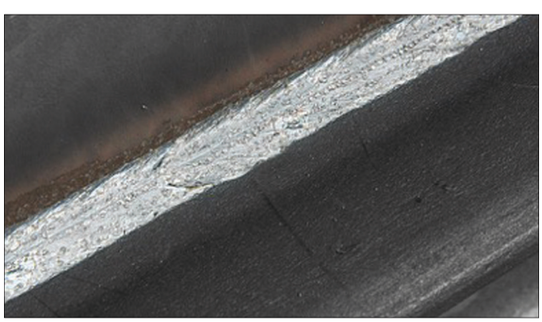
Az épület-acélszerkezetek piacán nagyon erős a verseny. A gyártóknak folyamatosan csökkenteniük kell a költségeiket, és optimalizálniuk kell a folyamataikat ahhoz, hogy sikeresek tudjanak maradni a nemzetközi konkurenciával szemben. A Stahlbau Süssen GmbH sikeresen megvetette a lábát ebben a nehéz iparágban. A hegesztés alaptechnológiának számít, ezért a költsége alapvető fontosságú a cég pénzügyi eredményességének tekintetében. Éppen ezért választotta a cég a REHM innovatív új, impulzusívű FOCUS.PULS eljárásváltozatát kimondottan a szerkezeti acélok hegesztéséhez.

Gyorsabb hegesztés a FOCUS. PULS-nak köszönhetően

A Stahlbau Süssen hegesztői maguk is észrevették, hogy a FOCUS.PULS eljárásváltozattal lényegesen gyorsabban tudnak hegeszteni. Eddig a hagyományos MIG/MAG eljárással általában 10,5-11,5 m/perc huzalelőtolási sebességgel dolgoztak. Az új, impulzusívű eljárásváltozattal a huzalelőtolási sebességet 13,5 m/perc értékre tudták növelni. *Jürgen Eck* üzemvezető elmondása szerint az eljárásváltozat 2014-es bevezetése során olyan magas leolvadási teljesítményeket produkáltak, amit a hegesztők alig tudtak követni. A teljesítmény növelését a FOCUS.PULS eljárásváltozat alacsony hőbevitele és az ív nagyon jó kezelhetősége tette lehetővé.

A hegesztési füst mennyisége akár 70%-kal is csökken

A hagyományos MIG/MAG eljárásról a FOCUS.PULS eljárásváltozatra való átállással a hegesztési füst képződésének csökkenése a 70 %-ot is elérte. Ebből eredően a Stahlbau Süssen költséges új füstelszívó berendezések beszerzése nélkül meg tud felelni a szigorított károsanyag-kibocsátási előírásoknak, amelyek a porszennyezés határértéket 3 g/m^3-ről 1,25 g/m^3-re csökkentették.



2. kép. A FOCUS.PULS eljárásváltozattal ilyen varratok készülnek 14 m/perc huzalelőtolási sebességgel, (1,2 mm-es huzal) miközben az utómunkálatok 65 %-kal, a füst 70 %-kal csökkennek



3. kép. A hegesztési füst képződésének csökkenése eléri a 70 %-ot – és ez csak az egyik előnye a REHM FOCUS.PULS eljárásváltozatnak

HT_2016_1.indb 63 2016.04.04. 11:36:12



4. kép A hegesztő, Mehmet Ali Acibak meg van elégedve a gépével

Porbeles huzalról tömör huzalra térhettek át

Az új impulzusos eljárásváltozatra való áttéréssel megszűnt a porbeles huzalok alkalmazásának szükségessége. A tömör huzalra való áttérést a FOCUS.PULS eljárásváltozat tette lehetővé, amellyel lényegesen megnőtt a kényszerhelyzetekben készülő varratok minőségének biztonsága. A Stahlbau Süssen ezáltal huzal-kilogrammonként kereken 1 Eurót takarít meg.

Az utómunkálatok 60–70 %-kal csökkentek

A következő óriási haszna a REHM MEGA.PULS *FOCUS* hegesztőgépek alkalmazásának az utómunkálatok drasztikus csökkenése volt. Korábban minden hegesztő átlagosan napi 70 percet az utómunkálatokra fordított (tisztítás, köszörülés, egyengetés). A FOCUS.PULS eljárásváltozatnak köszönhetően ez a munka egyharmadára csökkent, ami naponta hegesztőnként 45 perc munkaidő megtakarítást eredményezett.

Gépenként évente 14.000,- Euró megtakarítás

A hegesztési főidő csökkenésének, az utómunkálatok nagymértékű csökkenésének és a porbeles huzal kiváltásnak következtében a Stahlbau Süssen a REHM MEGA.PULS *FOCUS* hegesztőgépek üzembe állításának köszönhetően munkahelyenként évi 14.000,- Eurót takarított meg. A hegesztő, Mehmet Ali Acibak a Rehm gép előnyeit a következő szavakkal foglalta össze: A FOCUS.PULS-szal tisztábban, gyorsabban és biztosabban tudok hegeszteni.

Írta: Andreas Lehnertz
Produktmanager Maschinen
(REHM GmbH u. Co. KG Schweißtechnik)
Fordította: Nagy Ferenc ügyvezető
(REHM Hegesztéstechnika Kft).



HT_2016_1.indb 64 2016.04.04. 11:36:14

Speedglas™

3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzs

corweld.hu



Ma milyen hangulatban vagy?

megérkeztek

az új 3M™ Speedglas™ 100 design hegesztőpajzsok

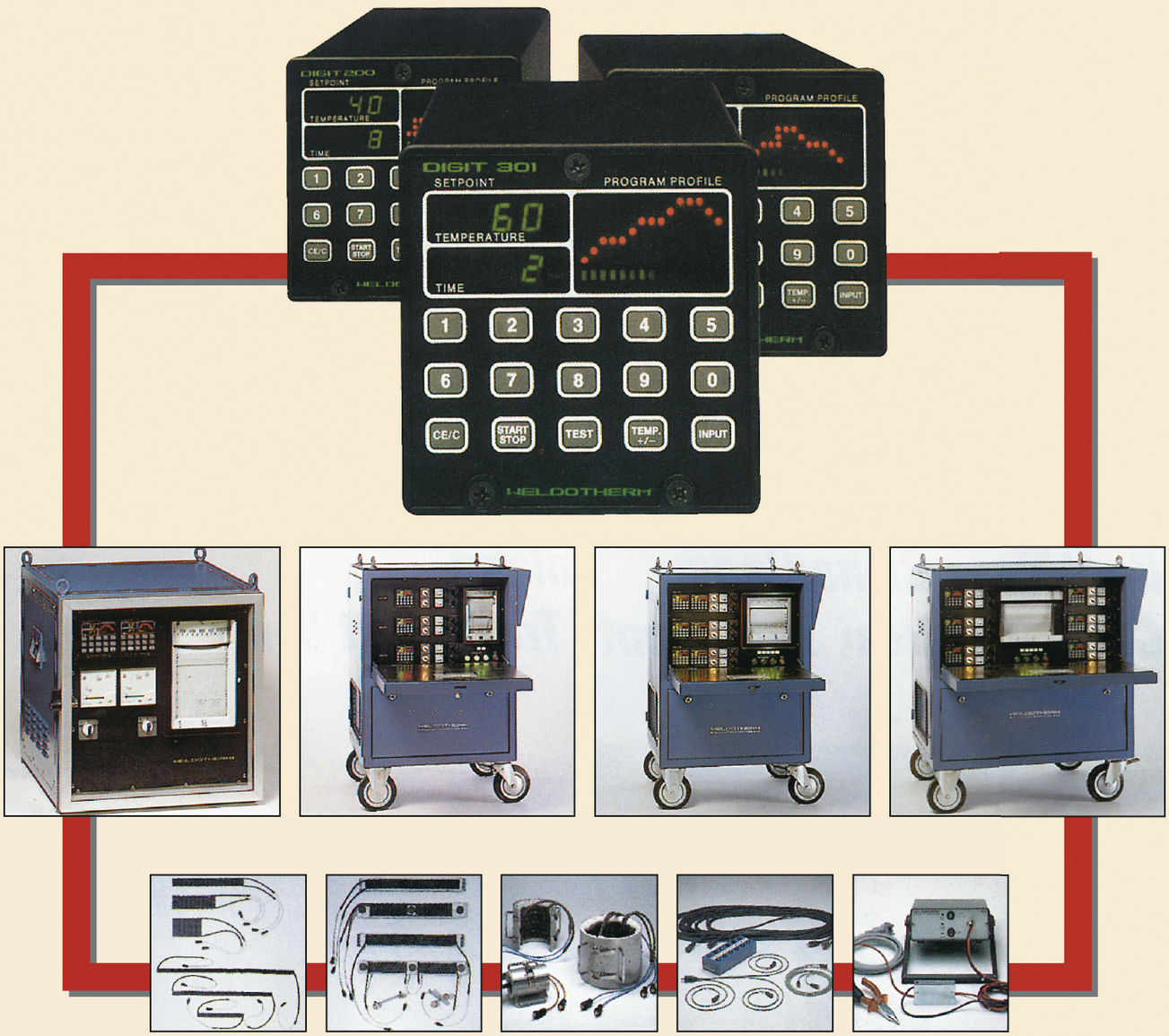
corweld

szakértő kereskedelem

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

WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

HELYSZÍNI HŐKEZELÉS PROGRAMVEZÉRELT, MOBIL BERENDEZÉSEINKKEL, AZ ÖNÖK IGÉNYEI SZERINT, CSŐVARRATOKTÓL 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, Fassung10/79, 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 képviselete, 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**

HT_2016_1.indb 66 2016.04.04. 11:36:16

Hightech Robotrendszer komplex alumínium felépítményeket hegeszt

Hegesztési idő: minimum. Minőség: maximum

A Schwarzmüller csoport az európai piacon az egyik legnagyobb haszongépjármű gyártó. Két évvel ezelőtt érkezett a magyarországi telephelyre, Dunaharasztiba egy új hegesztő-robotrendszer, különböző alumínium munkadarabok hegesztésére. Az új rendszerrel jelentősen rövidebb hegesztési idők érhetők el, a minőség egyidejű növelése mellett.

A Schwarzmüller éves szinten kb. 8000 haszongépjárművet gyárt és közel 2100 dolgozót foglalkoztat. Az osztrák, cseh és magyar gyártóközpontok mellett a vállalat 350 nemzetközi szervízhálózati támponttal is rendelkezik. A magyar telephely Dunaharasztiban mintegy 640 dolgozó segítségével gyártja a haszongépjárművek közel felét. A cégnél a hegesztési felügyeletet a nagy tapasztalatokkal rendelkező hegesztőmérnök, Vajas Attila látja el. Az acél és rozsdamentes acél anyagok mellett számottevő az alumínium felhasználása. „A könnyűszerkezetes felépítményekben látjuk a jövőt, és ebben az ágazatban már 30 éve a siker útján járunk." – mondta Bundschuh Nándor, a magyarországi Schwarzmüller ügyvezető igazgatója.

Új robotrendszer innovatív hegesztéstechnikával

2013-ban a Schwarzmüller cég egy új Cloos-robotrendszert helyezett üzembe, alumínium alapanyagú konténerek és tartályok hegesztésére. A rendszer egy QIROX QRC-350 hegesztőrobotból áll, amely egy 16 méteres hosszpályára van szerelve.

A hossztengely mentén állítható munkadarab pozícionáló és kettő darab függőlegesen elhelyezett befogó síktárcsával rendelkezik, amelyek közé az adott alkatrész illetve készülékek rögzítésre kerülnek. Ennek köszönhetően az összetett szerkezet mindig a hegesztés számára optimális helyzetbe hozható. A síktárcsák közötti távolság változtatásával különböző méretű munkadarabok hegeszthetők. Ez fontos előny, mivel a Schwarzmüllernél nem sorozat-, hanem főképp egyedi gyártás folyik, melynek következtében



a méret és alak nagymértékben változhat.

Pisztolycserélő rendszernek köszönhető maximális rugalmasság

A robot kettő darab hegesztőpisztolyval van felszerelve: amíg az egyhuzalos hajlított pisztoly a rövid, szegmentált és nehezen hozzáférhető varratokhoz alkalmas, addig az egyenes kivitelű tandempisztoly a hosszú, egyenes és nagy sebességgel kivitelezhető varratok készítéséhez előnyös. Tandem eljárás esetén kettő független, de szinkronizált hegesztőív ég, közös ömledéket létrehozva. A nagy leolvadási teljesítmény biztosítja a termelékenységet. Így éri el a tandem pisztoly a legnagyobb sebességeket a felépítmény hegesztése közben ami 140-160 cm/min. A pisztolycsere automatikusan történik egy programparancs segítségével.

Mindemellett a CLOOS QINEO Champ áramforrás megfelel minden magas követelménynek. A szabadon állítható jelleggörbékkel és a kiváló hegesztési tulajdonságokkal, ugyanakkor az alacsony üzemeltetési költségekkel rendelkező csúcstechnológiás áramforrás optimális az összetett feladatokhoz.

LASER szenzor garantálja a kiváló hegesztési eredményt

A robot egy CLOOS Laser-Online szenzorral van felszerelve. Az online Laser szenzor a programban meghatározott startpontból kiindulva követi az eltéréseket. A szakasz mérése ezután a hegesztés közben online történik. Ehhez a laser-fej egy lézersugarat küld a munkadarab felületére, majd a visszavert sugarak érzékelését követően az adatok közvetlenül a robotvezérlésbe kerülnek feldolgozásra, ahol kiértékelésre kerülnek az adatok a munkadarab toleranciák és hő okozta eltérések kiegyenlítésére. Az aktuális értékek alapján változtatja a rendszer a hegesztőpisztoly pozícióját és az eljárás paramétereit adaptívan illeszti.

Az Offline-programozással időt lehet nyerni

A robotrendszer offline programozása a CLOOS RoboPlan szoftver segítségével történik. Mialatt a roboton egy gyártási folyamat zajlik, vele egyidejűleg a RoboPlan szoftverben egy új program hozható létre. A 3D környezetben hegesztési, keresési és utazószakaszok, valamint szerszámok vannak modellezve, amelyekhez a hegesztési paraméterek és további, a programfutáshoz szükséges funkciók

HT_2016_1.indb 67 2016.04.04. 11:36:18

vannak meghatározva. Az így létrehozott program a robotvezérlésbe kerül és a munkahelyhez illesztéssel alkalmazható. Ezzel az eljárással kevesebb időre van szükség, mint a roboton történő programozáshoz.

A hegesztési idő több mint 60%-kal csökkent

A puttonyok hegesztési ideje az új CLOOS-technológia bevezetése révén 50%-kal csökkent a hagyományos kézi ívhegesztéshez képest, a mellékidőket is beleértve. Ezáltal a robot pontosan reprodukálható hegesztési eredményeket ér el, aminek köszönhetően a rendszer megfelel a prémium-haszongépjárműgyártás magas minőségi követelményeinek. A dolgozók is profitálnak az új hegesztőrendszerből, mivel az általános veszélyek – mint pl.: hegesztő ív sugárzás, hegesztési füst az automatizált hegesztésnél jelentősen kevesebb, mint a kézi ívhegesztésnél. A kezelők elégedetten nyilatkoznak a professzionális hegesztési tulajdonságokkal rendelkező és kiváló hegesztési minőséget produkáló CLOOS robotokról. Az egyes – automatizált hegesztés és robotprogramozás témájú – oktatásokon való részvételek alkalmával a munkatársaknak lehetőségük volt a CLOOS Haigerben



található székhelyére ellátogatni. A Schwarzmüller munkáját támogatja a CLOOS magyarországi képviselete, a Crown International Kft. Szakmai támogatást nyújtanak szerviz és robotrendszer-karbantartás oldalról, valamint helyszíni oktatások formájában. „Nagyon szoros és baráti kapcsolatot ápolunk a Schwarzmüllerrel" – nyilatkozta Makk Piroska, a Crown International Kft ügyvezető igazgatója.

Szakemberhiány, mint a jövő kihívása

A kereslet a kíváló minőségű haszongépjárművekre a Schwarzmüllernél töretlen. A vállalat gyorsan növekszik, így egyedül Magyarországon az elmúlt évben több mint 40%-kal nőtt a dolgozók száma. Mindemellett elmondható, hogy nem könnyű jó hegesztőt találni. „Mi Magyarországon rendkívül érintettek vagyunk a szakmailag képzett munkaerő hiánya miatt." – mondta Bundschuh Nándor – „Éppen ezért nagy hangsúlyt fektetünk a belső képzésekre."

A növekvő igények megfeleléséhez a Schwarzmüller a jövőben várhatóan folytatja a gyártás automatizálásának fejlesztését.

Stefanie Nüchtern-Baumhoff
Carl Cloos Schweisstechnik GmbH

Az **IGM Robotrendszerek Kft** sikeres csapatába felvesz

állás HIRDETÉS

Hegesztő szakmérnök munkatársat.

Feladatok:
- Hegesztési technológiák kidolgozása a cég termékeire a hozzá szükséges tárgyi feltételek biztosítása
- A hegesztők szakmai felügyelete
- Közremüködés a hegesztőrobotrendszerek vevői átadása során.
- A beszállítói kör hegesztési felügyelete.

Munkakör betöltéséhez szükséges alapfeltételek:
- Felsőfokú hegesztő szakirányú műszaki végzettség
- Hegesztés területén szerzett tapasztalat
- Német, vagy angol nyelv kommunikációképes ismerete
- Hajlandóság továbbképzésre
- Büntetlen előélet, erkölcsi bizonyítvány

Amit kínálunk:
- Versenyképes fizetés
- Sokoldalú, kiemelt juttatások
- Munkabér és járulékainak pontos fizetése
- Professzionális, jó hangulatú környezet
- Magas műszaki színvonal
- Megbízható munkahely
- Hosszútávú fejlődési lehetőség Versenyképes fizetés
- 13. havi munkabér
- Utazási kölségtérítés, SZÉP kártya,
- Erzsébet utalvány, egészségpénztári hozzájárulás

Jelentkezését és önéletrajzát magyar és német, vagy angol nyelven a **gyoer@igm-group.com** email címre szíveskedjen megküldeni.

HT_2016_1.indb 68 2016.04.04. 11:36:19

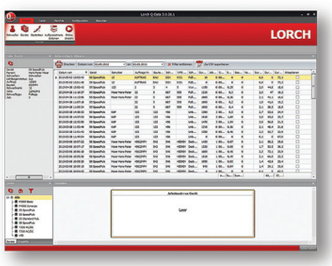
Hegesztési adatok **EN 1090** szerinti dokumentálása **LORCH Q-Data** rendszerrel.

Mi a Q-Data?

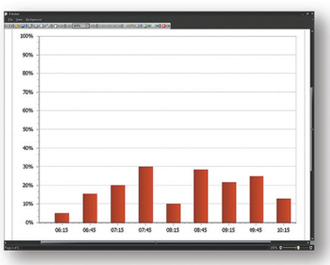
Egy rugalmas adatdokumentáló rendszer tetszőleges méretű üzemek számára. A hegesztőgép és az adatrögzítő tökéletes egységet alkot, amely informatikai rendszer alkalmazásával vagy anélkül látja el feladatát, és minden hegesztési feladatot precízen dokumentál. A Q-Data rendszer a vevő igényéhez illeszkedően építhető fel: egyszerű dokumentálás, mint például az EN 1090, vagy más szabvány követelményeinek megfelelően, illetve a megrendelő minőségi előírásainak kielégítése érdekében.



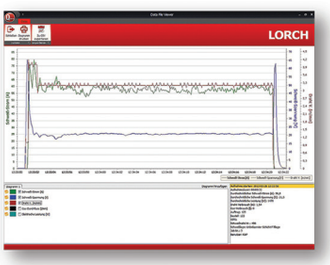
A teljes hegesztési folyamat egy szempillantás alatt. A Q-Data PC-software.



Dokumentálás
A rögzített hegesztési adatok táblázatos formában kerülnek ábrázolásra, és különböző szűrők és kereső algoritmusok segítségével könnyen azonosíthatóak.



Kiértékelés
A hegesztési adatokat összegyűjtve adja és értékeli ki például a gépen–kénti vagy munkahelyenkénti kihasználtságot. Kívánság szerint egyéni kimutatások is készíthetők.



Elemzés
Az egyes hegesztési folyamatok a hegesztési feszültség, az áramerősség, a huzalelőtolási sebesség, valamint a védőgáz-mennyiség diagramjával is elemezhetők.



Adatbevitel
Az USB csatlakozón keresztül a Q-Data-hoz vonalkód leolvasó és hőmérsékletmérő szenzor csatlakoztatható pl. az előmelegítési hőmérséklet mérésére, így könnyebbé válik a teljes feladat rögzítése.

Az Ön magyarországi képviselői:

Heinbo Hegesztéstechnikai Kft.
5000 Szolnok,
Thököly út 83.
Tel.: (+36) 70 578 77 51
(+36) 70 363 18 99
iroda@heinbo.hu
www.lorch-hungary.hu

Qualiweld Welding Trade Kft.
8800 Nagykanizsa,
Camping u. 404/1 hrsz.
Tel.: (+36) 93 519-018
(+36) 93 516-460
info@qualiweld.hu
www.qualiweld.hu

Rechnen Hegesztőház Kft.
3528 Miskolc,
Kisfaludy Károly u. hrsz. 46857/3
Tel.:(+36)46/432-866
(+36)46/555-313
rechnen@rechnen.hu
www.rechnen.hu

LORCH

HT_2016_1.indb 69 2016.04.04. 11:36:21

Tájékoztatás

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

2016. 12. 31.

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

⋆

folyamatos munkavégzés igazolása,

⋆

az aktuális éves látóképesség vizsgálat eredményéről szóló másolat MSZ EN ISO 9712 szerint (azaz a közeli látás élessége tegye lehetővé legalább 30 cm távolságról a Jaeger 1. betűméretű szöveg olvasását, valamint színlátása legyen elegendő ahhoz, hogy különbséget tudjon tenni a munkáltató által előírtak szerinti roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások során használatos színek kontraszthatásai között). Ez a feltétel hazai viszonylatban a szemészeti szakrendeléseken, foglalkozás-egészségügyi rendelőkben ismert dr. Csapody István: Látáspróbák című könyvének IV. fokozat, valamint dr. Shinobu Isihara: Test for colourblindness – gépkocsivezetői orvosi alkalmassági vizsgálatnál is használatos – könyvekben leírtak teljesítésével lehetséges,

⋆

régi tanúsítvány megküldése.

⋆

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



Rendezvénynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2016. 02. 6–17.	Fellbach Németország	8. DVS/GMM-Tagung Elektronische Baugruppen und Leiterplatten EBL 2016	DVS
2016. 04. 12–15.	Miami, FL USA	9th International Seminar & Conference on Advances in Resistance Welding	AWS
2016. 04. 20–21.	Halle/Saale Németország	Beam Technology	10th International Conference „Beam Technology"
2016. 05. 11–12.	Halle/Saale Németország	„Join-Trans 2016"	Joining and construction of Ralway Vehicles
2016. 05. 10–12.	Shanghai Kína	ITSC 2016 International Thermal Spray Conference & Exposition (E)	DVS
2016.05. 26–28.	**Dunaújváros Magyarország**	**28. Nemzetközi hegesztési konferencia**	**MHtE-MAHEG Dunaújvárosi Egyetem**
2016. 06. 7–9.	Aachen Németország	LÖT 2016 11th International Conference on Brazing, High Temperature Brazing and Diffusion Bonding (E)	DVS
2016. 06. 29–30.	Duisburg Németország	23. DVS-Sondertagung Widerstandsschweissen (D)	DVS
2016. 07. 10–15.	Melbourne Ausztrália	69th IIW Annual Assembly and International Conference	WTIA (Welding Technology Institute of Australia)
2016.09. 15–16.	**Hajdúszoboszló Magyarország**	**Hegesztési felelősök országos tanácskozása**	**MHtE**
2016. 09. 19–20.	Leipzig Németország	DVS Congress 2016 (D) GST – Große Schweißtechnische Tagung DVS-Studentenkongress	
2016. 10. 5–7.	India Mumbai	INDIA ESSEN WELDING & CUTTING 2016 (E)	DVS angol nyelvű
2016. 10. 18–20.	Sosnowiec Lengyelország	International Welding Fair ExpoWELDING Kíséró rendezvényí: 58th Scientific – Technical Welding Conference.	szervező: Institute of welding in Gliwice, Poland
2017. 12. 07–09.	Chennai India	5th IIW Internatonal Congress in India	

A Corweld Plus Kft., a KEMPPI Oy
hivatalos magyarországi képviselete
bemutatja

KEMPPI
The Joy of Welding

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 kemppi.com oldalakon található



Hegesztőgép márka független univerzális WPS csomagok műhelyben történő és helyszíni hegesztési feladatok kivitelezéséhez ötvözetlen 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 ötvözetlen acélok esetén
- 28 db: minősített WPS lap csövek tompa kötéséhez MIG/MAG eljárással
- 8 db: minősített WPS lap csövek gyökvarratához Kemppi WiseRoot+ eljárással is
- 28 db minősített WPS lap bevont elektródás (MMA) eljáráshoz

www.kemppi.com/wps

Corweld®

„szakértő kereskedelem"

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

HT_2016_1.indb 72 2016.04.04. 11:36:24



Ívhegesztés

Dr. Gáti József–Dr. Kovács Mihály szerzőpáros *Ívhegesztés* című, 91 oldalas munkája eredetileg csak a bevont elektródás ívhegesztést tartalmazta, ezzel együtt is 2011-ig a könyv 6 kiadást ért meg. 2012-ben a Műszaki Kiadó tankönyvvé nyilvánítás céljából felkérte a szerzőket, hogy aktualizálják a könyv tartalmát, illetve, ha szükséges bővítsék ki. A szerzők a cím változatlanul hagyása mellett a terjedelmet megduplázták, és kiegészítették az ívvel működő ömlesztő hegesztési eljárások ismertetésével. A szakkönyvet a Nemzetgazdasági Minisztérium 2018. augusztus 31. napig tankönyvvé nyilvánította. A tankönyv az alábbi szakmák tananyagegységeit/tananyagelemeit fedi le: hegesztő, géplakatos, szerkezet- és épületlakatos, építő- és szállítógép-szerelő, mezőgazdasági gépésztechnikus, 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

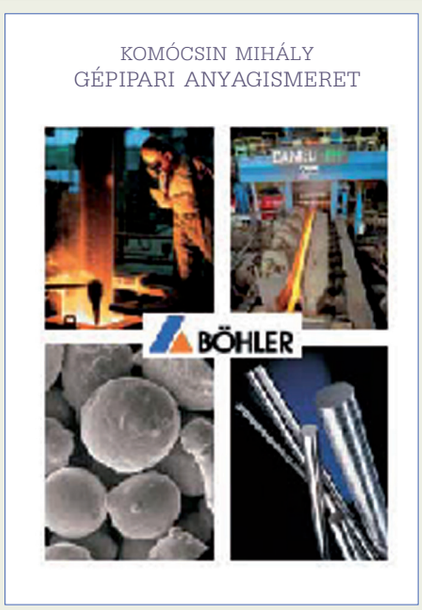
Ismét kapható a hegesztők, a hegesztő technikusok, technológusok és mérnökök körében méltán népszerű Hegesztési zsebkönyv.

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

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

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

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



Gépipari anyagismeret

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

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

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

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

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

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

HT_2016_1.indb 73 2016.04.04. 11:36:27

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Andrássy Gyula Szakközépiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszakécske	Csőke Róbert	76/542-130
Aranyi és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Aranyi János	74/416-204
Bessenyei György Szakközépisk. Pálfi István TISZK Gépészeti Képző Központ	Berettyóújfalu	Daróczi Tibor	54/402-394
Bilfinger IT Hungary Kft Keleti Igazgatóság.	Tiszaújváros	Gerőcs Péter	49/322-523
BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék	Budapest	Dr. Májlinger Kornél	1/463-1234
Ózdi SZC Deák Ferenc Szakképző Iskolája és Művészeti Szakközépiskolája	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 Zsanett	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
VM DASzK, Szakképző Iskola – Középiskola, Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium	Vép	Varga Árpád	94/543-200
Szekszárdi SZC 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
Tatbányai Integrált Szakiskola, Középiskola és Kollégium	Tatabánya	Rozovits Zoltán	70/627-48-44
Kecskeméti Főiskola GAMF Kar	Kecskemét	Dr. Danyi József	76/516-300
KEMŐ Géza fejedelem Ipari Szakmunkásképző Iskolája	Esztergom	Mihalik János	33/510-006
OT-Industries – KVV Kivitelező 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	37/328-093
MÁV Zrt. Baross Gábor Oktatási Központ	Budapest	Szalay Róbert	389-07-76
MÁV Vasjármű Járműjavító és Gyártó Kft	Szombathely	Kiss József	94/521-800
MVM OVIT Zrt.	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
Nyíregyházi Főiskola Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nyíregyháza	Dr. Péter László	42/599-462
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Mári Lajos	30/280-79-50
Szily Kálmán Műszaki Szakközépiskola	Budapest	Lődy Elemér	1/280-6382
SZMM Aszódi Javítóintézet	Aszód	Tóth-Ilkó János	28/400-110
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Baross Gábor Tagintézmény Gépipari Közlekedési Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Jendrassik György Tagintézmény Gépipari Tagintézmény	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
SZTÁV Felnőttképző Zrt.	Budapest	Vásárhelyi Béla	1/267-6464/131
Táncsics Mihály Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Veszprém	Saskői János	0688/579-380
Termelés-Logistic-Centrum Kft.	Balatonfüred	Bíró Tamás	0620/279-0944
Türr István Képző és Kutató Intézet Székesfehérvári Igazgatóság	Székesfehérvár	Farkasné Varga Katalin	22/310-308
Ványai Ambus Gimnázium	Turkeve	Ozsváth László	56/361-311
Virágh Gedeon Szakközépiskola és Kollégium	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Taródi Zoltán	20/237-13-13

MHtE MHT

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

* tanúsítás folyamatban

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Gáspár Zsanett	33/513-100
Villox-Vörsas Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/312-5042
KÖRTE Környezettechnikai Zrt.	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/260-140
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. 2016. július 31.
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Budapest	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2020. június 3.
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)	2020. június 3.
Miskolci Egyetem Felnőttképzési Regionális Központt Miskolc	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE) Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervezőnérnök (IWSD)	2018. szeptember 8. 2020. december 9.
Nyíregyházi Egyetem Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2016. március. 24 2017. október 29.
Sávária Szakképzés-fejlesztési Kft.	Regisztráció	
MHtE Akadémia	Nemzetközi Gyártásfelügyelő (IWIP-B; S; C)	2019. február 6.
Dunaújvárosi Főiskola	Regisztráció	

MSZ EN ISO 9001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

Cégnév	Tanúsítás érvényessége	A tanusítás érvényességi területe	Földrajzi telephely(ek)
Dabasi Attila Egyéni Vállalkozó	2016. 05. 06.	Gázhegesztő, lángvágó és laboreszközök időszakos biztonságtechnikai felülvizsgálata és javítása	2651 Rétság, Börzsönyi út 20.
MÁGFÉK Kft.	2016. 08. 26.	Gépjármű légfékszerelvények, légsűrítők, vízszivattyúk gyártása és felújítása	7342 Mágócs, Kültelek 22.

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

A 2016-ra 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. Gremsperger Géza
főszerkesztő

LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MHtE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremsperger 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 2016. 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.	6	Kasamas Kft.	56
Böhler Kereskedelmi Kft.	B. II.	Linde Gáz Mo. Zrt.	48
Centrotool Kft.	B. III.	Lincoln Eletric Kft.	55
Cooptim Ipari Kft.	62	Mátra Diagnosztika Kft.	5
Corweld Plus Kft.	65, 72	Messer Hungarogáz Kft.	2
Crown Int. Kft.	19	Migatronic Kft.	5
EMI-TÜV SÜD Kft.	20	Polyweld Kft.	36
FGF Bt.	43	Qualiweld Kft.	44
Froweld Kft.	B. I.	Rechnen Kft.	69
Géper Kft.	43	Rehm Kft.	B. IV.
Hegpont Kft.	56	Soyer Kft.	70
IGM Robotrendszerek Kft.	32	Weldotherm Kft.	54, 66

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket, akik kész hirdetést adnak le, TIF-ben, EPS-ben vagy PSD-ben készítsék el, CMYK-re színrebontva.

Színnyomatot kérünk mellé! Köszönjük!

Szerzőink figyelmébe!

Kérjük kedves szerzőinket, hogy a megjelentetni kívánt fényképeket 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