

MEGA.PULS FOCUS

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

3X30% haszon

A FOCUSsal könnyű kiváló varratokat hegeszteni.

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

A FOCUSsal 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

A MEGA.PULS FOCUS
több, mint gyors!



HEGESZTÉS TECHNIKA

XXVII. ÉVFOLYAM
2016. 2. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓIRATA

TISZAKÉCSKE

Ahol rekordok születnek

ANDRITZ
Hydro

[f /andritzmagyarorszag](https://www.facebook.com/andritzmagyarorszag)
www.andritz.hu



voestalpine Böhler Welding



A Böhler Welding Group neve mostantól voestalpine Böhler Welding

Welding know-how joins steel

Csatlakozzon a kiváló emberekből álló csapathoz.

A világszerte vezető hegesztőanyag szállító Böhler Welding Group új neve voestalpine Böhler Welding – a voestalpine acélgyártó vállalat integrált része. Három márkára koncentrálna a legteljeskörűbb termékportfóliót kínáljuk a leghozzaértőbb 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.



Az Askaynak CO huzalok, elektródák és
AWI pálcák
az ipar minden területén megállják
a helyüket.



Miért pont Ön ne használná?
Folyamatos kiváló minőség= PROFIT

Az Askaynak előnyei:

- Szigorú minőség ellenőrzés
- 5-250 Kg kiszerelés minden igényhez
- Széles paletta
- Azonnali szállítás
- Több, mint 40 éves tapasztalat
- 15 éves forgalmazói tapasztalat



Hegesztőhuzal és AWI pálcák kínálat:

- Ötvözetlen acélokhoz
- Hidegszívós, időjárásálló és nagyszilárdságú acélokhoz
- Melegsízárd acélokhoz
- Erősen ötvözött hő- és korrózióálló acélokhoz
- Felrakó hegesztéshez
- Alumínium-, réz-, titán és nikkel ötvözetekhez



Használja Ön is a világ egyik vezető
gyártójának termékeit!

Ha kérdése van keresse ügyvezetőnket!
Deák Attila: +36 30 941 4742

www.centrotool.hu centrotool@centrotool.hu
+36 1 262 4408 1102 Budapest, Halom utca 1.



TARTALOM

1

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

Beszámoló a MAKE IT projekt második – Oslóban tartott – megbeszéléséről	7
Konferencia felhívás:	8
Járműmérnöki és Járműipari Konferencia JK2016	8
Ülésezett az EWF Közgyűlése	9
A miniatürizálás útján	10
Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés MHtE Akadémia	11
A 28. Nemzetközi Hegesztési Konferencia	12
Éleműdíjat kaptak	13
A hegesztő ifjúságért díj	15
Hegesztési Felelősök XVIII. Országos Tanácskozása	15
Az MHtE társ- és más intézmények folyóiratainak témái	16
A Miskolci Egyetem IWE hegesztő szakmérnöki	17
záróvizsgát tett évfolyam hallgatói és a vizsgabizottság	18
IWS és IWT tanfolyam végzősei az Óbudai Egyetemen	

2

Kutatás–Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

ÉRSEK LÁSZLÓ	
Betonacélok és hegesztésük – 2. rész	21
Reinforcing steels and their welding - 2. Part	21
Betonstähle und ihre Schweißen – 2. Teil	21

DR. CSELÓTEI ISTVÁN, GAYER BÉLA

Jogszabályok követelményei	
és hatásuk a hegesztési piacra (aktualitások/változások) – 2. rész.	25
Requests of rules and their effect	
on the welding market (actualities/changes) – 2. part	25
Die Anforderungen von Rechtsvorschriften und ihre Wirkungen	
auf schweißtechnischen Markt (Aktualität/Veränderungen) – 2. Teil	25

KRISTÓF CSABA

Hozzászólás a Jogszabályok követelményei	
és hatásuk a hegesztési piacra... – 1. rész című dolgozathoz	27

DR. FARKAS JÓZSEF, DR. JÁRMAI KÁROLY

Hegesztett cellahéj – új szerkezetváltozat egy oszlop részére,	
három változat összehasonlítása	31
Welded cellular shell – a new structural version for a column,	
comparison of three varieties	31
Geschweißte Zellenschale – eine neue Konstruktionsvariante	
für eine Säule, Vergleich der drei Versionen	31

DR. KOVÁCS TÜNDE – DR. GÁTI JÓZSEF

Előmelegítési hőmérséklet meghatározása	
a Séférián összefüggés alkalmazásával	37
Pre-heating temperature determining with Séférian equation	37
Verwendung von Séférian –	
Relation für Bestimmung die Vorwärmtemperatur	37

BORHY ISTVÁN

Hegesztési folyamatok numerikus szimulációja	43
Numerical simulation of welding processes	43
Numerische Simulation von Schweißprozesse	43

3

Sajtóközlemények Press release Pressemitteilungen

ANTAL LÁSZLÓ

MÁV Felépítmény Kft.	49
„Fokuszban a művészet”	53

4

Könyvismertetés

Ivhegesztés	59
Hegesztési zsebkönyv	59
Gépipari anyagismeret	59

5

Rendezvénynaptár Diary Veranstaltungskalender

Rendezvénynaptár	63
Diary	63
Veranstaltungskalender	63



THE LINDE GROUP

Linde



GENIE®

A jövő gázpalackja

A GENIE® palack egy forradalmian új termék, a Linde Csoport ipari újítása. Elegáns és hordozható kialakítással, valamint a számos intelligens tartalommal.

A palack főbb jellemzői:

- Rendkívül könnyen hordozható (gurítható)
- Nagyteljesítményű, védett helyre csatlakoztatható nyomáscsökkentővel van ellátva
- Intelligens – gáztípus, gázkeverék összetétel és mennyiség – kijelzőt tartalmaz
- Nagyobb átmérőnek köszönhetően stabilabb a hagyományos palackoknál
- Esztétikus, környezetbarát

A GENIE® átalakítja a gázfelhasználás módját, a vevői igényeknek megfelelő gázpalackot biztosít.

Teljes körű információkért (a palackok további jellemzői, alkalmazható nyomásszabályozói és kiegészítői, stb.) keresse munkatársainkat.

Linde Gáz Magyarország Zrt.
www.lindegas.hu



In memoriam **Dr. Kovács Mihály 1944–2016.**

Mély megrendüléssel tudatjuk, hogy Dr. Kovács Mihály, az Óbudai Egyetem címzetes egyetemi docense, hosszan tartó türelemmel viselt, súlyos betegség után életének 71. évében elhunyt.

Kovács Mihály 1967-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar gépgyártástechnológiai szakán, majd egy évre rá okleveles gépészmérnök-tanár oklevelet szerzett. 1970-ben a németországi Zentralinstitut für Schweißtechnik hegesztőmérnöki képzését fejezte be, egy évre rá okleveles hegesztő szakmérnöki szakképesítést, majd 1980-ban a hegesztés szaktudomány műszaki doktora fokozatot ugyancsak a BME-n vehette át. A Deutscher Verband für Schweißtechnik képzését befejezve 1996-ban európai és nemzetközi hegesztőmérnöki szakképesítést szerzett.

Oktatói tevékenységét a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolán 1967-ben tanársegédként kezdte, majd adjunktus és docens oktatói fokozatban folytatta szerteágazó munkáját a jogutód Budapest Műszaki Főiskolán. 1970-ben német középfokú nyelvvizsgát tett. 2010-től az Óbudai Egyetem vezető oktatója, a Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet Anyag- és Alakítástechnológiai Szakcsoportjában, mintegy másfél évig a Szakcsoport vezetője. 2011-től címzetes egyetemi docens.

Dr. Kovács Mihály Az Óbudai Egyetemen a hegesztés, a kötéstechológia tárgy előadója és tárgyfelelőse volt, de más tárgyak, így az anyagtudomány, a hőkezelés, az anyagvizsgálat oktatásában is közreműködött teljes és részesítő munkarendben, az alap- és a mesterképzésben. Több éven át oktató a Gödöllői Agrártudományi Egyetem szakmérnöki képzésében, valamint a Magyar Iparművészeti Főiskola ipari formatervező szakán.

Felnőttképzés keretében 1971-től a hegesztő műszaki szakemberképzés, majd a hegesztőtechnológus szakképzés hazai szakmai felelőse. Az elmúlt évtizedek alatt mintegy 1700 szakember képzésében vett részt. Kiemelkedő szerepet vállalt a Bánki Karon 1998-ban akkreditált európai hegesztő technológus és az európai hegesztő specialista képzésekben, majd 2011-től a



nemzetközi hegesztőmérnök oktatásban.

1993 januárjától bekapcsolódott a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés munkájában, mint szakértő, illetve vizsgabiztos. Az eltelt évtizedek alatt az MHtE-DVS által szervezett négy eljárásra vonatkozó hegesztő gyakorlati oktató szakképzésben, hegesztőinspektor, valamint az osztrák SZAV-val szervezett európai mesterhegesztő szakképzésben működött közre. Készített a képzésekhez az MHtE felkérésére szakmai tananyagokat, tematikákat, ellenőrző kérdéseket. Mint hegesztési szakértő, minősítő személy és képző- képesítő- és minősítő hely tanúsító személy rendszeres kapcsolatot tartott a hegesztéssel foglalkozó ipari üzemekkel, oktatási intézményekkel.

Oktatói tevékenységében, szakmai együttműködések terén jól kamatoztatta kiváló német nyelvtudását. Szakfordítóként műszaki fordításokat készített az Országos Műszaki Könyvtár

és Dokumentációs Központ, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés, a Magyar Szabványügyi Testület megbízásából. 1993 óta szervezte a hallgatók német nyelvű műszaki képzését,

Kutatási területe az impulzusos AWI hegesztésre, a titán és ötvözetek hegeszthetősége és ipari alkalmazásaira, szén-dioxid védőgáz hegesztésre, a hazai gyártású védőgáz hegesztőhuzalok minősítésére, fémes felületek termikus szórással történő felújítására, fedett ívű hegesztés technológiáira terjedt ki.

Tagja volt a Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Bizottsága Hegesztési Albizottságának, a Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testületnek (a mellette működő Vizsgáztató Testület elnöke), a Magyar Hegesztőminősítő Testületnek, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés (MHtE) igazgatótanácsának, a Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Szakosztályának, valamint a Magyar Hegesztési Egyesületnek.

Széleskörű publikációs tevékenységet folytatott: 38 szakkönyv írását, szerkesztését és lektorálását végezte, szakkikkeit és előadásai száma 90. 17 kutatási zárójelentés elkészítésében működött közre.

Kiemelkedő szakmai és közéleti tevékenységét számos kitüntetés fémjelzte: 1979-ben az Oktatási Miniszter Kiváló Munkáért kitüntetését vehette át, a Bánki Donát Emlékplakett, a GTE Egyesületi Érem, a Zorkóczy Béla Emlékérem, a Magyar Felsőoktatásért Emlékérem, a „Pro MHtE” tulajdonosa. Szakmai díjai közül kiemelkedik a Pattantyús Ábrahám és a Bánki Donát Nagydíj, több évtizedes oktatói tevékenységét a 2013-ban átadott Pedagógus Szolgálati Emlékérem ismerte el.

Élete utolsó szakaszáig aktívan élt, mindig a tetterekészség, a nyitottság, az igényesség, a céltudatosság, az órákra való gondos felkészülés és a precizitás jellemezte tevékenységét. Halálával pótolhatatlan veszteség érte a hazai és nemzetközi hegesztő társadalmat.

Emlékét szívünkben örökre megőrizük! Nyugodjon békében!

Dr. Gáti József

**HEGESZTÉS
TECHNIKA**

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 Hid-, 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.
MÁTRAFÜTŐBER 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.
Schwarz Müller 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
hegesztőképését 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 Andrassy Gyula Szakközépiskola
MISKOLCI EGYETEM Mechanikai
Technológiai Tansz.
Nyíregyházi Főisk. Műsz. Alapozó és
Gépgyárttechn. Tansz.
Óbudai Egyetem BGK
OKTÁV Továbbképző Központ Zrt.
ORSZAK Bt.
SLV München GSImbH
SZILY Kálmán Kéttannyelvű Műszaki
Középiskola
SZTÁV Felnőttképző Zrt.

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” Autogénteknikai 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.

Az MHE szolgáltatásai

NEMZETI ÉS NEMZETKÖZI PROJEKTEKBEN VALÓ RÉSZVÉTEL

MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER TANÚSÍTÁSA
az MSZ EN ISO 9001 szerint

HEGESZTÉSI TECHNOLOGIÁK MINŐSÍTÉSE

ÜZEMALKALMASSÁGI TANÚSÍTÁS az ISO 3834, EN ISO 3834,
MSZ EN ISO 3834 szerint. A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW),
Európai Hegesztési Szövetség(EWF) valamint a Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) akkreditálása és felhatalmazásai
alapján

HEGESZTETT SZERKEZETEK GYÁRTÁSÁT VÉGZŐ GAZDÁLKODÓ SZERVEZETEK ALKALMASSÁGÁNAK
TANÚSÍTÁSA

Kijelölés alapján (3/1998. (I.12.) (IKIM rendelet)

Nemzetközi és Európai Mérnök, Technológus, Specialista, Tervező, Kiemelt hegesztő, Hegesztő, Inspektor
(Gyártásfelügyelő) DIPLOMÁK KIADÁSA,
DIPLOMÁVAL RENDELKEZŐK TANÚSÍTÁSA az
EWF/IAB felhatalmazása alapján

FÉMET ÉS MŰANYAGOT HEGESZTŐK ÉS FORRASZTÓK MINŐSÍTÉSE
az MSZ EN 287, MSZ EN ISO 9606, MSZ EN ISO 14732, MSZ EN ISO 13585,
MSZ EN 13067 és NGM 15/2012 közleménye
szerint minisztériumi kijelölés és NAT akkreditáció alapján

VIZSGÁLÓK MINŐSÍTÉSE az MSZ EN ISO 9712 szerint
NAT által akkreditálva

LÉGIJÁRMŰ KARBANTARTÁS IPARI TERÜLET VIZSGÁLÓINAK
TANÚSÍTÁSA hatósági jóváhagyás alapján

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

MHE AKADÉMIA
OKTATÁSI TEVÉKENYSÉG, gyártásfelügyelői képzés
EWF/IIW speciális és más ATB-knél nem oktatott témák oktatása

HEGESZTŐBÁZISOK TANÚSÍTÁSA
(fém és műanyagot hegesztők oktatása)

OKTATÁSI SZOFTVEREK

„HEGESZTÉSTECHNIKA” folyóirat (cikkek, hirdetések)

HEGESZTÉSI FELELŐSÖK ÉVES ORSZÁGOS TANÁCSKOZÁSA,
KONFERENCIÁK, SZEMINÁRIUMOK SZERVEZÉSE

TANULMÁNYUTAK, KIÁLLÍTÁS SZERVEZÉSE/MACH-TECH/WELD-TECH



**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgáló Egyesület**

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

POLY
WELD

értékesítés • szerviz • gépkölcsönzés

POLYWELD Kft. 2111 Szada, Dózsa György út 5.

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

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

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



ewm®

Beszámoló a MAKE IT projekt második – Oslóban tartott – megbeszéléséről

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

„Ezt a pályázatot az Európai Bizottság finanszírozza. Ez a kiadvány a szerző véleményét tükrözi és az Európai Bizottság nem tehető felelőssé a tartalom használatáért.”

A találkozóra 2016. május 3-án és 4-én került sor.

A konzorcium tagjai legalább is országokat tekintve képviseltették magukat. Néhány országból azonban a részt vevő szervezetek közül egy volt jelent.

Az üdvözlések után a munkaprogram elfogadásával és az először megjelentek bemutatkozásával kezdődött a munka.

A MAKE IT projekt első fázisában végrehajtott a hegesztésre, de ezen belül főleg az EWP (European Welding Practitioner) hegesztőkre vonatkozó felmérés végeredményeként 687 válasz érkezett. Az adatok feldolgozása folyamatban van.

Az egyes országok képviselői, Magyarországról Norvégiából, Portugáliából és Spanyolországból beszámoltak az országaikban az EQF-re (European Qualification Framework) vonatkozó főleg kormányzati tevékenységről.

Magyarországgal kapcsolatos információt Gayer Béla úr, az MHTe műszaki igazgatója adott és elmondta, hogy a MAKE IT projekt keretében kiadott – és főleg az EWP-re és a hegesztési ipari tevékenységre vonatkozó – helyzetet feltáró, felmérő kérdőívre Magyarországon 112 válasz érkezett. Röviden érintette, azt is, hogy az országban az EWP képzésnek mi a helyzete továbbá, hogy az NQF-t (National Qualification Framework) 2015-ben felülvizsgálat után újra kiadták, érvényesítették. Jelenleg 642 választható szakmát tartanak számon. Az RPL-t (Recognition of Prior Learning) még nem vezették be. Röviden beszámolt arról is, hogy a

három résztvevő magyar szervezet a MAKE IT projektre vonatkozó két konzultációt is tartott.

A norvég beszámoló ismertette, hogy a kérdőívre 50 válasz érkezett és az NQF-t 2011-ben vezették be. EWP képzés jelenleg nem folyik az országban. RPL-el kapcsolatos tevékenység jelenleg nincs az országban. A MAKE IT projektben résztvevő szervezetek két alkalommal tartottak megbeszélést.

Portugáliából származó információ volt, hogy a kérdőívre 155 válasz érkezett, és az EWP képzés közvetlenül kapcsolódik a portugál NQF szintekhez. Képzési tapasztalatként megemlítették, hogy a műszaki angol nyelv oktatással célszerű tananyagot EWP képzésnél is ki kell egészíteni és a roncsolásmentes vizsgálatok közül a vizuális (szemrevételezéses) vizsgálatot is be kell venni a képzési rendszerbe.

A spanyol adatok szerint a kérdőívre 86 válasz érkezett. Spanyolországban több elkülönülő régióban eltérő eljárásokat alkalmaznak. És tény, hogy az EQF alkalmazást és a hozzátartozó célkitűzést és szintet még nem érték el, továbbá az EWP tanúsítás még nem terjedt el.

A konzorcium tagjai a végső nemzeti jelentéseket külön-külön készítik el.

Az EWP képzéssel foglalkozó csoport beszámolója kitért arra, hogy a konzorcium résztvevői a tananyag átvizsgálásban és fejlesztésben meghatározott rendben vesznek részt. Ennek megfelelően az MHTe a tervezés, a méretezés (construction and design) témakör tananyagát vizsgálja felül, egészíti ki, és



azt a Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. gyakorlati oktatási (trainer kit) szempontok szerint átvizsgálja és kiegészíti.

A képzésre vonatkozó információkat (learning outcomes) egy formanyomtatványon kell kidolgozni és ehhez alkalmazni kell a Bloom féle taxonomiát (rendszerint - "revised Bloom's Taxonomy Action verbs" and revised Bloom's Taxonomy & theoretical papers").

A feladat megoldására javaslat született amely javasolta egy Műszaki Csoport megalakítását és a csoport tagjai munkájuk során Skype-n kapcsolódnak egymáshoz. Az első Skype – csoportos és kétoldalú megbeszélések már megtörténtek.

Külön kérdéscsoport az előzetes (hegesztési) képzésben nem részesülők (Recognition of Prior Learning) kezelése és azoknak a feltételeknek megalkotása, hogy ezek milyen feltételekkel bocsáthatók be az EWP képzési rendszerébe. A javaslatot szeptemberig kell kidolgozni.

Külön kérdéskör – és igen fontos – az ismeretek terjesztése és ehhez a legalkalmasabb módszerek, eszközök – pl. szórólapok, folyóiratok, poszterek stb. – alkalmazása, illetve a szakmai előadások stb. Az ezekre vonatkozó információkat a konzorcium alaposan meg tárgyalta.

Az MHTe a minőségbiztosítási témakörben érintett. A kitűzött határidőre mind a Minőségterv, mind a Glosszárium korrekcióval együtt elkészült, és jegyzőkönyvi elismerést kaptunk.

Dr. Gremesberger Géza PhD.

FELHÍVÁS!!

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés mint a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara tagja felhívja vállalkozások vezetőit, hogy írják le véleményüket és küldjék meg az MHTe Budapest 1148. Fogarasi út 10–14 címre: mi nehezíti meg vállalkozásuk fejlesztését, vagy piacon maradását? Miben segíthetne a Kamara, vagy milyen információkat közöljön az állammal?

Tisztelettel Gayer Béla BKIK GSZT Oktatási és Szakképzési Osztály Vez. tagja



Konferencia felhívás: Járműmérnöki és Járműipari Konferencia JK2016

2016. november 17–18, Miskolci Egyetem



Bevezetés

A döntően hazai résztvevők számára rendezendő konferencia célja, hogy összekapcsolja az egyetemi oktatókat, kutatókat és hallgatókat, valamint az ipari szakembereket, kutatókat, fejlesztőket és gyártókat, mind a járműmérnöki oktatás, mind a kutatás és a gyártás területén. A konferencia tökéletes platform kíván lenni a tapasztalatok megosztására, az ipar és a tudomány, az ipar és az oktatás együttműködésére.

A konferencia célja e széles szakterület elméleti és gyakorlati szakembereinek találkozási és információátadási, kapcsolatteremtési lehetőség biztosítása, az elért szakmai eredmények bemutatása, a jövőbeni fejlődési tendenciák megismertetése.

A konferencia megrendezésének főleg a következők adnak aktualitást:

A járműgyártás gyorsan fejlődő terület, az új technológiák elterjedésének színtere.

A duális képzés az adott szakterületen az elméleti és a gyakorlati képzés szorosabb összekapcsolását igényli és teszi lehetővé.

A Miskolci Egyetem Gépészmérnöki- és Informatikai Karán 2016 szeptemberében indul a járműmérnöki alapképzés.

A konferencia fő témakörei

- **Tervezés:** Akusztikai vizsgálatok; Autóvillamosság és autóelektronika; Autonóm járművek; Élettartam vizsgálatok; Fáradás; Ipari alkalmazások; Jármű hajtásláncok; Járműinformatikai és elektronikai rendszerek modellezése és szimulációja; Járműirányítás, navigáció; Járművek vizuális rendszerei; Mechatronika; Numerikus módszerek FEM és BEM alkalmazások; Rezgések és rezgéscsillapítás; Stabilitás számítás; Szerkezeti anyagok; Szerkezeti biztonság és megbízhatóság; Szerkezeti kapcsolatok; Szerkezeti elemek analízise, tervezése; Tervezési előírások; Törésmechanika; Tűzvédelem; Vékonyfalú szerkezetek; Vezetői asszisztens rendszerek; Villamos hajtású és hibrid személygépkocsik.

Időtábla

Esemény	Kezdet	Vége
Konferencia felhívás megjelenése	2016. május 27.	
Absztrakt leadása	2016. május 27.	2016 augusztus 19.
Absztrakt elfogadása		2016 augusztus 31.
Teljes cikk leadása	2016. augusztus 31.	2016. szeptember 12.
Teljes cikk elfogadása		2016. szeptember 23.
Konferencia időpontja	2016. november 17.	2016. november 18.

- **Gyártás:** Alakítástechnológiák; Bevonatkészítés; Beszállítói feltételek; Felületvédelem; Gyártási logisztika; Gyártási technológiák és módszerek; Gyártási sorrend; Hegesztés technológiák; Hőkezelések; Innovatív öntési technológiák; Ipari alkalmazások; Karbantartás; Környezetvédelem; Lean technológiák; Megmunkálások; Minőségbiztosítás; Ragasztási technológiák; Szerelés; Tesztelés; Vizsgálatok.
- **Gazdaságosság:** Élettartam költségek; Gyártási költségek; Ipari alkalmazások; Költségmérnöki vizsgálatok; Matematikai módszerek; Szerkezet optimalizálás; Szakértői rendszerek.
- **Oktatás:** Járműmérnöki képzés; Duális képzés; Ipari gyakorlat; Oktatási módszertan; Tananyagok.

Várjuk a résztvevők jelentkezését.
A konferencia nyelve magyar!

A cikkek megjelentetése

Az elfogadott angol nyelven írt tudományos cikkek a konferencia-kiadványban jelennek meg a **CRC Press/Balkema, Taylor & Francis Group** gondozásában, mely a Scopus által indexelt. A 2015-ös CRC Press/Balkema katalógusok elérhetők az ISSUU-n: <http://issuu.com/crcpress/docs/> A megjelenéshez a részvételi díj befizetése és a szerzői jogok átadása szükséges. Egy regisztrált résztvevő maximum 2 cikket adhat le. A konferencia kiadványt minden regisztrált résztvevő megkapja.

A magyar nyelven írt cikkek a GÉP című folyóiratban jelennek meg (<http://www.gepujsag.hu/index.php/hu/>) (elsődlegesen cégeknek).

Szponzorálás, kiállítás, bemutató

Szponzori támogatás esetén cégbemutató tartására és/vagy kiállításon való megjelenésre van lehetőség. Poszterrel is be lehet mutatkozni, amelynek mérete M 1 m x H 2 m. Lehetőség van továbbá a programfüzetben bemutatkozó oldalak megjelentetésére. Kérjük a vállalatokat, illetve intézményeket, hogy érdeklődés esetén jelentkezzenek a szervezőknél.

A Miskolci Egyetem

A Miskolci Egyetem története 1735-ban kezdődött, amikor megalapították jogelődjét, a Bányászati és Kohászati Akadémiát Selmecbányán. Jelenleg 7 kara (Műszaki Földtudományi, Műszaki Anyagtudományi, Gépészmérnöki- és Informatikai, Állam- és Jogtudományi, Gazdaságtudományi, Bölcsészettudományi, Egészségügyi) és egy intézete (Bartók Béla Zeneművészeti) van az egyetemnek. Hozzávetőlegesen 10000 hallgató tanul a Miskolci Egyetemen.

Részvételi díj: 78 000 Ft + ÁFA, tartalmazza a szervezési költségeket, a kiadványt, 2 ebéd és egy fogadás költségeit. Befizetés az előadónak 2016. május 27-től **2016. szeptember 30-ig.**

Az absztrakt terjedelme maximum 1 oldal, a teljes cikk terjedelme 4-6 oldal. A cikkek leadása a honlapon keresztül, elektronikusan történik. Minden cikket független bírálók lektorálnak.

További információk: Dr. Jármái Károly, egyetemi tanár, stratégiai és fejlesztési rektorhelyettes

Telefon: +46-565111 mellék 2028

E-mail: jk2016@uni-miskolc.hu

A konferencia honlapja <http://jk2016.uni-miskolc.hu>

E-mail: jk2016@uni-miskolc.hu

HÍREK

Ülésezett az EWF Közgyűlése

2016. május 25-én a belgiumi Gentben tartotta 48-ik közgyűlését az EWF. Bejelentésre került, hogy 2017. 09. 27-28-án az Esseni Kiállítás során ismét megrendezik a 111, 135, 141 és 311 eljárásokból (WELCUP) a nemzetközi hegesztő versenyt. Minden résztvevő országból meghívunk 1 főt a zsűribe és 1

fő kísérőt. Tervek szerint a résztvevők és a meghívottak szállását és ellátását a német szervezők fizetik. Mivel nagyon korán le kell foglalni a szállást, ezért a jelentkezési határidő 2016. 09. 30. Előzetes jelentkezés alapján 10 országból, köztünk hazánkból is indulnak csapatok.

Tájékoztatás hangzott el arról, hogy az EU egyik szervezete a CEDEFOP egységes európai rendszert dolgoz ki a képzések besorolására. Minden tagországot egy-egy szervezet képviseli Magyarország képviselőjében a Nemzeti Akkreditáló Testület (Nemzeti Akkreditáló Hatóság 2016. január 1-től) vesz részt

Mind a nyolc szintet egy-egy jellemző csoport határoz meg, amely az adott szintű képesítésekre vonatkozó tanulási eredményeket jelzi valamennyi képesítési rendszerben.

	Tudás	Készségek	Kompetenciák
	Az EKKR-ben a tudás elméleti és/vagy tárgyi (faktuális) szempontból van leírva	Az EKKR-ben a készségek kognitív (logikus, intuitív és kreatív gondolkodás használata) és gyakorlati (kézügyesség valamint módszerek, [tan]anyagok, eszközök és műszerek használata) szempontból vannak leírva.	Az EKKR-ben a kompetenciák a felelősség és az autonómia szempontjából vannak leírva.
Az 1. szintre vonatkozó tanulási eredmények:		egyszerű feladatok elvégzéséhez szükséges alapvető készségek	közvetlen felügyelet mellett, strukturált kontextusban végzett tanulás vagy munka
A 2. szintre vonatkozó tanulási eredmények:	alapvető tárgyi tudás a munka vagy tanulmányi területen	egyszerű szabályok és eszközök használatával történő feladatvégzéshez és rutin probléma megoldáshoz, releváns információk alkalmazását igénylő alapvető kognitív és gyakorlati készségek	felügyelet mellett, némi autonómiával végzett tanulás vagy munka
A 3. szintre vonatkozó tanulási eredmények:	tények, elvek, folyamatok és általános fogalmak ismerete a munka- vagy tanulmányi területen	egy sor kognitív és gyakorlati készség feladatok elvégzéséhez és nehézségek megoldásához, melynek során alapvető módszereket, eszközöket, [tan]anyagokat és információt kell kiválasztani és alkalmazni	felelősség vállalása feladatok elvégzéséért a munka vagy tanulás során a saját viselkedés körülményekhez való igazítása probléma megoldáskor
A 4. szintre vonatkozó tanulási eredmények:	tárgyi és elméleti tudás széles összefüggésekben, a munka vagy tanulmányi területen belül	egy sor kognitív és gyakorlati készség a munka- vagy tanulmányi terület specifikus problémáinak megoldásához	önálló tevékenységszervezés az általában előre látható, ám adott esetben változó munka- vagy tanulmányi kontextus iránymutatása szerint mások rutinmunkájának felügyelete némi felelősség vállalásával a munka- vagy tanulmányi tevékenységek értékeléséért és javításáért
Az 5. szintre vonatkozó tanulási eredmények:	alapos, / átfogó specializált tárgyi és elméleti tudás a munka- vagy tanulmányi területen, illetve e tudás határainak ismerete	egy sor olyan alapos / átfogó kognitív és gyakorlati készség, amely elvont problémák kreatív megoldásainak kifejlesztéséhez szükséges	vezetés és felügyelet gyakorlása olyan munka- vagy tanulmányi tevékenységek kontextusában, ahol előre nem látható változások lépnek fel. Önmaga és mások teljesítményének felülvizsgálata és fejlesztése
A 6. szintre vonatkozó tanulási eredmények:	a munka- vagy tanulmányi terület haladó ismerete, elméletek és elvek kritikai megértésével	szakmai magabiztosságot és innovációt bizonyító fejlett készségek, amelyek a specializálódott munka- vagy tanulmányi területen összetett és előre nem látható problémák megoldásához szükségesek	összetett technikai vagy szakmai tevékenységek vagy projektek vezetése, a döntéshozatalért való felelősség vállalásával előre nem látható munka vagy tanulmányi helyzetekben felelősség vállalása egyének vagy csoportok szakmai fejlődésének irányításáért
A 7. szintre vonatkozó tanulási eredmények:	magasan specializált tudás, részben a munka- vagy tanulmányi terület legfrissebb fejleményeinek ismeretével, amely eredeti megközelítések alapját képezi kritikus tudatosság a tudáshoz kapcsolódó kérdésekben a munka- vagy tanulmányi területen, valamint különböző területek metszéspontjainál	a kutatásban és/vagy az innovációban új tudás és eljárások kifejlesztéséhez valamint különböző területek tudásának integrálásához szükséges, specializált probléma-megoldási készségek	összetett, előre nem látható és új stratégiai megközelítéseket igénylő munka- vagy tanulási kontextus vezetése és átalakítása felelősség vállalása a csoport szakmai tudásához vagy gyakorlatához való hozzájárulásért és/vagy stratégiai teljesítményének felülvizsgálataért
A 8. szintre vonatkozó tanulási eredmények:	a tudás jelenlegi határait feszegető ismeretek a munka vagy tanulmányi területen és a területek metszéspontjainál	a kutatás és/vagy az innováció kritikus problémáinak megoldásához valamint a létező tudás vagy szakmai gyakorlat kiterjesztéséhez és újradefiniálásához szükséges legfejlettebb és legspecializáltabb készségek és technikák, többek között a szintetizálás és az értékelés képessége	a munka- vagy tanulmányi kontextus – beleértve a kutatást – élvonalában új elképzelések vagy folyamatok kifejlesztésénél mutatott kiemelkedő tekintély, innovációs képesség, autonómia, tudományos és szakmai feddhetetlenség és folyamatos elkötelezettség

a munkában. Az egységes rendszer lényege, hogy a képzéseket 8 szintbe sorolták. Az előző oldalon látható táblázat összefoglalja a 8 szint lényegét a tudás a készségek és a kompetenciák vonatkozásában. (EKKR-Egységes Képesítési Keret Rendszer)

Az EWF felkérte a tagországokat, hogy a saját kijelölt NQF/ Nemzeti Qualification Framework- Európai Képesítési Keretrendszer/ szervezetükönél kezdeményezzék, hogy az EWF/IIW képzések közül az EWE azaz a mérnöki a 7-esbe, a EWT azaz a technológusi a 6-osba, az EWS azaz a specialista az 5-ösbe, az EWP azaz a kiemelt hegesztői a 4-esbe, míg az EW azaz a hegesztő a 3-asba kerüljön.

Az EWF 2015-ben regionális találkozót szervezett az EWF távlati stratégiájával kapcsolatosan. A négy helyszínen megtartott találkozón (közöttük a Budapesten is) számos vélemény fogalmazódott meg és ezeket, a véleményeket 11 témakörbe csoportosították. A vélemények alapján hozandó intézkedéseket fogadott el a közgyűlés.

Elkészült a beszámoló az EWF 2015 évi tevékenységéről.

Az ANB-k és aktivitásuk

A 32 tagországból 27 tagországban működik teljes jogú ANB, 2 országban (Irán és Kazahsztán) csak megfigyelő státuszú ANB működik. A 3 tagországból, amelyek közül az egyik megfigyelő státuszú (Makedónia) a másik kettő teljes jogú (Luxemburg és Bosznia Hercegovina) tagországban nincs ANB.

A 29 európai tagországból 6 országban (Dánia, Finnország, Görögország, Norvégia, Oroszország, Svédország, Törökország) 2015-ben nem adtak ki diplomát. A kiadott diplomák száma 2015-ben 3763 volt, ami 4%-os növekedés az előző évhez képest. Ezzel az eddig összesen kibocsátott EWF diplomák száma 127 527-re nőtt.

Ebből a legnagyobb számú az EW diploma, amelyből 38 233 darabot, a második az EWS szintű diploma, amelyek száma 31 131, a harmadik legnagyobb számú az EWE szintű diploma, amelyek száma 25 732.

A legtöbb diplomát Németország adta ki, az összes 45%-a, a második Portugália (9%), a harmadik Olaszország 8%.

A tanfolyami minősítések száma 2015-ben 1 442 volt.

Magyarországon 2015-ben 48 EWE diplomát adtunk ki, ami az összes kibocsátott diplomák számát 595-re növelte. Az EWT szinten az általunk kiadott diplomák száma 2015-ben 26 volt, az összes EWT diplomáink száma 412.

Itthon 2015-ben 22 EWS diplomát adtunk ki, ami az összes kibocsátott diplomák számát 125-re emelte. Az EWP szinten az általunk kiadott diplomák száma 2015-ben 13 volt, az összes EWP diplomáink száma 238. Az EWIP kiadott diplomáink száma 2015-ben 33, ami 63-ra növelte az összes EWIP diplománk szá-

mát. Az EW hegesztőink száma 1 fővel növekedett, elérve a 206 főt.

Az ANBCC-k és aktivitásuk

Az EWF ANBCC hálózathoz 19 tagország csatlakozik. Törökország megfigyelő státuszú. 2015-ben újabb csatlakozás nem történt. Minden ANBCC rendelkezik EN ISO 3834 szerinti tanúsítvánnyal.

2015-ben 187 tanúsítvány kiadására került sor, amiből 185 EN ISO 3834 szerinti, 2 EMS ill. H&SMS tanúsítvány volt. Ez 25%-os növekedést jelent. Ebből 134 volt megújítás. Ezzel az összes kiadott tanúsítvány száma 1512-re nőtt. Négy tagország (Ausztria, Horvátország, Szerbia és Ukrajna) 2015-ben nem adott ki tanúsítványt.

A kiadott tanúsítványok számában Olaszország a vezető 618 darabbal, Románia követi, ahol a kiadott tanúsítványok száma 213 és harmadik Szlovákia 161 darabbal. Magyarországon 2 új és 4 megújító tanúsítvány szüle-

tett. Ezzel a tanúsítványok száma itthon 34-re nőtt.

A személytanúsítás

Az EWF személytanúsítási rendszeréhez 12 tagország csatlakozott. 2015-ben újabb csatlakozó nem volt.

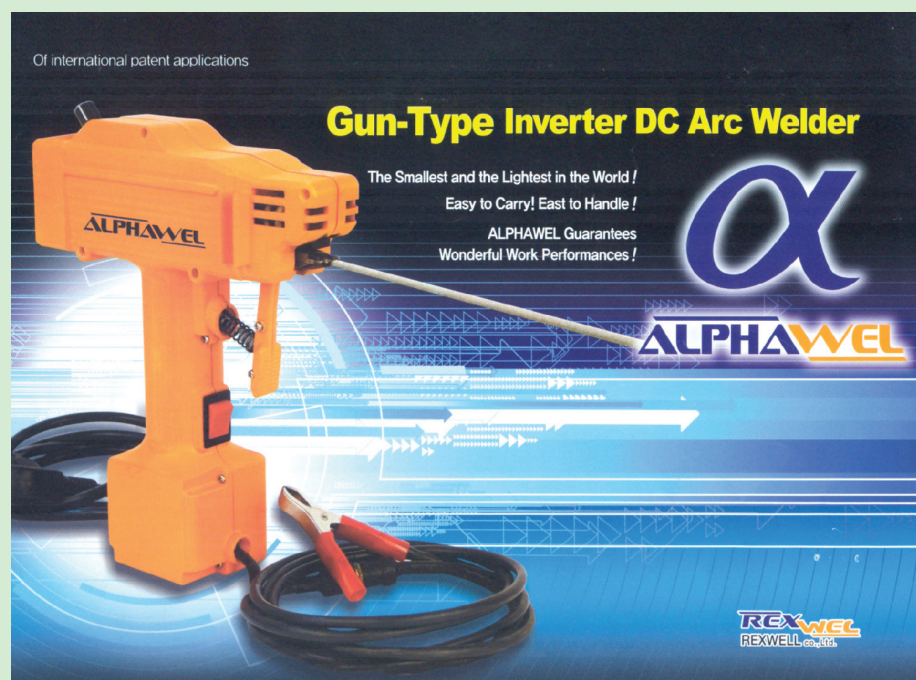
A kiadott új tanúsítványok száma 2015-ben 260 volt, ami 52%-os növekedés. A megújítások száma 2015-ben 778 volt. Ez 33%-os növekedés. Az összes tanúsítványok száma 2015 végén 3 356 volt, ami 8%-os növekedés. Magyarországon 11 új EWE tanúsítvány és 1 új CEWP született 2015-ben. Az Európai Műanyaghegesztő tanúsítási rendszerhez 7 új tagország csatlakozott (Bulgária, Cseh Köztársaság, Olaszország, Lengyelország, Szlovákia és Svédország)

2015-ben 1216 tanúsítványt adtak ki, ami 32%-os növekedés az előző évhez képest.

Az összes már kibocsátott Európai Műanyaghegesztő tanúsítvány száma 11 703.

Komócsin Mihály

A miniatürizálás útján



Kézi egyenáramú inverter ívhegesztő áramforrás Dél- Koreából

ALPHAWEL Product Specifications

ARC GUN	Input Power Voltage/Phase/Hz	Rated Output (@25°C) Current/Voltage/Duty CYCLE	Input Current @ Rated Output	Output Range	Maximum Open Circuit Voltage	Weight
G - 90	Single phase 50 / 60Hz	90A/23.2V/40%	14A	30 - 90	75Volts Max	1.25KG
G - 120	Single phase 50 / 60Hz	120A/23.2V/30%	19A	30 - 120	75Volts Max	1.5KG
G - 70	Single phase 50 / 60Hz	70A/22.4V/40%	22A	30 - 70	75Volts Max	1.5KG

Hand drill size

Az áramforrás műszaki, technológiai jellemző adatai:

A kézi fúrógéppel összevethető méretű kézi hegesztőáramforrást a REXWELL co.,Ltd. gyártja – Dél-Koreában (Rexwell Co.Ltd. Bupyeongbuk-ro 58. 21302 Incheon City, Korea-Republic).

HÍREK



Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés MHtE Akadémia Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing

Tanfolyam	Információk	Árak	Célcsoport
Az ISO 9001 változásai: Hogyan érinti a hegesztéssel foglalkozó vállalkozásokat?	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia	18.000,-Ft+ÁFA/fő	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
Hegesztőüzemek kockázatmenedzsmentje	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia	Modulos árképzés, lásd: www.mhte.hu	Gyártás- és technológia tervezők, üzemvezetők, ügyvezetők, műszaki vezetők, irányítási rendszer vezetők, egyéb felelős vezetők
Elektromágneses terek által okozott expozícióra vonatkozó direktíva alkalmazásáról képzés	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia	25.000,-Ft+ÁFA/fő	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
ASME Szakember képzés	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia	Modulos árképzés, lásd: www.mhte.hu	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
PED szakember képzés	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia	Modulos árképzés: 40.000-150.000,- Ft +ÁFA Részletek: www.mhte.hu	Nyomástartó berendezéseket gyártó, kivitelező, forgalmazó vállalkozások
Európai Ragasztó Szakember tanfolyam EAB (European Adhesive Bonder)	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia www.ewf.be – EWF-515r1-10	Kb. 2500 EURO/tanfolyam	Műanyag feldolgozó szakember
Európai Ragasztó Specialista tanfolyam EAS (European Adhesive Specialist)	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia www.ewf.be – EWF-516r1-10	www.mhte.hu	Műanyag feldolgozó szakember
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	150.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam (WI modul) 310.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam (WT+WI modul) 65.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-B diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kéri)	Megfelelő fémmegmunkálási szakmai gyakorlattal rendelkező személy ill. szakember (WT+WI modul esetén) IWP végzettségű szakemberek (WI modul esetén)
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	225.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam (WI modul) 280.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam (WT+WI modul) 75.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-B diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kéri)	Fémipari szakirányú területen legalább két év tapasztalattal rendelkező személy (WT+WI modul esetén) IWS végzettségű szakemberek (WI modul esetén)
Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam Felügyelői modul	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia www.ewf.be – EWF-IAB-041r3-08 irányelv	300.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam (WI modul) 450.000,-Ft+ÁFA/tanfolyam (WT+WI modul) 85.000,- Ft+ÁFA/vizsgadíj 5.000,- Ft+ÁFA/EWI-C diploma 5.000,-Ft+ÁFA/bélyegző (ha kéri)	Legalább gépész szakirányú főiskolai oklevéllel rendelkező mérnökök (WT+WI modul esetén) IWE/EWE, EWT/IWT végzettségű szakemberek (WI modul esetén)
Hegesztőüzemi minőségügyi megbízott	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia	Modulos árképzés, lásd: www.mhte.hu	Hegesztéssel foglalkozó vállalkozások minőségügyért felelős kollégái
Hegesztőüzemi belső auditor	www.mhte.hu – Szolgáltatások / MHtE Akadémia	Modulos árképzés, lásd: www.mhte.hu	Hegesztéssel foglalkozó vállalkozások minőségügyért felelős kollégái

Amennyiben tanfolyamaink felkeltették érdeklődését, kérjük a www.mhte.hu/szolgáltatásaink/mhte-akademia honlapon a bal oldalon megjelenő „Jelentkezés” almenüre kattintva online jelezze részvételi szándékát. A tanfolyam indulása előtt értesítjük.

A 28. Nemzetközi Hegesztési Konferencia

Az elődök munkáját folytatva ez évben május 26-28. között az Dunaújvárosi Egyetemen került lebonyolításra a **28. Nemzetközi Hegesztési konferencia**.

A Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG), a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés (MHTE), a Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete (MAE), a Magyar Roncsolásmentes Vizsgáló Szövetség (MAROVISZ) és az Óbudai Egyetem (ÓE) együttműködésben megrendezett konferencia céljai közt szerepelt a témakörhöz kapcsolódó újdonságok megismertetése, a fiatal nemzetközi hegesztőmérnöki és technológusi címet, szakmérnöki oklevelet szerzett hegesztő szakemberek és doktoranduszok szakmai eredményeinek megismerése, hozzájárulás a szakmai-baráti kapcsolatok ápolásához, illetve új kapcsolatok létrejöttéhez.

Az ünnepélyes megnyitón **Dr. Palotás Béla**, a DUE tudományos és kutatási rektorhelyettese, a MAHEG elnökségének tagja köszöntötte a résztvevőket. **Dr. habil András István** rektor házigazdai köszöntője során megtiszteltetésnek tekintette, és az egyetem tevékenységének elismeréseként értékelte a rangos rendezvény lebonyolítását intézményükben. Prezentáció segítségével bemutatta az egyetemet, az intézményben folyó szakmai és közéleti tevékenységet.

Dr. Gáti József megnyitójában kiemelte: „Megtisztelő, hogy egy modern, intenzív fejlődést mutató egyetemen tarthatja meg az egyesület a két évente megrendezésre kerülő kiemelkedő eseményét. Hangsúlyozta, hogy „ötvenhat éve eleink rakták le azokat az alapokat, amelyekre folyamatosan építkezve be tudjuk mutatni az új szakmai eredményeket, készségeket. Az utóbbi évek szakmai rendezvényei arra irányultak, hogy megmutathassuk azt a fejlődést, amely megjelent a hazai hegesztési



iparban a szerkezetek gyártása, a hegesztési technológia területén...”

A megnyitó a társrendezők képviselői **Dr. Trampus Péter** elnök, és **Gayer Béla** igazgatóhelyettes üdvözlő szavaival folytatódtak, majd a **Rittinger János Szakdolgozat-diplomafeladat** pályázat eredményhirdetésére került sor. A Bíráló Bizottság értékelését **Gyura László** főtítkár ismertette, az elismerő okleveleket Gáti József elnök adta át.

Hegesztő szakmérnök képzés (IWE) során készített kiemelkedő diplomamunkájáért **Török Máté** (BME) az „Autóiparban használatos vékonylemezek védőgázos kötésteknológiájának összehasonlítása” című dolgozatáért érdemelte ki a díjat. Témavezető: Gyura László, üzemi konzulens: Lehrmann József.

Mesterképzésben folytatott tanulmányai során kidolgozott diplomamunkájáért **Váradi**

Dávid (Miskolci Egyetem) „Többsoros varratfelépítés esetén kialakuló hőhatásvezetési sávok fizikai szimulációval történő vizsgálata nemesisített nagyszilárdságú acélokon” című munkájáért vehette át az elismerést. Témavezető: Gáspár Marcell Gyula.

Tóth Tamás, a BME alapképzése során összeállított, „Impulzustípusok hatása 135-ös eljárásnál vastag lemezek esetén” címet viselő szakdolgozatával vívta ki a Bíráló Bizottság elismerését, és vehette át a **Rittinger János Díjat**. Témavezetője: Dr. Májlinger Kornél, üzemi konzulense: Csekő Róbert.

Az oklevelek mellé felajánlott értékes díjat, – egy-egy inverteres áramforrást – Bodorkós Gergely, a Rechen Hegesztőház Kft. tulajdonos vezetője adta át.

A Magyar Hegesztési Egyesület kiemelkedő szakmai pályája, közéleti tevékenysége el-



ismeréséről a 2014-ben alapított **Életmű Díjjal** adományozásával ismeri el tagjai munkásságát. Ez évben posztumusz **Életmű Díjat** adományozott **Dr. Kovács Mihály**, az Óbudai Egyetem c. egyetemi docense, hegesztő szakmérnök részére a hazai és nemzetközi hegesztő szakember képzés, a kutatás-fejlesztés terén végzett kiemelkedő munkássága, életműve elismeréséül. A díjat Kovácsné Kovalszky Marianne vette át.

Életmű Díjat vett át **Kristóf Csaba** hegesztő szakmérnök, a Magyar Hegesztési Egyesület alapító tagja, alelnöke kiemelkedő szakmai munkája, a hegesztő szakemberképzés, a szakma nemzetközi képviselte terén végzett munkássága, életműve elismeréséül.

Ugyancsak **Életmű Díjban** részesült **Fehérvári Attila** hegesztő szakmérnök, a Magyar Hegesztési Egyesület alapító tagja, annak elnökségi tagja a hegesztés terén végzett kiemelkedő kutató-fejlesztő tevékenysége, a szakma nemzetközi képviselte terén végzett munkássága, életműve elismeréséül.

A Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fóruma által 2014-ben alapított **Hegesztő Ifjú-**

ságért Díjat 2016-ban **Dr. Török Imre**, a Miskolci Egyetem c. egyetemi tanára, a Magyar Hegesztési Egyesület alapító tagja vehette át Bakos Leventétől, a Fórum elnökétől.

A Konferencia kiemelt támogatója a Rechen Hegesztőház Kft., fő támogatói az igm Robotrendszerek Kft., a Messer Hungarogaz Kft., támogatói a Crown International Kft., a Linde Gáz Magyarország Zrt., a Dunaújvárosi Egyetem, valamint az Óbudai Egyetem.

Az ünnepélyes megnyitót követően plenáris előadásokra került sor. **Dr. Palotás Béla** a „Hegesztési kutatási eredmények a Dunaújvárosi Egyetemen” címmel, míg **Prof. Dr. Jármai Károly**, a „Korszerű irodalomkutatás és publikálás a hegesztés területén” témakörben foglalta össze gondolatait. **Prof. Dr. Lukács János** a „Nagy ciklusú fázisátvitelvizsgálatok nagy szilárdságú acélokon és hegesztett kötéseiken” címmel tartotta előadását, melyet **Prof. Dr. Jármai Károly** és **Prof. Dr. Farkas József** „Hegesztett cellahéj optimális méretezése költségminimumra” címűe követett Jármai Károly ismertetésében.

Adonyi János, Dobránszky János szerzőpáros „Hybrid Course on Weldability, Spring 2017”

című előadását Adonyi János mutatta be, **Prof. Dr. Trampus Péter** és szerzőtársai „Korrózióálló acél csővezetékrendszer hegesztett kötéseinek környezetének lokális korróziója” előadását követhették nyomon az érdeklődők. E megnyitói napi előadásokat **Markó Péter**, a „Robotrendszer alkalmazása hegesztett tartóelem gyártásában” című előadás követte, majd **Dr. Kovács Norbert Krisztián** „Az additív gyártási technológiák szerepe a kis- és nagyszériás gyártásban” témakörű előadás zárta, melyet követően fogadáson látta vendégül a résztvevőket a MAHEG.

A konferencia három napja alatt a mintegy 140 regisztrált résztvevő 8 plenáris és 27 további előadást követhetett nyomon, több mint 16 óra tiszta tanácskozási időben. A konferencia szabadidős programjának kiemelkedő eseményét jelentette a második nap zárásaként a házigazda Dunaújvárosi Egyetem által szervezett Korsóavató Szakest.

A Magyar Hegesztési Egyesület minden érdeklődőt tisztelettel vár a **2018-as, 29. Nemzetközi Hegesztési Konferencián**, melynek házigazdája a **Miskolci Egyetem**.

Dr. Gáti József

Életműdíjat kaptak

Fehérvári Attila



Fehérvári Attila egyetemi tanulmányait a Nehézipari Műszaki Egyetemen végezte, ahol 1962-ben gépészmérnöki oklevelet, 1966-ban kitüntetéses hegesztő szakmérnöki oklevelet szerzett. Pályafutása során folyamatosan képezte magát, tanulmányait 1992-ben angol nyelvű tanfolyamon minőségügyi auditor képesítéssel, 1993-ban roncsolásmentes anyagvizsgáló AT-2 képesítéssel egészítette ki. Sokoldalúságát mutatja, hogy 1980-1983 között sikeres filozófiai tanulmányokat is folytatott.

Szakmai életútja teljes egészében a Vasipari Kutató Intézethez (VASKUT) kötődött, 1960-tól annak ösztöndíjasa, 1962-től munkatársa lett. Fiatal kutatóként Verő József és Zorkóczy Béla professzorok közelében dolgozott, és (félál-

lásban) a Budapesti Műszaki Egyetemen Gillemot László professzor tanársegéde lett. A VASKUT-ban a ranglétrát végigjárva kezdetben tudományos segédmunkatársként az Intézet utolsó éveiben a tudományos osztályvezető és műszaki főtanácsos beosztásban dolgozott.

1993-ban (a VASKUT felszámolása miatt) megszervezte a Wemat He-

gesztési és Anyagvizsgáló Kutató Fejlesztő kft-t, ahol 1993-tól 2003-ig igazgatóként irányította annak tevékenységét. A Kft. jelentős fejlesztéseket is végrehajtott, akkreditált minőségügyi rendszert alapján végezte munkáját, részben folytatva a korábbi VASKUT-ra jellemző tudományos tevékenységet.

Pályafutása során kb. 200 kutatási téma és eseti megbízás kidolgozásában vett részt, amelyek jelentős részét hasznosították az iparban is. A kutatásaik eredménye - melyek legtöbbször Rittinger Jánossal közösen végezte - komoly hatást gyakorolt a hegesztési és anyagvizsgáló kultúrára itthon és külföldön egyaránt. Ezek közül kiemelendő a törésmechanika első hazai alkalmazásának bevezetése,

se, az acélkiválasztási szabványok alapját képező rendszer kidolgozása, valamint a mikroötvöztetés hatásának gyakorlati hasznosítása témában végzett kutatások.

Jelentős szakértői tevékenységet is folytatott, mely munkássága során többek között kapcsolatba került és tagja lett az Egyesült Államok Nukleáris Felügyelete tíz tagú, Műszaki Tanácsadó Testületének, valamint a Paksi Atomerőmű teljesítmény- és élettartam növelésének lehetőségét vizsgáló, Gépészeti Szakértői Testületnek. Publikációi száma több mint 130, melyek többsége idegen nyelven született.

Fehérvári Attila aktív szakmai közéleti tevékenységet folytatott. Tagja volt a Gépipari Tudományos Egyesületnek, amelyben 3 évig a Hegesztési Szakosztály titkári teendőit látta el. Szerkesztője volt a Gép című folyóirat Hegesztési Rovatának. Részt vett szabványok kidolgozásában. A köztestületi alakulás előtt a Magyar Szabványügyi Hivatal Hegesztési Szakbizottságának elnöke volt. A Nemzetközi Hegesztési Intézet II. Ívhegesztés Bizottságának magyar delegátusa. A Magyar Hegesztési Egyesület alapító tagja, 3 éven át elnökségének tagja, az IIW újjá alakult Magyar Nemzeti Bizottság elnöke.

Munkásságát több elismeréssel jutalmazták, többször megkapta a VASKUT nívódíját, a VASKUT kiváló dolgozója címet, és több alkalommal részesült irodalmi díjban is. A GTE az Egyesületi Éremmel, Zorkóczy Béla Emlékéremmel, és Bánki Donát díjjal ismerte el szakmai tevékenységét.

Kristóf Csaba



Hosszú ideig hegesztőmérnökként a Magyar Hajó- és Darugárban dolgozott, majd az ESAB Kft. műszaki vezetőjeként foglalkozott a hegesztés szakterületével. Pályafutása során gyakorlati tapasztalatait társszerzőként, szerzőként számos előadásban, cikkben, cikksorozatban és szakkönyvben közreadta. Könyveivel, cikkeivel a hegesztéssel foglalkozók széles rétegét szólította meg, hiszen könyveinek témája a barkácshegesztéstől a különböző technológiák ismertetésén át a hegesztő berendezésekig terjed. Számos, a hazai iparban jelenleg is működő modern hegesztőberendezés (CNC láng-, és plazmavágók, fedett ívű hegesztőautomaták stb.) beüzemelése, fejlesztése fűződik a nevéhez.

1968-óta folytat szakmai közéleti tevékenységet a Gépipari Tudományos Egyesületben, 2002-től az Egyesület Hegesztési Szakosztályának vezető-ségi tagjaként. Amíg működött, a Szakosztály szakmai tevékenységének egyik motorja volt, aktívan vett részt a konferenciák, szimpóziumok szervezésében.

Irányításával készült el 2009-ben a hazai hegesztőanyag felhasználás felmérése, elemzése. Nevéhez fűződik a kétévenkénti Hegesztési Konferencia két nagy sikeres Fórumának létrehozása. Hos-

szú ideje követi a Nemzetközi Hegesztési Szövetség (IIW) több bizottságának munkáját.

Nyugdíjba vonulása, 2009 óta intenzíven foglalkozik a hegesztés munkavédelmével, biztonságtechnikai kérdéseivel, vezeti a Hegesztés Munkavédelmi Szakbizottságot, amely az elmúlt években komoly eredményeket ért el. A Szakbizottság folyamatosan dolgozik a Hegesztési Biztonsági Szabályzat korszerűsítésén, összeállította és közzétette „A hegesztés helyes munkavédelmi gyakorlata” című kiadványsorozatot. A Magyar Szabványügyi Testülettel közösen beadott nyertes pályázat támogatásával számos magyar, a hegesztés munkavédelméhez kapcsolódó ún. előszabvány elkészítését irányította.

Széleskörű szakmai testületi, egyesületi tagsága révén mindvégig részese volt a hegesztés szakterület alakításának. Tagja a Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Bizottsága Hegesztési Albizottságának, valamint a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálóti Egyesülés (MHTE) igazgatótanácsának. Alapítója és igen aktív alelnöke volt a Magyar Hegesztési Egyesületnek.

Egész élete során fontosnak tartotta az ifjúság képzését, jelenleg a BME ATT mesteroktatójaként, valamint több felsőfokú oktatási intézményben (ÓE, ME, NyE) meghívott oktatóként, vesz rész a nemzetközi és európai hegesztőmérnök (E/IWE), és hegesztőtechnológus (E/IWT) valamint MSc és BSc képzésben. Megszámlálhatatlan diplomaterv, szakdolgozat konzulensi és bírálói feladatait látta, látja el.

Kristóf Csaba a hegesztő társadalom egyik kiemelkedő, emblematisz hazai egyénisége, a szakemberek döntő többsége találkozott már a nevével, szakmai anyagaival. Szakmai munkájával több elismerést is kiérdemelt: 2002-ben Zorkóczy emlékérmét, 2005-ben pro MHTE Emlékérmét, 2009-ben GTE Egyesületi Érmét, míg 2013-ban Bánki Donát Emlékérmét kapott.

Kristóf Csaba szakmai pályája során mindvégig jelentős szerepet vállalt a hazai hegesztési kultúra fejlesztésében, a szakmai ismeretek átadásában, miközben az ifjúság nevelése, az oktatás iránti elkötelezettség jellemezte.

Dr. Kovács Mihály



1967-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem gépgyártás-technológiai szakán, majd egy évre rá okleveles gépészmérnök-tanár oklevelet szerzett. 1971-ben hegesztő szakmérnöki szakképesítést, 1980-ban a hegesztés szaktudomány műszaki doktora fokozatot vehetett át, 1996-ban európai és nemzetközi hegesztőmérnöki szakképesítést szerzett.

Oktatói tevékenységét 1967-ben a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolán tanársegédként kezdte, majd adjunktus és docens oktatói fokozatban folytatta szerteágazó munkáját a jogutód Budapesti Műszaki Főiskolán. 2010-től

az Óbudai Egyetem vezető oktatója, az Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet Anyag- és Alakítástechnológiai Szakcsoportjában, mintegy másfél évig a Szakcsoport vezetője. 2011-től c. egyetemi docens.

Dr. Kovács Mihály a hegesztés, a kötéstechológia tárgy előadója és tárgyfelelőse volt, de más tárgyak, így az anyagtudomány, a hőkezelés, az anyagvizsgálat tantárgyak oktatásában is közreműködött teljes és részdíjs munkarendben, alap-, és mesterképzésben. Több éven át oktatott a Gödöllői Agrártudományi Egyetem szakmérnöki képzésében, valamint a Magyar Iparművészeti Főiskola ipari formatervező szakán.

1971-től a hegesztő műszaki szakemberképzés, majd a hegesztőtechnológus szakképzés hazai szakmai felelőse. Az elmúlt évtizedek alatt 1700 szakember képzésében vett részt. Kiemelkedő szerepet vállalt az európai hegesztő technológus, a hegesztő specialista képzésekben, a nemzetközi hegesztőmérnök oktatásban.

1993 januárjától bekapcsolódott a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés munkájában, mint szakértő, illetve vizsgabiztos. Mint hegesztési szakértő, minősítő személy és képző- képe-

sítő- és minősítőhely tanúsító személy rendszeres kapcsolatot tartott a hegesztéssel foglalkozó ipari üzemekkel, oktatási intézményekkel.

Tagja volt az MTA Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Tudományos Bizottságnak, a Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testületnek, a Vizsgáztató Testület elnöke, a Magyar Hegesztőminősítő Testületnek, az MHTE Igazgatótanácsának, a GTE Hegesztési Szakosztályának, valamint a Magyar Hegesztési Egyesületnek.

Széleskörű publikációs tevékenységet folytatott: 38 szakkönyv írását, szerkesztését és lektorálását végezte, szakkikvei és előadásai száma 90. 17 kutatási zárójelentés elkészítésében működött közre.

Kiemelkedő szakmai és közéleti tevékenységét számos kitüntetés ismerte el: 1979-ben az Oktatási Miniszter Kiváló Munkáért kitüntetését vehette át, a Bánki Donát Emlékplakett, a GTE Egyesületi Érem, a Zorkóczy Béla Emlékérem, a Magyar Felsőoktatásért Emlékérem, a „Pro MHTE” tulajdonosa. Szakmai díjai közül kiemelkedik a Pattantyús Ábrahám és a Bánki Donát Nagydíj, több évtizedes oktatói tevékenységét a 2013-ban átadott Pedagógus Szolgálati Emlékérem ismerte el.

Dr. Gáti József

A hegesztő ifjúságért díj

Dr. Török Imre



Címzetes egyetemi tanár, kitüntetett részére a Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fóruma 2016. május 26. és 28. között tartott Nemzetközi Hegesztési Konferencián A hegesztő ifjúságért díjat adományozta.

A Magyar Hegesztési Egyesület Ifjúsági Fóruma 2014 májusában megalapította A he-

gesztő ifjúságért díjat. A díj célja az olyan kiválóságok kitüntetése, akik áldozatos munkájukkal a hegesztés iránt érdeklődő ifjú szakembereket, a jövő mérnökeit támogatták. A díj egy erkölcsi kitüntetés, amely az ifjú szakemberek elismerését és köszönetét jelenti. A díj kettő évente, a Hegesztési Konferencián kerül átadásra.

Dr. Török Imre 45 éve szolgálja a hegesztés tudományterületének oktatását, kutatását, fejlődését. A hallgatóság elkötelezett segítője szakmai fejlődésük, kutatói tevékenységük terén, mindemellett ipari kapcsolataira támaszkodva szakmai gyakorlati helyek ajánlásával is támogatja tanulmányaik előbbre haladását. A graduális képzésben levő hallgatók mellett, a doktorandusz és hegesztőmérnök hallga-

tók témavezetési feladatait is lelkiismeretesen végzi. Hallgatói eredményesen szerepelnek szakmai versenyeken és tudományos diákköri konferenciákon. Nyugdíjba vonulását követően is rendszeresen részt vesz a Hegesztő Szakcsoport életében, és kiemelten foglalkozik a fiatal generáció szakmai támogatásával.

Az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Tanszéken 2012 óta működő Hegesztési Szakosztály megalapításában is szerepet vállalt, azóta is támogatja a Szakosztály működését. Szerteágazó ipari kapcsolatait felhasználva igyekszik megfelelő technikai hátteret kialakítani a hegesztő műhely felszereltségében, ezzel is biztosítva a Szakosztály folyamatos működését.

Az öntevékeny csoport támogatásán túlmenően számos, a hallgatók kutatói tevékenységét ösztökélő esemény létrehozásában vállalt aktív szerepet. Az elmúlt években nevéhez fűződik az Ellenállás-hegesztési Szimpózium, az Ifjú Hegesztők Konferenciája, valamint a Hegesztési Nyári Egyetem megszervezése a Miskolci Egyetemen. A díjátadó bitottság:

Pogonyi Tibor, alelnök Ifjúsági Fórum;
Bakos Levente, elnök Ifjúsági Fórum; Gáspár Marcell, alelnök Ifjúsági Fórum

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
- MHTÉ szolgáltatásairól
- PED változásai
- MAKE-IT projektről

A tanácskozáson megjelent hallgatónak

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

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

Az **IGM Robotrendszerek Kft** sikeres csapatába felvesz

Hegesztő szakmérnök munkatársat.

Feladatok:

- Hegesztési technológiák kidolgozása a cég termékeire a hozzá szükséges tárgyi feltételek biztosítása
- A hegesztők szakmai felügyelete
- Közreműködés 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

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

Amit kínálunk:

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

Az MHE társ- és más intézmények folyóiratainak témái

Der Praktiker – 2016.3. szám

Franz Joachim Roßmann:

- Metall- Aktivgas(MAG)-Schweißen in Behälter- und Rohrleitungsbau – Mit MAG-Schweißen zu mehr Wirtschaftlichkeit- p. 68 – 71.

Setfanie Nüchtern-Baumhoff:

- Roboterschweißen von Seitenwänden für IKW-Kippaufbauten – Schnell, flexible und wirtschaftlich – p.72 – 74.
- Stärker im Wettbewerb dank neuer Schweißtechnik bei der Fertigung von Stahl-Wassertanks für Lösch – und Rettungszüge – Arbeitszeit und Kosten sparen – p. 75 – 77,

Ulrich Killing:

- Inspektionen im chemischen Apparatebau – Dem Fehlerteufel auf der Spur – p. 82 – 87,

Gerhard Hoffmann:

- Der Automatisierungsgrad und der Passende Schneidprozess bestimmen das optimale Ergebnis – Welcher Schneidprozess für welche Anwendung? – p. 88 - 91.

Joachim Schmidt:

- Bleihaltige Weichlote bei der Herstellung und Restaurierung von Bleiverglasungen – Blei im Lot – gestern und heute – p. 92 – 96.

Der Praktiker – 2016.4. szám

Alois Bachner:

- Flexible Blechbearbeitung durch Kombination von Brennschneiden und Plasmaschneiden – Sonder Lösung für großes Teilspektrum – p. 122 – 125,

Ursula Herrling-Tusch:

- Dauerhafter Korrosionsschutz von Dichtsitzten durch Laserstrahl-Auftragschweißen – Effizient auch bei beschränkter Zugänglichkeit – p. 126 – 127,

Boyan Ivanov, Andreas Burt:

- Die MSG – Prozessvariante „FORCEARC PULS“ – Vom Baustahl bis zum Duplexstahl – p. 128 – 130,

Stefanie Nüchtern – Baumhoff:

- Automatisiertes Schweißen von Schneckenverdichtern für Entsorgungssysteme – Qualität gesteigert, Zeit gespart– p. 132 – 135,

Stefan Kampmann:

- Prüfung von Schweißgeräten – was bedeuten Validierung, Kalibrierung und Beständigkeit? – Licht im Begriffe-Dschungel – p. 136 – 139,

Holger Glinde:

- Arbeitshilfe zur Planung Feuerverzinkter Brücken – Wichtigste Inhalte im Überblick – p. 140 – 141,

Joachim Schmidt:

- Stahlbau mit Wetterfesten Baustählen – Tipps für die Anwendung – p. 142 – 144,

Bettina M. Rau – Franz:

- Betriebsprüfer der Finanzverwaltung dürfen unangekündigt Einsicht in Lohnunterlagen nehmen – Neue Waffe für die Finanzverwaltung: Lohnsteuer-Nachschau –p. 145.

Der Praktiker – 2016.5. szám

Hans. P. Fritsche:

- Schweißen im Baustellenbetrieb an der Schiersteiner Brücke – Vollmechanisch Schweißen mit manuellen Schweißausrüstungen –p. 168 – 173.

Stefan Kampmann:

- Prüfung von Lichtbogenschweißeinrichtungen – Warum validieren? –p. 178 – 181,

Walter Gundel, Markus Sonnleitner, Michael Lerch:

- Bestellung und Verarbeitung Thermomechanisch gewalzter Feinkornbaustähle – M-Stähle sind gut, aber auf die gelieferte Qualität kommt es an –p. 182 – 191,

Joachim Schmidt:

- Von der Natur der Elektronen zum Verständnis der Schweißtechnik – Die Entdeckung der Metalle –p. 192 – 198,

Kathrin Heerdt:

- ARGE Baurecht warnt: Haftungsrisiko auf der Baustelle ernst nehmen - Haftungsprivilegierung ist kein Freifahrtschein – p. 200,

WELDING in the World (Volume 60 Number 3)

Damian J. Kotecki

- IIW commission II round robin of flux analysis Naoki Kawabe, Tokuji Maruyama, Kei Yamazaki & Reiichi Suzuki

- Development of gas shielded arc welding process to achieve a very low diffusible hydrogen content in weld metals

Jukka Pakkanen, Rudolf Vallant & Mustafa Kičin

- Experimental investigation and numerical simulation of resistance spot welding for residual stress evaluation of DP1000 steel

Uwe Reisgen, Simon Olschok, Stefan Jakobs & Christoph Turner

- Laser beam welding under vacuum of high grade materials

Ojo Olatunji Oladimeji & Emel Taban

- Trend and innovations in laser beam welding of wrought aluminum alloys

Julian Frei, Boian T. Alexandrov & Michael Rethmeier

- Low heat input gas metal arc welding for dissimilar metal weld overlays part I: the heat-affected zone

Th. E. Falkenreck & Th. Boellinghaus

- Blast resistance of high-strength structural steel welds

S. Anttila, V. Lauhikari, H-P. Heikkinen & D. Porter

- Slag island characteristics and weld penetration in very low sulphur 18 % Cr stabilized ferritic stainless steel



M. R. Pishevar, H. Omidvar, J. Aghazadeh Mo-handesi & M. A. Safarkhanian

- Effect of applying second-pass welding and welding parameters on the defects and mechanical properties in friction-stir lap-welded AA5456 sheets

Heikki Keinänen

- Computation of residual stresses for a repair weld case

Yimin Yuan, Kei Yamazaki & Reiichi Suzuki

- Relationship between penetration and porosity in horizontal fillet welding by a new process "hybrid tandem MAG welding process"

V. Lebedev, U. Reisgen & I. Lendiel

- Study of technological opportunities of GMA welding and surfacing with pulse electrode wire feed

Masayoshi Inohara, Hiroyuki Akebono, Masahiko Kato & Atsushi Sugeta

- Effects of loading mode on the fatigue behavior of laser welds in automobile mild steel sheet

Jörg Baumgartner

- Enhancement of the fatigue strength assessment of welded components by consideration of mean and residual stresses in the crack initiation and propagation phases

Giovanni Meneghetti, Davide Marini & Vittorio Babini

- Fatigue assessment of weld toe and weld root failures in steel welded joints according to the peak stress method

E. Åstrand, T. Stenberg, B. Jonsson & Z. Barsoum

- Welding procedures for fatigue life improvement of the weld toe E. Åstrand, T. Stenberg, B. Jonsson & Z. Barsoum

M. Leitner, Z. Barsoum & F. Schäfers

- Crack propagation analysis and rehabilitation by HFMI of pre-fatigued welded structures

W. Fricke, C. Robert, R. Peters & A. Sumpf

- Fatigue strength of laser-stake welded T-joints subjected to combined axial and shear loads

József Farkas & Károly Jármai

- A new structural version of welded cellular cylindrical shell for a cantilever column Réjane Hörhold, Martin Müller, Marion Merklein & Gerson Meschut

- Mechanical properties of an innovative shear-clinching technology for ultra-high-strength steel and aluminium in lightweight car body structures

HÍREK

A Miskolci Egyetem IWE hegesztő szakmérnöki záróvizsgát tett évfolyam hallgatói és a vizsgabizottság



"A Miskolci Egyetemen 2016. júniusában sikeres IWE (International Welding Engineer) és hegesztő szakmérnöki záróvizsgát tett évfolyam hallgatói. Balról jobbra: Vékony Sándor, Béres Bence, Sajkóczki Gábor, Varga György, Németh Levente, Váradai Dávid, Gombár Gergő, Vágó Máté, Stefanidesz Ádám, Soóváry Bálint, Jaczkovits Tamás, Rádóczi Zoltán, Rofa Gábor, Bukta Szabolcs, Póti Zoltán, Bodnár Csaba, Nánai Bálint, Magyar István, Szűrös Márton

A kollégáknak szakmai életútjukon sok sikert kíván a HEGESZTÉSTECHNIKA szerkesztősége."

IWS és IWT tanfolyam végzősei az Óbudai Egyetemen



Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Anyag- és Gyártástudományi Intézetének Anyagtechnológiai Intézet Tanszéke – 6 saját oktatója és 5 külső szakember (meghívott előadó), valamint a Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. (mint gyakorlati oktatóhely) bevonásával – 2016. február 26. és június 04. között (pénteki és szombati napokon) tartotta IWS (International Welding Specialist, azaz Nemzetközi Hegesztőspecialista) tanfolyamát. Az IIW által jóváhagyott IAB-252r2-14 dokumentum tematikája szerint szervezett tanfolyam 182 elméleti + 60 gyakorlati tanórából állt. Az elméleti tanórák, valamint a vizsgák négy tantárgyi modul köré rendeződnek, melyek a következők: 1. Hegesztési eljárások és berendezések; 2. Anyagok és viselkedésük a hegesztés során; 3. Méretezés és tervezés; 4. Gyártás, mérnöki (ipari) alkalmazások.

A képzést lezáró vizsga szakaszai az alábbiak voltak:

- a 2016. június 14-én lebonyolított – 3 modulból és modulonként 30 kérdésből álló – EWF on-line (elektronikus) tesztvizsga (A 2. modulból nem generált az on-line rendszer tesztet);
- a 2016. június 16-án lezajlott – 4 modulból és modulonként 45 kérdésből álló – írásbeli tesztvizsga;
- a 2016. június 17-én teljesített – 4 modulból és modulonként 2 húzott tétel ismertetéséből álló – szóbeli vizsga.

A tesztvizsgákon és a szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 24 fő szerzett IWS ill. EWS oklevelet. Mindkettő oklevélhez – külön-külön – bélyegző is igényelhető. Az alábbi fotón az újdonsült Nemzetközi Hegesztőspecialisták mellett a vizsgabizottság tagjai is láthatók.

Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Anyag- és Gyártástudományi Intézetének Anyagtechnológiai Intézet Tanszéke – 6 saját oktatója és 9 külső szakember (meghívott előadó) bevonásával – 2016. február 04. és június 10. között (csütörtöki és pénteki napokon) tartotta IWT (International Welding Technologist, azaz Nemzetközi Hegesztőtechnológus) tanfolyamát. Az IIW által jóváhagyott IAB-252r2-14 dokumentum tematikája szerint szervezett tanfolyam 302 elméleti + 60 gyakorlati tanórából állt. Az elméleti tanórák, valamint a vizsgák négy tantárgyi modul köré rendeződnek, melyek a következők: 1. Hegesztési eljárások és berendezések; 2. Anyagok és viselkedésük a hegesztés során; 3. Méretezés és tervezés; 4. Gyártás, mérnöki (ipari) alkalmazások.

A képzést lezáró vizsga szakaszai az alábbiak voltak:

- a 2016. június 22-én lebonyolított – 3 modulból és modulonként 20 kérdésből álló – EWF on-line (elektronikus) tesztvizsga (A 3. modulból nem generált az on-line rendszer tesztet);
- a 2016. június 23-án lezajlott – 4 modulból és modulonként 45 kérdésből álló – írásbeli tesztvizsga;
- a 2016. június 24-én teljesített – 4 modulból és modulonként 2 húzott tétel ismertetéséből álló – szóbeli vizsga.

A tesztvizsgákon és a szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 28 fő szerzett IWT ill. EWT oklevelet. Mindkettő oklevélhez – külön-külön – bélyegző is igényelhető. Az alábbi fotón az újdonsült Nemzetközi Hegesztőtechnológusok mellett a vizsgabizottság tagjai is láthatók.

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

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.



TECHNOLÓGIAI ELŐNY A HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS VILÁGÁBAN

**ABICOR
BINZEL®**

Csúcsminőség és 100%-os megbízhatóság

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

Érsek László*

Betonacélok és hegesztésük II. rész

Dr. Kovács Mihálynak – a kiváló szakembernek és igaz barátunk – 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 leg-hosszabb és a világ 7. vasúti alagútjának építése, amelynek kivitelezése során hatalmas mennyiségű betonacélt építenek be. Cégünk

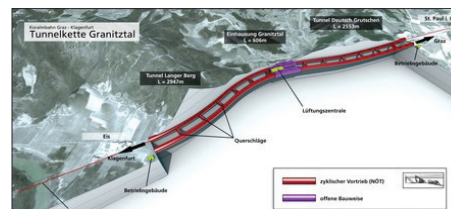
a beszállítók egyike ezen munkák során. A cikk végén erről is szeretnék egy rövid tájékoztatást adni. A betonacélok hegesztésének „Bibliája” az EN ISO 17660 európai szabványsorozat. A gyakorlat igényeinek megfelelően két része van: az első rész a teherhordó hegesztett kötésekkel, a második a nem teherhordó 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.



15. Vizsgálatra előkészített munkapróbák



16. Nyíróvizsgálatra szolgáló berendezés



17. A Graz-Klagenfurt vasúti alagút nyomvonalának egy része

Hegesztési utasítás (WPS)

A hegesztési utasításokat – a járatos eljárásokat feltételezve –, az EN ISO 15609 szabványsorozat megfelelő része szerint kell elkészíteni. Minden esetben a WPS-t ki kell egészíteni pótlólagos, a betonacélokra jellemző mértékadó paraméterekkel. A szabvány függeléke tartalmaz egy WPS-formanyomtatványra mintát.

Hegesztési eljárásvizsgálat

A termelésben történő hegesztési munkák megkezdése előtt minden hegesztőeljárást egy hegesztési eljárásvizsgálattal kell minősíteni.

A próbákat a B függelék szerint lehet kiválasztani. A méreteket az 5. táblázat alapján kell kiválasztani.

Az ellenőrzést és a vizsgálatot a 4. táblázat szerint kell végezni.

Az átvételi feltételeknek az ellenőrzéshez és vizsgálathoz ki kell elégíte-

niük az ellenőrzésekre, ill. vizsgálatokra vonatkozó követelményeket.

Érvényességi tartomány

Egy valamely anyagminőségen elvégzett hegesztési eljárásvizsgálat nem minősít más acélfajtákat.

A hegesztési eljárásvizsgálatban alkalmazott anyag minősíti az azonos vagy alacsonyabb C-egyenértékű anyagokat, a magasabbakat azonban nem.

Egy hegesztési eljárásvizsgálat teherhordó hegesztett kötésekre minősíti a nem teherhordó kötések, fordítva viszont nem.

Egy hegesztési eljárásvizsgálat arra a betonacél gyártási eljárásra korlátozódik, ami a hegesztési eljárásvizsgálat során alkalmazva lett.

Az érvényességi tartomány a betonacél átmérőjére és az anyagvastagságra a szabvány 5. táblázatában van megadva.

Munkapróbák

A betonacélok hegesztése területén különös jelentősége van a *munkapróbáknak*.

Munkapróbát kell végezni annak biztosítására, hogy a helyi gyártási feltételek között az üzemben vagy a szerelésen egy hegesztési varrat mi-



18. Összeállító sablon – üres állapotban



19. Betonacél-térháló egy tübbing-elemhez

nősége hasonlóan állítható elő, mint a hegesztési technológiavizsgálat során. A próbadarabok számát a szabvány 7. táblázat tartalmazza. E táblázat követelményeit minden hegesztőre és WPS-re vonatkozóan teljes körűen teljesíteni kell. A munka-próbákat minden alkalmazott hegesztőnek a termelés legnehezebb pozíciójában kell meghegesztenie.

A 15. kép laboratóriumi vizsgálatra előkészített – a szükséges azonosító adatokkal ellátott – munkapróbákat mutat.

A gyártás felügyelete

Minden hegesztést egy szemrevételezéses vizsgálatnak kell alávetni. Betonacélok ívhegesztéssel előállított hegesztett kötéseinek felületi eltéréseire – amennyiben alkalmazható –, az EN ISO 5817 szerinti C értékelési csoport érvényes. Más hegesztőeljárás esetén a mérvadó eljárás szabvány átvételi feltételei érvényesek.

A hegesztőket és hegesztett kötések az időjárás hatásaitól – mint pl. szél, eső és hó – megfelelően védeni kell.

Továbbá a szennyeződések – zsírt, olajat, rozsdát, revét és festékbevonatokat – el kell távolítani, ha azok a hegesztési varrat minőségét befolyásolják.

Amennyiben a hegesztési körülmények a hegeszthetőséget befolyásolják, pl. nagy lehűlési sebességek, 0°C alatti hőmérsékletek esetén, megfelelő intézkedéseket kell megadni a hegesztési utasításban (WPS). A 135 és 136 kódszámú hegesztőeljárások alkalmazásakor a hegesztés területét a szélről és más légmozgástól védeni kell. 40

mm feletti átmérőkre az előmelegítési hőmérsékletet az EN 1011-2 szabvány alapján kell meghatározni.

A hegesztés csak minősített hegesztési utasítás alapján történhet, amelynek a munkahelyen kell lennie.

Betonacél hegesztési munkákat csak olyan hegesztők vagy kezelők végezhetnek, akik rendelkeznek a hegesztett kötés fajtájának megfelelő érvényes minősítési tanúsítással (lásd a szabvány 9.2 pontját).

A szabvány 13.2 pontja foglalkozik a hegesztés kivitelezésének szabályaival **hajlított** betonacélokon

A hajlítást általában a hegesztés előtt kell végrehajtani.

Amennyiben a hőbevitel hegesztésnél befolyásolja a hajlított betonacél mechanikai tulajdonságait, a hegesztési varrat távolságának a hajlítás kezdetéig tompapillesztéseknél legalább 2d-t kell kitennie, a szabvány 10. ábrája szerint. Átlapolt és hevederes kötésekre a távolság nem lehet kisebb, mint 1d.

Keresztkötéseknél a hegesztési varratok a hajlításban lehetnek (két lehetőség: a hajlítás külső vagy belső oldalán).

A próbadarabok ellenőrzése és vizsgálata

A próbadarabokat a mérvadó hegesztési utasítás alapján kell meghegesztenie.

Minden próbadarabot a vizsgálat előtt **szemrevételezésnek** kell alávetni. Betonacélok ívhegesztő eljárással készült hegesztett kötéseinek csak olyan próbákat szabad további mechanikai vizsgálatoknak alávetni, amelyek a felületi eltérésekre vonatkozóan kielégítik az EN ISO 5817 szabvány szerin-

ti C értékelési csoport követelményeit. Egyéb hegesztőeljárásokra a mérvadó eljárási szabvány átvételi feltételei érvényesek.

Minden roncsolásos vizsgálatot az ISO 15630-1 (szakítóvizsgálat) és az ISO 15630-2 (nyíró- és hajlítóvizsgálat) kell végrehajtani, hacsak nincs más meghatározva. A jellemző vizsgálatok:

- szakítóvizsgálat
- nyíróvizsgálat
- hajlítóvizsgálat

Néhány megjegyzés a vizsgálatok kivitelezéséhez, ill. értékeléséhez

A **szakítóvizsgálatot** megmunkálatlan próbadarabokon kell végrehajtani, és amennyiben lehetséges, a hegesztési varrat megközelítőleg a próbadarab közepén helyezkedjen el.

Nyíróvizsgálat esetén a vizsgálóeljárásnak az ISO 15630-2-nek kell megfelelnie. Betonacélok hegesztett kereszt-kötéseinek kiemelt szerepe van a nyíróvizsgálatnak. Teherviselő kötéseknek a kötés minőségét egy ún. **nyírási tényezővel** (angolul: shear factor; németül: Scherfaktor, rövidítve: SF) írják elő, melynek szokásos értékei SF30 és SF80 között vannak. A magasabb értékeket csak kétoldali hegesztéssel lehet elérni. A nyíróvizsgálat fontossága miatt cégünk is rendelkezik egy erre alkalmas berendezéssel (16. kép).

Hajlítóvizsgálatnál a próbadarab hosszának a C függeléknek kell megfelelnie. A hegesztési varratnak vagy a keresztvező szálnak nagyjából a próbadarab közepén kell lennie. A vizsgálatokat olyan gépeken kell végrehajtani, amelyek egy folyamatos hajlítást tesznek lehetővé. A próbadarabokat legalább 60°-ig kell hajlítani, és a hajlítótüske méretét a mindenkor szál-



20. Betonnal kiöntött tűbbing-elemek

átmérőnek megfelelően kell a szabvány 8. táblázata alapján kiválasztani. A hajlítópóbát szemrevételezésnek kell alávetni. Azok a hibák, amelyek a szál felületén nagytítás nélkül láthatók, nem engedhetők meg. A hegesztett keresztmetszet részleges szétválásai a szál felületén előfordulhatnak, amennyiben a szálanyag duktilis marad.

A vizsgálati eredményeket vizsgálati jelentésben (jegyzőkönyvben) kell megadni. Nem megfelelő értékek esetén az érintett vizsgálatot kétszeres mennyiséggel meg kell ismételni.

Gyártási napló

A gyártónak a gyártásfelügyelet jelentéseit egy gyártási naplóban kell feljegyeznie. Ez tartalmazza a WPQR-eket, az összes munkapróba eredményeit (folyó és előrehozott munka-próbák) és minden fontos gyártási adatot. A gyártónak minden hegesztőeljárásra külön naplót kell vezetnie és a munkanaplónak a helyszínen kell lennie. A szabvány E melléklete mutat erre egy példát.

A hegesztési munkák kivitelezése
Cégünk kizárólag a 135 kódjelű eljárást alkalmazza mind a gyártás, mind a szerelés során.

Ötvözetlen acélminőségekről lévén szó, G3Si1 besorolású hegesztőhuzalokat és M21 jelű keverék-védőgázt használunk (82% Ar és 18% CO₂ összetétellel). A pontszerű vagy rövid varratszakaszok miatt a kisebb teljesítményű léghűtéses gépek is megfelelnek. A kvázi-pontszerű varratok – a sűrű ki-bekapcsolások következtében – nagy igénybevételt jelentenek a gépek vezérlő elektronikája számára. Az

egyik neves hegesztőgép-gyártó gépeit alkalmazzuk egységesen mind a gyártás, mind a szerelés során bel- és külföldön egyaránt. Ennek számos előnye van a nagyvolumenű gépbeszerzések során, majd a későbbiekben a gépek szervizelését, alkatrész-utánpótlását tekintve is.

Nagyfogyasztók révén a gyártóműben központi gázellátás lett kiépítve, az építkezéseken pedig palackkötegek (ún. bündele) szolgáltatják a szükséges gázokat.

A most folyó projekthez ún. létrák, síkhálók, majd ezekből térhálók hegesztése, ill. összeállítása történik a *Koralmbahn* – a Graz-Klagenfurt vasútvonal – alagútjaihoz egy a szakmában nagynevű német cég alvállalkozójaként. A vasútvonal a balti-adriai „tengely” részét képezi. (A 17. kép a nyomvonal egy részét mutatja.) Az alagútpár hossza 32,9 km; a köztük levő távolság 40 m; az ún. Querschlagoknál (biztonsági összekötő folyosók) 50 m. Az építkezés már évek óta – több ütemben (KAT1-KAT3) – folyik; a várható befejezés 2022.

Az összeállítás és a készrehegesztés is készülékekben (sablonokban) történik (18. kép). A végcél: vasalások tűbbingek gyártása (19. kép). A *tűbbing* definíció szerint kör keresztmetszetű, alagutak vagy aknák építéséhez használt, viszonylag vékony falú, szegmens alakú falazóelem. Korábban öntöttvasból, ma többnyire vasbetonból készülnek. Beépítésre váró, „kiöntött” tűbbing-elemek láthatók a 20. képen.

Fenti munkák a tényleges gyártási feladatok mellett komoly logisztikai tevékenységet is igényelnek, ami-

hez a cég minden vezetőjének, munkatársának maximális együttműködése szükséges.

Ezeket a feladatokat a hegesztők egy viszonylag kis létszámú irányító részleggel látják el. Ennek részeként – a cég felelős hegesztőmérnökeként – irányítom, koordinálok a hegesztéssel kapcsolatos tevékenységeket, amelyek legnagyobb részét – a minőségbiztosítással együttműködve – a hegesztők vizsgáztatásával, munkapróbáztatásával kapcsolatos adminisztráció jelenti.

Összegzés, kitekintés

A betonacélok alkalmazása egyre nagyobb volumenű. A bevezetőben említett nagy építőipari projektek mellett hasonló tendencia figyelhető meg a lakás-, ill. irodacélú építményeknél is.

Ma még domináns az ötvözetlen acélok alkalmazása, de számos esetben építenek be ötvözetlen acél anyagú védőbevonattal ellátott vagy korrózióálló anyagú vasalásokat is. Az előbbieknél a bevonat általában horgany, utóbbiaknál számos ismert korrózióálló acéltípus szóba jöhet.

További fejlesztési irányokat jelentenek a járatos 500/550 MPa szilárdsági kategóriához képest a növelt folyáshatárú (700 MPa) acélok, a még nagyobb duktilitású (15% feletti) betonacélok (elsősorban a földrengés-veszélyes területeken), továbbá a szál-erősítéses betonacélok.

Képek forrása

1 – Wikipedia Commons / Argiriou; 2 – Wikipedia Commons / Wonaw; 3-8: DIN EN 17660-1; 9-11: SLV Mannheim – szerző; 12 – wikipedia.org/wiki/Bewehrungsstahl; 13-14: SLV Mannheim; 15-16; 18-20: saját felvételek; 17 – Wikipedia Commons

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

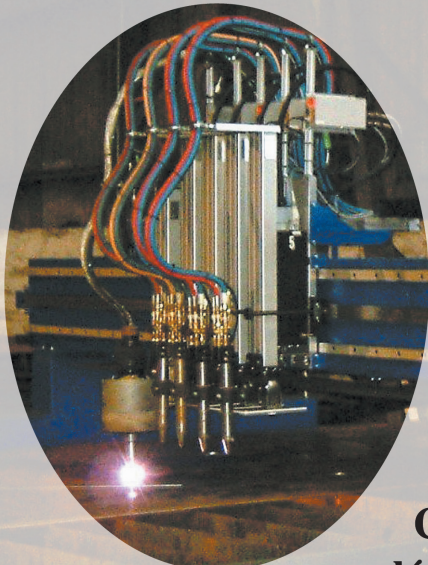
1. rész: Teherhordó hegesztett kötések (E) MSZ EN 17660-2:2007 Hegesztés. Betonacélok hegesztése

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

1. rész: Nem teherhordó hegesztett kötése (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, védőgázos 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 személynézet. **Hegesztőgép-kezelők és beállítók** minősítése fémek gépesített és automatizált hegesztésére
 MSZ EN ISO 15609-1:2005 Fémek he-

gesztési utasítása és hegesztéstechnológiájának minősítése.
Hegesztéstechnológiai utasítás
 MSZ EN ISO 5817:2014 Hegesztés. Acél, nikkelt, titán és ötvözetek ömlesztőhegesztéssel készített kötése (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 Konformitäts-nachweis
 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.



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-, vízsugar- és
 lángvágó gépek forgalmazása, vevőszolgálat.**
**Kézi plazmavágók, hegesztő célgépek
 forgalmazása, vevőszolgálat.**

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

dr. Cselőtei István*, Gayer Béla**

Jogszabályok követelményei és hatásuk a hegesztési piacra

– aktualitások, változások – 2. rész

III./I A nemzetgazdasági miniszter 1/2016. (I. 5.) NGM rendelete a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről

A hegesztéssel kapcsolatos szabályozásokat az 1. számú mellékletben lehet olvasni azaz:

Műszaki Biztonsági Szabályzat: az e rendelet 1. mellékletében foglaltak szerint, az e rendeletben meghatározott követelmények teljesítését elősegítő, a tárolótartályok, tároló-létesítmények tervezésének, létesítésének, át-helyezésének, üzembe helyezésének, üzemeltetésének, átalakításának, javításának, megszüntetésének (felhagyásának) műszaki biztonsági feltételeit, az időszakos és rendkívüli ellenőrzések műszaki biztonsági előfeltételeit és módját tartalmazó műszaki előírások gyűjteménye naprakész állapotban.

A tartály gyártását, helyszíni technológiai szerelését, javítását, átalakítását, tisztítását, szivárgás vizsgálatát, időszakos ellenőrző vizsgálatát csak e rendelet 15. § (1) bekezdése szerinti hatósági nyilvántartásba vett gazdálkodó szervezet végezheti.

A rendelet 4.5.2. pontja szerint: Az acél tárolótartály hegesztését az **MSZ 9910:1988** [Föld feletti, álló, hengeres, merevtetős acéltartály éghető folyadékok és olvadékok tárolására], az **MSZ 9999:1988** [Úszótetős acéltartály éghető folyadékok tárolására], az **MSZ EN 12285-1:2003** [Műhelyben gyártott acéltartályok. 1. rész: Fekvő hengeres, szimpla és dupla falú tartályok, éghető és nem éghető, vizet szennyező folyadékok föld alatti tárolására], az **MSZ EN 12285-2:2005** [Műhelyben gyártott acéltartályok. 2. rész: Fekvő, hengeres, szimpla és dupla falú tartályok éghető és nem éghető, vizet szennyező folyadékok föld feletti tárolására] és az **MSZ EN 14015:2005** [Folyadékot környezeti és magasabb hőmérsékleten tároló, a helyszínen telepíthető, föld feletti, álló, hengeres, lapos fenekű, hegesztett, acél tárolótartályok kialakítási és gyártási előírásai] szabványok szerint kell elvégezni.

A csővezetékhez felhasznált anyagok, féltermékek, hegesztő anyagok

Tevékenységek és feltételeik	gyártás	helyszíni technológiai szerelés	javítás	átalakítás	tisztítás	szivárgás-vizsgálat	időszakos
Személyi feltételek							
tartályvizsgáló	X	X	X	X	X	X	X
tartálytisztító	-	-	-	-	X	-	-
hegesztési felelős	X	X	X	X	-	-	-
munkavédelmi felelős	X	X	X	X	X	X	X
tűzvédelmi felelős	X	X	X	X	X	-	X
környezetvédelmi felelős	X	X	X	X	X	X	X
Tárgyi feltételek							
hegesztő berendezés(ek)	X	X*	X*	X	-	-	-
frisslevegős készülék	X	X	X	X	X	-	X
egyéni védőfelszerelés	X	X	X	X	X	X	X
antisztatikus ruházat	-	X	X	X	X	X	X
tűzoltó készülék	X	X	X	X	X	X	X
munkahely elkerítő eszközök	X	X	X	X	X	X	X
hitelesített/kalibrált mérőeszközök	X	X	X	X	-	X	X
minőségügyi azonosító bélyegző(k)	X	X*	X	X	-	-	-
szikramentes szerszámok	-	X	X	X	X	X	X
tanúsítottan robbanásbiztos lámpa	-	X	X	X	X	X	X
tanúsítottan robbanásbiztos szivattyú(k)	-	X	X	X	X	-	X
légcserét biztosító berendezés	-	X	X	X	X	-	X
mentőfelszerelés	-	X	X	X	X	-	X
gázkoncentráció ellenőrző műszer	-	X	X	X	X	-	X
speciális tisztító berendezés	-	-	-	-	X	-	-
szivárgásvizsgáló berendezés	-	-	-	-	-	X	X
korrozíós állapotfelmérés eszközei	-	-	-	-	-	-	X
horpadásellenőrzés eszközei	-	-	-	-	-	-	X
Eljárási (technológiai) feltételek							
Az egyes hegesztett szerkezetek gyártását végző gazdálkodó szervezetek alkalmasságának igazolásáról szóló rendelet szerinti igazolás és nyilvántartásba vétel	X	X*	X*	X	-	-	-
Tevékenységre vonatkozó munkautasítás	X	X	X	X	X	X	X
Munkavédelmi utasítás	X	X	X	X	X	X	X
Tűzvédelmi utasítás	X	X	X	X	X	X	X
Környezetvédelmi utasítás	-	-	-	-	X	-	-

* Csak hegesztéssel járó tevékenység esetén

gyártója vagy első forgalomba hozója által a vásárlónak átadott, az **MSZ EN 10204:2005** [Fémtermékek. A vizsgálati bizonylatok típusai] szabvány szerinti 3.1 típusú, vagy azzal egyenértékű követelményeket kielégítő szakértői bizonyítványok rendelkezésre álljanak.

A vizsgálat során hibásnak bizonyult hegesztési varratokat, amennyiben a javítás hegesztéssel történik, a

hiba helye előtt és után legalább 0,05 m hosszúságig el kell távolítani és újrahegeszteni.

Az újrahegesztett varratot ismétellenőrizni kell.

A szemrevételezéskor hibásnak, kritikusnak talált hegesztési varratokat, valamint a hegesztési varratok csomópontjainak környékét megfelelő roncsolásmentes anyagvizsgálá-

ti módszerrel kell vizsgálni. Megfelelő roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerrel kell ellenőrizni a bűvönnyelések és egyéb csőcsatlakozások hegesztési varratainak repedésmentességét.

A hegesztett kötések felületi és alakhibáinak megengedett mértéke a vonatkozó terv szerint.

A hibás hegesztési varratokat, amennyiben a javítás hegesztéssel történik, a hiba helye előtt és után legalább 0,05 m hosszúságig el kell távolítani és újrahegesztetni.

Az újrahegesztett varratot ismétellenőrizni kell.

Tárolótartályok és berendezések gyártását, helyszíni technológiai szerelését, javítását, átalakítását, tisztítását, szivárgásvizsgálatát, időszakos ellenőrző vizsgálatát végző jogosítottakra vonatkozó feltételek (lásd a táblázatot)

III/2 A nemzetgazdasági miniszter 2/2016. (I. 5.) NGM rendelete a nyomástartó berendezések, a töltő berendezések, a kisteljesítményű sűrített gáztöltő berendezések műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről és az autógáz tartályok időszakos ellenőrzéséről

Műszaki Biztonsági Szabályzat: az e rendelet 2. mellékletét képező, az e rendeletben meghatározott követelmények teljesítését elősegítő, a rendelet alkalmazási körébe tartozó berendezések létesítésének, áthelyezésének, üzembe helyezésének, üzembe vételének, üzemeltetésének, átalakításának, javításának, időszakos ellenőrzésének és megszüntetésének műszaki biztonsági feltételeit, az időszakos és soron kívüli ellenőrzések műszaki biztonsági előfeltételeit és módját tartalmazó műszaki előírások gyűjteménye

A Hatóság az átalakítást követően az üzembevitel engedélyezése iránt kérelemre indult eljárásban ellenőrzést tart, melynek során

a) szerkezeti ellenőrzéssel igazolja, hogy a nyomástartó berendezés, töltő berendezés átalakítása a tervdokumentációban foglaltaknak megfelelően valósult meg, és a megvalósulási dokumentáció a beépített anyagok, technológiai szerelvények, tartozékok bizonylatait, hegesztéssel járó átalakítás esetén az egyes hegesztett szerkezetek gyártását végző gazdálkodó szervezetek alkalmasságának igazolásáról szóló miniszteri rendelet szerint a hegesztést végző szervezet jogosultságának igazolását tartalmazza

Általános kivitelezési követelmények

- Kivitelezést csak az egyes hegesztett szerkezetek gyártását végző gazdálkodó szervezetek alkalmasságának igazolásáról szóló NGM rendelet szerinti nyilvántartásba vett szervezet végezhet./jelenleg még a 3/98 IKIM rendelet sz.
- A kivitelezést a műszaki-biztonsági szempontból kivitelezésre alkalmas tervdokumentáció alapján kell végezni.
- A tervtől eltérni a tervező hozzájárulásával lehet.

A kivitelezővel szemben támasztott követelmények:

- Nyomástartó berendezés kivitelezését csak az egyes hegesztett szerkezetek gyártását végző gazdálkodó szervezetek alkalmasságának igazolásáról szóló NGM rendelet szerinti, a hegesztett szerkezetek gyártására való alkalmasságot igazoló hatósági nyilvántartásban szereplő szervezet végezheti. Jelenleg még a 3/98 IKIM r.

b) Kivitelezési feltételek:

ba) **Hegesztett kötések készítésére olyan eszközök használhatók, amelyek megfelelnek az acélhegesztő eszközök időszakos felülvizsgálatát elrendelő jogszabály [a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló 143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet] előírásainak.**

bb) **A hegesztésnél alkalmazott berendezések, gépek, készülékek, szerszámok, segédeszközök, védőeszközök feleljenek meg a vonatkozó munkavédelmi törvény előírásainak./a rendeletben hiányzik a szabályozás megnevezése /Gayer Béla megjegyzése/**

Az alkalmazott hegesztéstechnológia feleljen meg az MSZ EN ISO 15614-1:2004 [Fémek hegesztési utasítása és hegesztéstechnológiájának minősítése. A hegesztéstechnológia vizsgálata. 1. rész: Acélok ív- és gázhegesztése, valamint nikkel és ötvözetek ívhegesztése] szabványban előírt követelményeknek.

bc) **Hegesztett szerkezet kivitelezésére az egyes hegesztett szerkezetek gyártását végző gazdálkodó szervezetek alkalmasságának igazolásáról szóló NGM rendelet szerinti hatósági nyilvántartásban szereplő szervezet, és a MSZ EN 287-1:2012 [Hegesztők minősítése. Ömlesztő hegesztés. 1. rész. Acélok] szabvány követelményei szerinti minősített hegesztő jogosult./ A helyettesítő szabvány MSZ EN ISO 9606-1:2015. Gayer Béla megjegyzése/**

3. rész IV. Megjelent a NBSZ 4.10 melyről a következő számban számolunk be.

Figyelem!

Felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy a „Hegesztéstechnika” folyóirat nyitott olyan hirdetések megjelenítésére is, melyben a munkavállaló munkát keres vagy a munkáltató munkát ajánl. Ezek a hirdetések A/6 formátumban jelennek meg és a kiadó ingyen



adja ki ezeket a hirdetéseket legalább egy számban. Felhívom a hirdetni szándékozókat, hogy a hirdetésben mindenféleképpen adják meg elérhetőségüket mert a kiadó vállalkozik további munkaközvetítésre.

(a kiadó)

Kristóf Csaba*

Hozzászólás a Jogsabályok követelményei és hatásuk a hegesztési piacra... – 1. rész című dolgozathoz

A Hegesztés Munkavédelme (HMF) Bizottság – úgy is, mint a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSz) kiadásának korabeli kezdeményezője – feladatának tartja annak szakmai kritikáját. 2009-ben elhatározott munkatervét követve, a bizottság következetesen dolgozik egy új, korszerű biztonsági szabályzat szakmai előkészítésén. Miután elkészültek, és mindenki számára elérhetőek a korszerű ismereteket és megoldásokat tartalmazó, a biztonságos hegesztés helyes gyakorlatát bemutató dokumentumok [2], valamint – a Magyar Szabványügyi Testülettel együttműködve – a biztonságos hegesztés gyakorlatához szükséges megoldásokat és azok ellenőrzését, vizsgálatát tartalmazó, előszabvány státuszú szabványdokumentumok [3], a következő lépés az új HBSz megfogalmazására vonatkozó javaslat kidolgozása. Ennek egyik sarkalatos pontja a szabályzat alkalmazási területének („hatályának”) és ezzel kapcsolatban a szabályzat hatálya alatt végzett hegesztési tevékenységek személyi feltételeinek megfogalmazása, a vitatott cikkben is feltett kérdésnek, „ki jogosult hegeszteni” megválaszolása.

A hivatkozott cikkben [1] említett, a szakma figyelmét felkeltő esetet „casus belli”-ként vizsgálva, a Hegesztés Munkavédelme Bizottság, az MSZT MB 412 Hegesztés Munkavédelme munkacsoportjaként többszöri, nyilvános ülésén a következő megállapításokra jutott.

Fémhegesztési munkákhoz szükséges képesítés

A „műszaki biztonság” területén meghatározott eljárással történő fémhegesztői munkák végzéséhez szükséges képesítésre vonatkozóan (az 17/2015 (VI.19.) NGM rendelet visszavonásával, de módosított formában) érvényes a 21/2010 (V.14.) NFGM rendelet [4] az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához rendelt képesítések meghatározásáról.

Külföldi oklevelek (bizonyítványok) elismerése

Az NFGM Munkafelügyeleti Főosztálya és a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal (NSZFH) tájékoztatása szerint szükséges és lehetséges a külföldön szerzett szakképesítések hazai elismerése. Az eljárás

- a 2001. évi C. törvény (a külföldi bizonyítványok és oklevelek elismeréséről) és
- a 33/2088 (II.21.) Korm. rendelet (a külföldi bizonyítványok és oklevelek

elismeréséről szóló 2001. évi C. törvény hatálya alá tartozó ügyekben eljáró hatóság kijelöléséről, valamint a nyilatkozattételi kötelezettség alá eső szolgáltatások felsorolásáról)

alapján kezdeményezhető. A részletekről az NGM Munkafelügyeleti Főosztályának ügyfélszolgálatán kapható tájékoztatás.

Hegesztésre jogosító, szakiránynak megfelelő szakképesítések

A 21/2010 (V.14.) NFGM rendelet [4] alapján az OKJ számmal meghatározott hegesztő szakképesítések és rész-szakképesítések mellett elfogadható a szakiránynak megfelelő más szakképesítés, illetve a magasabb szintű szakirányú végzettség is. Az NSZFH (jognyilatkozatként nem használható) tájékoztatása szerint ennek megfelelnek azok a szakképesítések, amelyek szakmai és vizsgakövetelményei tartalmazzák a hegesztési tevékenységre jogosító kompetenciákat, a HMF Bizottság felmérésének eredményét megtekinthető [2] címen elérhető közleményben.

Magasabb szintű szakirányú végzettség alatt a felsőfokú képzésben szerzett szakképesítést kell érteni, vagyis önmagában a közép- vagy felsőfokú szakemberképzésben szerzett hegesztő szakember, hegesztő tech-

nológus vagy hegesztőmérnök diploma nem jogosít fémhegesztői munkára.

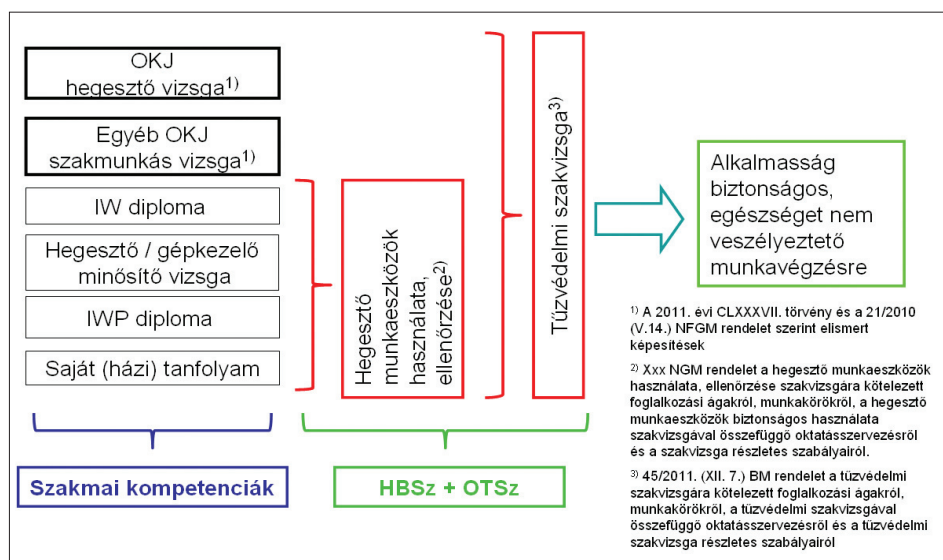
Korábban szerzett képesítések elismerése

A 21/2010 (II.22.) NFGM rendelet megjelenése előtti időkből származó képesítések megítélésével kapcsolatban a rendelet [4] 2.§-a így rendelkezik: „E rendelet rendelkezései nem érintik a rendelet hatálybalépését megelőzően hatályban lévő jogsabályok alapján elismert képesítések, mentesítések, valamint a rendelet hatálybalépését megelőzően megszerzett szakképesítést tanúsító bizonyítványok érvényességét, illetve további alkalmazhatóságát.” Az ügyben felmerülő kérdésekkel az NGM Munkafelügyeleti Főosztályának ügyfélszolgálatát kell megkeresni.

Megközelítés munkabiztonsági és termék biztonsági szempontból

A fémhegesztői munkavégzés személyi feltételeit két megközelítésben szükséges meghatározni:

- *munkabiztonsági* (azaz a hegesztési tevékenység egészséget nem veszélyeztető, biztonságos végzése) szempontjából szükséges feltételeket a 143/2004 (XII.22.) GKM rendelet (Hegesztési Biztonsági Szabályzat) előírásai érvényesek: hegesztés önálló végzéséhez – többek között – államilag elismert hegesztői képesítés és tűzvédelmi szakvizsga szükséges (az előbbi a szakképzésről szóló, 2011. évi CLXXXVII. törvény alapján „az Országos Képzési Jegyzékben (a továbbiakban OKJ) meghatározott szakképesítés”);
- a hegesztett termék *műszaki biztonsága* (megfelelő minősége) számára alkalmazott, nemzetközi szabványokkal alátámasztott minőségirányítási rendszerekben adott feladatra tanúsítani kell a hegesztő alkalmasságát, amelyre – időben és alkalmazásban – korlátozott érvényességű szabványos minősítő vizsga szolgál.



Hegesztők minősítése nemzetközi szabványok alapján

Az Európai Irányelvek, és a nemzeti műszaki szabályozás hatálya alá tartozó termékek előállítására „*jogilag szabályozott terület*” [5], ezért a hegesztés alkalmazásával kapcsolatban nemzeti jogszabályok – több-kevesebb követelménnyel – a nemzetközi szabványok szerinti minőségirányítási rendszer alkalmazását írják elő, beleértve a hegesztők szükséges minősítését (tanúsítását). Ezzel kapcsolatban szükségesnek látszik a *jogilag szabályozott területre* vonatkozó jogszabályok felülvizsgálata, különös tekintettel a vonatkozó nemzetközi szabványok következetes alkalmazására, és hogy – egyebek mellett – a kézi hegesztők és a hegesztőgép-kezelők szükséges minősítésére vonatkozó követelmények kielégíthetők legyenek a vonatkozó nemzetközi szabványok szerinti tanúsításokkal.

Hegesztőgép-kezelők képesítése

A 21/2010 (II.22.) NFGM rendelet [4] meghatározza a hegesztőgép-kezelők szükséges képesítésére vonatkozó követelményeket is. A rendelet mellékletének 6.1. Fémmegmunkálás, kohászat szakaszának 1. sora (Fémmegmunkálás) alapján az ilyen berendezések kezeléséhez „Gépi forgácsoló”, „CNC gépkezelő” vagy „Szerszámkészítő” szakképesítés szükséges. E követelmény teljesítése azonban – munkabiztonsági és termék biztonsági szempontból egyaránt – csak szükséges, de nem elégséges feltétel, hiszen ezek nem he-

gesztésre jogosító szakmák. Munkabiztonsági szempontból a hegesztő- és termikus vágógép-kezelők számára kiegészítő képzés és vizsga szükséges a hegesztés és rokon eljárásai biztonságos, egészséget nem veszélyeztető alkalmazásáról.

Minősített hegesztők

Nem *államilag elismert képzésben* szerzett képesítést igazoló bizonyítvánnyal (jellemzően a „csak” nemzetközi szabvány szerinti minősítéssel) rendelkező hegesztők alkalmazásának legitimitása két módon igazolható:

- hazai hegesztő minősítő intézményben, *elméleti felkészülést is magában foglaló* képzés nyomán szerzett, *nemzetközi szabvány szerinti minősítést* munkabiztonsági szempontból is indokolt elfogadni;
- a lehetséges eljárásokkal nem igazolható szakképesítés nélkül szerzett minősítések munkabiztonsági szempontból csak akkor érvényesíthetők, ha a hegesztő – célszerűen a tűzvédelmi szakvizsga mellett, a HMV Bizottság javaslata szerint – vizsgát tesz a hegesztőberendezések és hegesztési eljárások biztonságos kezeléséből, miután ennek szakmai és vizsgakövetelményei elkészültek.

Javaslat az új Hegesztési Biztonsági Szabályzat meghatározására

A HMV Bizottság dolgozik a Hegesztési Biztonsági Szabályzat korszerűsítésére vonatkozó javaslaton. A munka jelen állásában egyetértés van abban, hogy a jelenleg érvényes HBSZ-ben

előírt „*államilag elismert hegesztői képesítés*” követelménye helyett a *munkaeszközök és eljárások biztonságos, egészséget nem veszélyeztető alkalmazásához szükséges szakmai és vizsgakövetelmények teljesítésének igazolását* indokolt előírni. Értelemszerűen ennek be kell épülnie az államilag elismert képzésekbe is. Ez a megoldás mindazonáltal megfelel a két – munkabiztonsági és termék műszaki biztonsági – megközelítés elválasztásának is.

Összefoglalás

Az 1. ábra foglalja össze a fémhegesztők munka- és tűzbiztonság, illetve a hegesztett termékek műszaki biztonsága számára meghatározott kompetenciákat és azok igazolásának módját.

Az új HBSZ számára körvonalazódó javaslat megvalósítása feltételezi, hogy a láng- és ívhegesztés, illetve rokon eljárásaik alkalmazására jogosító, államilag elismert képzés szakmai és vizsgakövetelményei tartalmazzák a hegesztőberendezések és hegesztési eljárások biztonságos, egészséget nem veszélyeztető alkalmazásának egységes ismeretanyagát és vizsgakövetelményeit. Az ezen a körön kívül eső („államilag nem elismert”) képzésekben szerzett képesítésekkel rendelkezők (ide tartoznak jogszabálynak megfelelő képesítéssel rendelkező a hegesztőgép-kezelők is) számára pedig – a szükséges képzéssel kapcsolatos oktatásszervezés megvalósítását követően – elő kell írni a vonatkozó szakvizsga letételét (együtt az egyébként is kötelező tűzvédelmi szakvizsgával).

Irodalom

- [1] Dr. Cselótei István, Benus Ferenc, Blazsovsky László: Jogszabályok követelményei és hatásuk a hegesztési piacra – aktualitások, változások – 1. rész c. dolgozatához (Hegesztéstechnika XXVII. évfolyam 2016/1. pp 57–61)
- [2] www.gtehm.hu
- [3] <http://www.mszt.hu/web/guest/a-hegesztes-munkavedelmere-vonatkozoz-elosabvanyok>
- [4] A nemzeti fejlesztési és gazdasági miniszter 21/2010. (V. 14.) NFGM rendelete az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről
- [5] Dr. Gremesberger Géza, et al: Hegesztés minőségirányítása. Digitális Tankönyvtár (www.tankonyvtar.hu)

*Kristóf Csaba
Hegesztés Munkavédelme Bizottság



HEGESZTŐROBOTOK

Az 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.

Mi teszi az igm robotot különlegessé?

- > 6,7, vagy 8 tengelyes csuklós kialakítások
- > 5,2 m munkaterület
- > MIG/MAG, AWI, plazma, stb, hegesztési eljárások
- > Egyedi robot- és munkadarab perifériák
- > iCAM lézerekamera
- > Offline-programozás és több szakmai opció

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

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

igm

SYRIUS®

MAGYAR
MÁRKA

MILLIÁRDOS BUKOTT EL A CÉG! MEGBÍZÁST

...MERT NEM RENDELKEZETT MEGFELELŐ GÉPPARKKAL!

Hallott már ilyenről? Előfordulhat, hogy hirtelen beesik egy olyan munka, amihez új berendezés lenne szükséges (erre mondták régen, hogy ha nincs munka, az baj, de ha van, az katasztrófa...). Nos, akárhogy is van, ha egyik pillanatról a másikra ki kell adni több százezer vagy akár millió forintot új gépre, az amúgy jól menő cégeket is kellemetlenül érinti.

TARTÓS BÉRLET

Nagy segítség ilyenkor, ha valaki segít áthidalni a problémát. A SYRIUS-WELD Kft. többféle megoldást is kínál: a SYRIUS márkájú, nagyobb értékű gépekhez tartós bérleti konstrukciót ajánlunk többféle futamidőre. A tartós bérlet végén a berendezést maradványértéken megvásárolhatja, vagy akár tovább is bérelheti. A bérleti díj költségként leírható, mértéke természetesen a bérelt gép(ek) értékétől függ.

KÖLCSÖNZÉS

Az sem jelenthet problémát, ha csak rövidebb időre van szükség új gépre. A SYRIUS hegesztő- és plazmavágókat kölcsönözni is lehet, nagyon kedvező díjakkal, napi vagy havi tarifával. A gépeket a bérleti óvadék (kaució) átvétele után teljes felszereléssel adjuk át, az elhasznált kopótartozékok árát a bérleti számlához írjuk. A számla összegét a kaucióból is le tudjuk vonni, ha Önnek úgy jobban megfelel. Ha használat közben úgy dönt, hogy megvásárolná gépünket, az addig kifizetett bérleti díj felét beszámítjuk a gép vételárába.

Kérje személyre szabott tartósbérleti ajánlatunkat, vagy érdeklődjön bérleti díjainkról.

ÖNÖKNEK MIBEN SEGÍTHETÜNK?

Keressen bennünket bizalommal: www.syrius.hu



Rendelkezésükre állunk az ország egész területén!

3508 MISKOLC, FUTÓ U. 74. • TEL:+46/500-822 • E-MAIL:INFO@SYRIUS.HU

Dr. Farkas József*, Dr. Jármái Károly**

Hegesztett cellahéj – új szerkezetváltozat egy oszlop részére

Három változat összehasonlítása

Bevezetés

Előző tanulmányaink azt mutatták, hogy a cellalemezek sok esetben előnyösebbek, mint az egyoldalt bordázottak. Nagy hajlító- és csavaró merevség hozható létre velük kis szerkezeti magasságokkal. Előnyösek korrózióvédelem és esztétika szempontjából is [1–5].

A cellahéjak két koncentrikus körhengerhéjből és a közöttük hegesztett hosszborlákból állnak (4. ábra). Hosszborlákként előnyösen alkalmazhatók a kettévágott körcső-szelvények (circular hollow section – CHS), mert a külső héjrészek könnyen hozzájuk hegeszthetők.

Tanulmányunk célja bemutatni a cellahéj előnyeit az egyoldalt bordázással szemben. Nagy merevsége és kis szerkezeti magassága miatt előnyös hajlított és nyomott oszlopokhoz abban az esetben, ha az oszlop felső pontjának vízszintes elmozdulása erősen korlátozott és a körcsőszelvényű oszlop külső átmérője is korlátozott.

Három szerkezetváltozatot hasonlítunk össze: (a) bordázatlan körhengerhéj, (b) félbevágott hengerelt UC szelvényű hosszborlák, (c) cellahéjas merevítés.

Az optimalizálandó ismeretlenek: a belső és külső héj vastagsága, a CHS bordák méretei és száma valamint a merevítés felső pontjának távolsága.

A tanulmány bemutatja azt a reális esetet, amikor a cellahéj kisebb vastagságokkal és kisebb költséggel alkalmazható, mint az egyoldalt bordázott héj.

Az elmozdulás-korlátozás olyan szigorú, hogy a feszültségi, héjhörpadási és oszlop-kihajlási feltétel passzív. Megjegyezzük, hogy ilyen szigorú elmozdulás-korlátozás gyakran fordul elő szerkezetek földrengésre való méretezésekor.

Az összehasonlítás alapja a térfogat- és költség-számítás. A költség anyag-, hegesztési és festési költségből áll.

Az oszlop alul befogott, az alapozás méretezését és költségeit nem tárgyaljuk.

Adottak: oszlopmagasság $L = 15$ m, biztonsági tényezővel szorzott nyomó erő $N_F = 2 \times 10^7$ [N], vízszintes erő $H_F = 0.1 N_F$, acél-folyáshatár $f_y = 355$ MPa, rugalmassági modulus $E = 2.1 \times 10^5$ MPa. Az elmozdulás-számításnál a vízszintes erőt $\gamma_M = 1.5$ tényezővel osztjuk.

Feltételek: az oszlop felső pontja vízszintes elmozdulásának korlátozása $w_{\max} = L/\varnothing$, $\varnothing = 1000$ és a héjátérő korlátozása $D = 2R = 3000$ mm.

1. Merevítettlen héj

(1. ábra bordák nélkül)

A vízszintes elmozdulás-korlátozás feltétele

$$w_{\max} = \frac{H_F}{EI_1 \gamma_M} \left[\frac{(L-L_2)^3}{3} + \mu \left(L - \frac{L_2}{2} \right) (L-L_2)L_2 + \mu \frac{L_2^2}{2} \left(L - \frac{L_2}{3} \right) \right] \leq \frac{L}{1000} \quad (1)$$

$$\mu = \frac{I_1}{I_2}, \gamma_M = 1.5 \quad \text{ahol}$$

$$I_i = \pi R^3 t_i, i = 1, 2 \quad (2)$$

I_1 és I_2 a felső és alsó oszloprész másodrendű nyomatékai, γ_M biztonsági tényező.

Az 1. táblázat mutatja a MathCAD programmal végrehajtott szisztematikus keresés eredményeit.

t_1	t_2	L_2	w	$V \times 10^{-9}$
36	45	12000	15.00	6.107
35	46	9000	14.94	5.881
24	48	9000	14.93	5.429
18	50	9000	14.88	5.316
15	52	9000	15.00	5.254

1. táblázat. Az optimalizálás néhány eredménye. Méretek mm-ben, a térfogat mm³-ben. A minimális térfogatot dőlt betűvel jelöltük

Látható, hogy mindegyik megoldás héjvastagsága alkalmatlan a gyártásra. Az oszlop-kihajlási feltétel passzív. Ezt a feltételt a 3.4 pontban tárgyaljuk részletesen.

2. Félbevágott hengerelt UC szelvényű bordákkal kívülről merevített héj

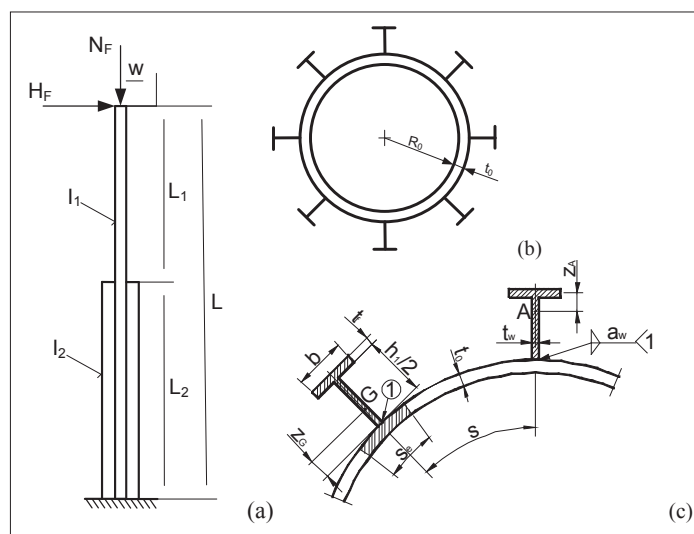
2.1 Geometriai jellemzők

A gerinclemez magassága

$$h_1 = h - 2t_f \quad (3)$$

a keresztmetszet-terület

$$A_s = h_1 \frac{t_w}{2} + b t_f \quad (4)$$



1. ábra. (a) Konzolos oszlop nyomóerővel és vízszintes erővel terhelve. A w vízszintes elmozdulást és a héjátérőt korlátozzuk; (b) oszlop-keresztmetszet; (c) a hosszborlák méretei

A félbevágott hengerelt UC-szelvény súlyponti távolsága

$$z_A = \frac{h_1 t_w / 2 (h_1 / 4 + t_f / 2)}{h_1 t_w / 2 + b t_f} \quad (5)$$

A félbevágott hengerelt UC szelvény másodrendű nyomatéka

$$I_x = b t_f z_A^2 + \frac{t_w}{12} \left(\frac{h_1}{2} \right)^3 + \frac{h_1 t_w}{2} \left(\frac{h_1}{4} - z_A \right)^2 \quad (6)$$

A héjsugár (az ábrán bejelölt t_0 vastagság helyett t -t használunk)

$$R_0 = R - \frac{h_1 - t_f - t}{2} \quad (7)$$

2.1.1 Másodrendű nyomaték számítása ferdeszögű tengelyre

Számítjuk a másodrendű nyomatékot az x tengelyre, amely α szöget zár be a ξ tengellyel, valamint az x' tengelyre, amely y_0 távolságra van az x tengelytől (2. ábra).

A sugár mindkét koordináta-rendszerben

$$r^2 = x^2 + y^2 = \xi^2 + \eta^2 \quad (8)$$

A GPC és PAC háromszögekből

$$\cos \alpha = \frac{x}{\xi + u}, \tan \alpha = \frac{u}{\eta} \quad (9)$$

A (8,9) képletekkel

$$x = (\xi + \eta \tan \alpha) \cos \alpha = \xi \cos \alpha + \eta \sin \alpha \quad (10)$$

A (10) -el

$$x^2 = \xi^2 \cos^2 \alpha + \eta^2 \sin^2 \alpha + 2\xi\eta \sin \alpha \cos \alpha \quad (11)$$

Alkalmazzuk az ismert

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad (12)$$

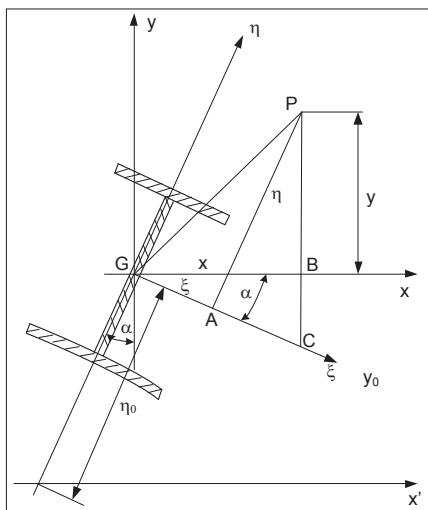
összefüggést a (8, 11, 12) képletekkel

$$y^2 = \xi^2 + \eta^2 - \xi^2 \cos^2 \alpha - \eta^2 \sin^2 \alpha - 2\xi\eta \sin \alpha \cos \alpha = \xi^2 \sin^2 \alpha + \eta^2 \cos^2 \alpha - \xi\eta \sin 2\alpha \quad (13)$$

Másodrendű nyomaték az x tengelyre

$$I_x = I_\xi \cos^2 \alpha + I_\eta \sin^2 \alpha - \sin 2\alpha \int \xi \eta dA \quad (14),$$

mert



2. ábra. Másodrendű nyomaték számítása az x és x' tengelyre

$$I_\xi = \int \eta^2 dA, I_\eta = \int \xi^2 dA \quad (14)$$

és

$$I_y = I_\xi \cos^2 \alpha + I_\eta \sin^2 \alpha + \sin 2\alpha \int \xi \eta dA \quad (15)$$

Szimmetrikus keresztmetszetekre a harmadik tag zérus, tehát

$$I_x = I_\xi \cos^2 \alpha + I_\eta \sin^2 \alpha \quad (16)$$

és

$$I_{x'} = \int (y + y_0)^2 dA = \int y^2 dA + 2y_0 \int y dA + y_0^2 \int dA = I_x + y_0^2 A \quad (17)$$

$$\text{mert } \int y dA = 0$$

Ismert η_0 távolság esetén a (17)

$$I_{x'} = I_x + y_0^2 A = I_x + \eta_0^2 \sin^2 \alpha A \quad (18)$$

A fent levezetett képletekkel a teljes bordázott héjkeresztmetszet másodrendű nyomatéka

$$I_{x0} = \pi R_0^3 t + I_x \sum_{i=1}^{n_s} \cos^2 \left(\frac{2\pi i}{n_s} \right) + \left(\frac{h_1 t_w}{2} + b t_f \right) \left(R_0 + \frac{h_1 + t_f}{2} - z_A \right)^2 \sum_{i=1}^{n_s} \cos^2 \left(\frac{2\pi i}{n_s} \right) + I_{x01} \quad (19)$$

$$I_{x01} = \left(\frac{b^3 t_f}{12} \right) \sum_{i=1}^{n_s} \sin^2 \left(\frac{2\pi i}{n_s} \right), \quad q = R_0 + \frac{h_1 + t_f}{2} - z_A \quad (20)$$

Megjegyezzük, hogy igen erős elmozdulás-korlátozás esetén az együttdolgozó héjszélesség $s_e = s$.

2.2 Az oszlop felső pontjának vízszintes elmozdulására vonatkozó korlátozás

A feltétel ugyanaz, mint a bordázatlan héj esetén [(1) képlet]. A (2) változik

$$I_1 = \pi R_0^3 t, I_2 = I_{x0} \quad (21)$$

2.3 Gyártási feltétel

$$n_{s,\max} = \frac{2R_0\pi}{b + 300} \quad (22)$$

300 mm távolság szükséges a bordák között a bordák behégesztésének lehetővé tétele szempontjából.

2.4 Költségfüggvény

A hegesztési költséget a gyártási sorrendnek megfelelően fogalmazzuk meg.

A hegesztési költség általános képlete

$$K_w = k_w \left(C_1 \Theta \sqrt{\kappa \rho V} + 1.3 \sum_i C_{wi} a_{wi}^n C_{pi} L_{wi} \right) \quad (23)$$

ahol k_w [\$/min] a hegesztési költségtényező, C_1 az összeállítási tényező, rendszerint $C_1 = 1 \text{ min/kg}^{0.5}$, Θ az összeállítás nehézségét kifejező tényező. Az első tag az összeállítás idejét fejezi ki, κ az összeállítandó szerkezeti egység száma, ρV az összeállított szerkezet tömege. A második

tag a hegesztési időt számítja, C_w és n a hegesztési mód-szertől és a varrat típusától függő állandók, C_p a hegesztési helyzettől függő állandó (vályúhelyzetre 1, függőlegesre 2, fejelettire 3).

L_w a varrathossz, az 1.3-as szorzó a járulékos hegesztési időket veszi figyelembe (salakeltávolítás, fűző varratok, elektródcseré).

- (1) 5 darab 3 m hosszú bordázatlan héjelem gyártása. Egy héjelemhez 2 tengelyirányú GMAW-C (CO_2 védőgáz) hegesztés tompavarrat szükséges (K_{F1}). A héjelem hengeres alakúra alakításának költségét is számítjuk (K_{F0}).
- (2) A teljes bordázatlan hég hegesztése 5 elemből 4 gyűrűvarrattal (K_{F2}).
- (3) n_s számú hosszborða felhegesztése kettős GMAW-C sarokvarratokkal L_2 hosszban. A sarokvarratok száma $2n_s$. (K_{F3}).

Az anyagköltség

$$K_M = k_{M1} 5 \rho V_1 + k_{M2} \rho n_s A_s L / 2 \quad (24)$$

$$V_1 = 3000 \times 2 R \pi t; \rho = 7.85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3. k_F = 1.0 \text{ \$/min}, k_{M1} = 1.0 \text{ \$/kg}. \quad (25)$$

A 3 m széles héjelem alakítási költsége [4]

$$K_{F0} = k_F \Theta e^{\mu}; \mu = 6.8582513 - 4.527217 t^{-0.5} + 0.009541996 (2R)^{0.5} \quad (26)$$

$$K_{F1} = k_F \left[\Theta \sqrt{\kappa \rho V_1} + 1.3 \times 0.1520 \times 10^{-3} t^{1.9358} (2 \times 3000) \right] \quad (27)$$

$$\kappa = 4, V_1 = 2 R_0 \pi \times 3000, \Theta = 2 \quad (28)$$

$$K_{F2} = k_F \left(\Theta \sqrt{25 \rho V_1} + 1.3 \times 0.1520 \times 10^{-3} t^{1.9358} \times 4 \times 2 R \pi \right) \quad (29)$$

$$K_{F3} = k_F \left(\Theta \sqrt{(n_s + 1) \rho V_2} + 1.3 \times 0.3394 \times 10^{-3} a_w^2 2 L_2 n_s \right) \quad (30)$$

A sarokvarrat mérete $a_w = 0.3 t_w$, $a_{wmin} = 3 \text{ mm}$.

$$V_2 = 5 V_1 + n_s A_s L / 2 \quad (31)$$

A festési költség

$$K_P = k_P (4 R \pi L + n_s L_2 S), S = h_1 + 2b, k_P = 14.4 \times 10^{-6} \text{ \$/mm}^2 \quad (32)$$

A teljes költség

$$K = K_M + 5 K_{F1} + 5 K_{F0} + K_{F2} + K_{F3} + K_P \quad (33)$$

2.5 Az optimális méretezés eredményei

A 2. táblázat mutatja az eredményeket.

h	222.2	222.2	161.8	152.4
b	209.1	208.1	154.4	152.2
t_w	12.7	12.7	8	5.8
t_t	20.5	20.5	11.5	6.8
t	45	46	42	42
n	18	18	20	20
L_2^s	12000	9000	9500	9000
w	14.99	14.99	14.84	14.96
$10^{-9} V$	7.0130	6.847	6.666	6.545
K	96480	94850	88500	88010

2. táblázat. A szisztematikus optimum-keresés eredményei.

Méretez mm-ben, térfogat mm^3 -ben, költségek $\text{\$}$ -ban. Az optimumokat dőlt betűkkel jelöltük

A hégborpadási és oszlop-kihajlási feltételek passzív.

Látható, hogy az L_2 és a bordaméretetek csökkentése csökkenti a térfogatot és a költséget. A fő probléma a nagy hégvastagságok (40 mm fölött), amelyek alkalmatlanok a gyártásra.

3. Cellahéjjal merevített oszlop (3. és 4. ábrák)

Félbevágott körscő-szelvényű (CHS) [7] bordákat alkalmazunk. Ezek megkönnyítik a külső héjelemek felhegesztését.

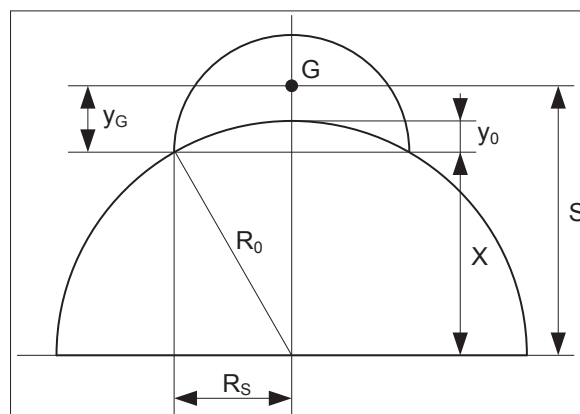
3.1 Geometria jellemzők

Egy félbevágott CHS keresztmetszeti területe (3. ábra)

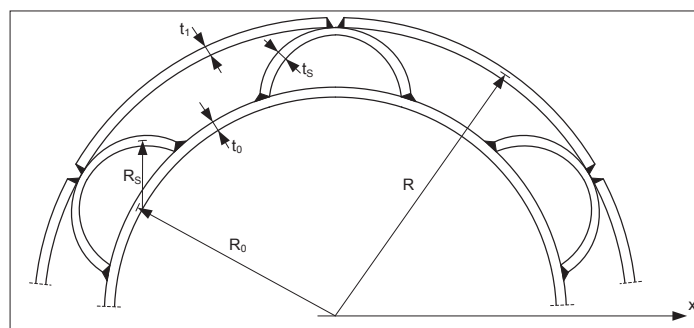
$$A_s = \pi R_s t_s, R_s = \frac{D_s - t_s}{2} \quad (34)$$

súlyponti távolsága

$$y_G = \frac{2 R_s}{\pi} \quad (35)$$



3. ábra. A cellahég geometriája



4. ábra. A cellahég méretei

és másodrendű nyomatéka

$$I_s = \frac{R_s^3 \pi}{2} \left(1 - \frac{8}{\pi^2} \right) \quad (36)$$

Az X távolság

$$X = \sqrt{\left(R_0 + \frac{t_0}{2} \right)^2 - R_s^2} \quad (37)$$

A belső hég sugara

$$R = X + R_s + \frac{t_1 + t_s}{2} \quad (38)$$

(t_1 a külső hég vastagsága)

$$R_0 = \sqrt{\left(R - R_s - \frac{t_1 + t_s}{2} \right)^2 + R_s^2} - \frac{t_0}{2} \quad (39)$$

n_s számú borda másodrendű nyomatéka a héj közepére a (16) és (18) képletekkel

$$I_{xs} = (I_s + A_s s^2) \sum_{i=1}^{n_s} \cos^2 \left(\frac{2\pi i}{n_s} \right) + \left(\frac{\pi R_s^3 t_s}{2} \right) \sum_{i=1}^{n_s} \sin^2 \left(\frac{2\pi i}{n_s} \right) \quad (40)$$

A teljes héj másodrendű nyomatéka (4. ábra)

$$I_x = \pi R_0^3 t_0 + \pi R_s^3 t_s + I_{xs} \quad (41)$$

Gyártási feltétel a félbevágott CHS belső héjhoz való hegesztésének lehetővé tételére

$$\frac{2R_0\pi}{n_s} - 2R_s \geq 2t_s \quad (42)$$

összefüggésből a bordák maximális száma

$$n_{s,\max} = \frac{\pi R_0}{R_s + t_s} \quad (43)$$

3.2 Az oszlop felső pontjának vízszintes elmozdulására vonatkozó feltétel

Ez a feltétel megegyezik a (1)-el, de a (2) megváltozik

$$I_1 = \pi R_0^3 t_1, I_2 = I_x \quad (44)$$

3.3 A külső héjpanelek horpadási feltétele

A Det Norske Veritas [8] képleteit alkalmazzuk

$$\sigma_{\max} = \frac{N_F}{A} + \frac{H_F L}{W_x} \leq f_{ks} = \frac{f_y}{\sqrt{1 + \bar{\lambda}^4}}, \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{f_y}{f_E}} \quad (45)$$

$$f_E = C \frac{\pi^2 E}{12(1 - \nu^2)} \left(\frac{t_1}{s_0} \right)^2, C = \psi \sqrt{1 + \left(\frac{\rho_0 \xi}{\psi} \right)^2} \quad (46)$$

$$\psi = 4, \rho_0 = 0.5 \left(1 + \frac{R}{150 t_1} \right)^{-0.5}, \xi = 0.702 Z \quad (47)$$

$$Z = \frac{s_0^2}{R t_1} \sqrt{1 - \nu^2}, \nu = 0.3 \quad (48)$$

Az alkalmazott erős elmozdulás-feltétel esetén a panel-horpadási feltétel passzív. A normálfeszültség olyan kicsi, hogy az együttdolgozó héjszélesség megegyezik s_0 -al.

3.4 Oszlop-kihajlási feltétel

Az Euler-féle kritikus feszültség számítására kétrészes oszlop esetén a Timoshenko és Gere [9] képletet használjuk, a hajlított és nyomott oszlop stabilitás-számítását az Eurocode 3 Part 1-1 [10] szerint végezzük

$$\frac{N_F}{\chi_1 A f_y} + k_{yy1} \frac{H_F L}{W_x f_y} \leq 1 \quad (49)$$

$$\chi_1 = \frac{\phi_1 - \sqrt{\phi_1^2 - \lambda^2}}{2\lambda^2}, \quad \phi_1 = 1 + \alpha(\lambda - 0.2) + \lambda^2, \quad (50)$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_E}}, \quad \sigma_E = \frac{\pi^2 E I_2}{4 L^2 A C}$$

$$C = \frac{L_2}{L} + \frac{L_1 I_2}{L I_1} - \frac{1}{\pi} \left(\frac{I_2}{I_1} - 1 \right) \sin \frac{\pi L_2}{L} \quad (51)$$

$$\alpha = 0.34,$$

$$k_{yy1} = C_{my} \left(1 + 0.6 \lambda \frac{F}{\chi_1 A f_y} \right) \quad \text{for } \lambda < 1 \quad (52)$$

$$k_{yy1} = C_{my} \left(1 + 0.6 \frac{F}{\chi_1 A f_y} \right) \quad \text{for } \lambda \geq 1 \quad (53)$$

$$C_{my} = 0.6$$

3.5 Költségfüggvény

A bordázatlan körhengerhéj gyártása megegyezik a 2.4 pontban leírtakkal, de R és t helyett R_0 és t_0 jelöléseket alkalmazunk.

$$V_1 = 3000 \times 2 R_0 \pi t_0, \rho = 7.86 \times 10^{-6} \text{ kgmm}^{-3}, \quad k_F = 1.0 \text{ \$/min}, k_{MI} = 1.0 \text{ \$/kg} \quad (54)$$

$$K_{F0} = k_F \Theta e^\mu, \mu = 6.8582513 - 4.527217 t_0^{-0.5} + 0.009541996 (2 R_0)^{0.5} \quad (55)$$

$$K_{F1} = k_F \left[\Theta \sqrt{\kappa \rho V_1} + 1.3 \times 0.152 \times 10^{-3} t_0^{1.9358} (6000 + 2 \pi R_0) \right] \quad (56)$$

$$\kappa = 4, V_1 = 2 R_0 \pi t_0 \times 3000, \Theta = 2 \quad (57)$$

$$K_{F2} = k_F \left(\Theta \sqrt{25 \rho V_1} + 1.3 \times 0.152 \times 10^{-3} t_0^{1.9358} \times 4 \times 2 R_0 \pi \right) \quad (58)$$

A félbevágott CHS bordák hegesztése a belső héjhoz SAW sarokvarratokkal (a SAW hegesztés gazdaságosan alkalmazható hosszvarratokhoz)

$$K_{F3} = k_F \left[\Theta \sqrt{(n_s + 1) \rho V_2} + 1.3 \times 0.2349 \times 10^{-3} a_w^2 2 L_2 n_s \right] \quad (59)$$

$$V_2 = 5 V_1 + n_s A_s L_2, \quad a_w = 0.3 t_s \quad (a_{\min} = 3 \text{ mm}) \quad (60)$$

A külső 2 m hosszú héjpanelek alakítása

$$K_{F4} = k_F \Theta e^{\mu_1}, \quad \mu_1 = 6.8582513 - 4.527217 t_1^{-0.5} + 0.009541996 (2 R)^{0.5} \quad (61)$$

Egy külső héjpanel hegesztése L_2 hosszban 3 m hosszú κ_3 számú eleméből ($\kappa_{30}-1$) számú GMAW-C tompavarattal

$$K_{F5} = k_F \left(\Theta \sqrt{\kappa_{30} \rho V_3} + 1.3 \times 0.152 \times 10^{-3} t_1^{1.9358} \frac{2 R \pi}{n_s} (\kappa_{30} - 1) \right) \quad (62)$$

$$V_3 = \frac{2 R \pi L_2}{n_s} \quad (63)$$

$$\kappa_3 = \frac{L_2}{3000}$$

κ_{30} -ra kerekítve

A külső héjpanelek hegesztése a bordázott héjhoz SAW (fedőporos hegesztés) sarokvarratokkal ($a_{w1} = 0.3t_s$ mérettel)

$$K_{F6} = k_F \left(\Theta \sqrt{(n_s + 1) \rho V_4} + 1.3 \times 0.2349 \times 10^{-3} a_{w1}^2 2n_s L_2 \right) \quad (64)$$

$$V_4 = V_2 + n_s V_3 \quad (65)$$

Festési költség

$$K_p = k_p S, S = 2\pi R_0 (2L - L_2) + 2R\pi L_2 \quad (66)$$

Anyagköltség

$$K_M = k_M \rho V_4 \quad (67)$$

Teljes költség

$$K = K_M + 5(K_{F0} + K_{F1}) + K_{F2} + K_{F3} + \kappa_{30} K_{F4} + n_s K_{F5} + K_{F6} + K_p \quad (68)$$

3.6 Az optimalálás eredményei

Az optimumokat egy MathCAD algoritmussal, szisztematikus kereséssel határoztuk meg. Az eredményeket a 3. táblázat adja meg. A gyártási szempontoknak megfelelően az alábbi határértékeket tartottuk be: $t_{0max} = 30$, $t_{1max} = 30$, $t_{smin} = 10$ mm.

t_0	t_1	L_2	$V \times 10^{-9}$	K (\$)
25	29	8200	5.641	80260
24	30	8300	5.613	79220
23	30	8700	5.596	78530
22	30	9100	5.578	77570
21	30	9600	5.589	76900
20	30	10200	5.629	76510
19	30	10800	5.688	76140
18	30	11600	5.766	76320

4. táblázat. Az optimalálás eredményei. A legnagyobb elmozdulás minden esetben a 15 mm határérték alatt van. Méretek mm-ben, térfogat V mm³-ben. Az optimumokat dőlt betűkkel jelöltük

A számértékek az alábbiakat mutatják.

(a) A minimális térfogat és költség a minimális bordaszám ($n_s = 4$) esetén adódnak,

(b) az optimumok minimális D_s , maximális R_0 és t_s értékekhez tartoznak, ezért választottuk a 101.6x10 CHS profilt. A minél nagyobb másodrendű nyomaték elérése céljából a maximális $t_1 = 30$ mm-t választottuk,

(c) a minimális térfogatot illetve költséget különböző méretek adják, mert a gyártási költségek jelentősek.

4. Következtetések

Háromféle szerkezetváltozatot optimaltunk.

(1) A merevítetlen körhengerhéj minimális térfogata $V = 5.316 \times 10^9$ mm³, de a héjvastagság 50 mm, ami gyártásra alkalmatlan,

(2) a félbevágott hengerelt UC szelvényű hosszbordákkal merevített héj térfogata $V = 6.545 \times 10^9$ mm³ és költsége $K = 88010$ \$, de a 42 mm héjvastagság itt sem alkalmas gyártásra,

(3) a cellahéjjal erősített oszlopnál $V = 5.578 \times 10^9$ mm³ és $K = 76150$ \$, héjvastagság 30 mm.

A vizsgált esetben a cellahéjjal merevített oszlop minden feltételt kielégít.

Köszönetnyilvánítás

A kutató munka az OTKA T 109860 projekt támogatásával valósult meg, a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Innovatív Járműipari, Gépészeti és Energetikai Tervezés és Technológiák Kiválósági Központ keretében.

Hivatkozások

- [1] Farkas, J., Structural synthesis of welded cell-type plates. Acta Techn. Hung. 1976, 83, No. 1-2, 117-131.
- [2] Farkas, J., Optimum design of metal structures, Akadémiai Kiadó, Budapest, Ellis Horwood, Chichester, UK, 1984.
- [3] Farkas, J., Jármái, K., Analysis and optimum design of metal structures. Balkema, Rotterdam-Brookfield, 1997.
- [4] Farkas, J., Jármái, K., Design and optimization of metal structures, Horwood, Chichester, UK, 2008.
- [5] Farkas, J., Jármái, K., Optimum design of steel structures, Springer, Heidelberg etc., 2013.
- [6] Jármái, K., Farkas, J. Cost calculation and optimization of welded steel structures. J Constr Steel Res, 1999, 50, 115-135.
- [7] EN 10219-2. Cold formed circular hollow section profiles. CEN 2006.
- [8] DNV Det Norske Veritas, Buckling strength of shells. Recommended practice RP-C202. Høvik, Norway, 2002.
- [9] Timoshenko, S.P., Gere, J.M. Theory of elastic stability. McGraw Hill. New York-Toronto-London, 1961.
- [10] MSZ EN 1993-1-1. Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 1-1. rész (2009): Általános és az épületekre vonatkozó szabályok.

Összefoglalás

A konzolos oszlop hajlításra és nyomásra van igénybe véve, valamint az oszlop tetőpontjának vízszintes elmozdulása és hengerhéjas keresztmetszetének átmérője korlátozva van. Az oszlop alsó részét cellahéjjal erősítjük.

Háromféle szerkezetváltozatot optimalunk és hasonlítunk össze.

- Elsőként a merevítetlen körhengerhéjat optimaljuk és azt kapjuk, hogy a héjvastagság olyan nagy, hogy nem alkalmas alakításra és hegesztésre.
- Másodikként a hosszbordákkal merevített oszlopot méretezzük. Félbevágott hengerelt UC (Universal Column) bordákat alkalmazunk az oszlop alsó részére, amelynek magasságát is optimaljuk. Itt is azt kapjuk, hogy a szükséges héjvastagság nem alkalmas a gyártásra.
- A harmadikként vizsgált cellahéj két koncentrált körhengerhéjból és a közük hegesztett hosszbordákból áll. A cellahéj a cellalemezhez hasonló előnyökkel rendelkezik, vagyis nagy merevséget biztosít kis szerkezeti magassággal. Sima felületük kedvező korrózióvédelem szempontjából. Esztétikai szempontból is előnyösebbek a hosszboardás változatnál.

Kulcsszavak: hegesztett héjszerkezetek, szerkezetoptimalás, költség számítás, cellaszerkezetek, oszlopok kihajlása

*Dr. Farkas József, emeritusz professzor,

**Dr. Jármái Károly, egyetemi tanár, Miskolci Egyetem

 **Speedglas**TM

3MTM SpeedglasTM 100 design hegesztőpajzs

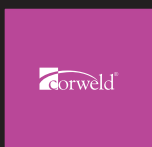
corweld.hu



Ma
milyen
hangulatban
vagy?

megérkeztek

az új 3MTM SpeedglasTM 100 design hegesztőpajzsok



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

 **szakértő
kereskedelem**



Dr. Kovács Tünde*, Dr. Gáti József**

Előmelegítési hőmérséklet meghatározása a Séférián összefüggés alkalmazásával

A hegesztett szerkezetek hegesztési technológiájának tervezése során igen fontos a hegesztési paraméterek meghatározása, melyre vonatkozóan az MSZ EN 1011-1 szabvány is tartalmaz irányelveket. Ebben a cikkben az ötvöztelen és az alacsony ötvöztetésű acélok ömlesztő hegesztése során történő viselkedését igyekeztünk vizsgálni. A gyakorlatban számos ökol szabályt alkalmaznak, melyekkel igyekeznek a megfelelő minőséget biztosítani. Természetesen sem gazdaságossági sem minőségbiztosítási szempontból nem jó megoldás az ilyen szabályok szerinti technológiai eljárás. Mivel a hegesztendő darab anyagát az esetek többségében ismerjük, ehhez választunk megfelelő hozaganyagot, így a kémiai összetétel is jó pontossággal meghatározható. Az anyagokat egyrészt a kémiai összetételük, másrészt szerkezetük határozza meg. Az adott alkatrész anyagszerkezetét már bonyolultabb megismerni, hiszen nem feltétlenül áll rendelkezésünkre annak gyártástechnológiája. Azonban a mechanikai tulajdonságok, főként a keménység adott kémiai összetétel mellett árulkodóak lehetnek.

Hegesztést követő ridegtörések okai

Hidegrepedésnek tekintjük azokat a hegesztést követően megjelenő károsodási folyamatokat, melyek 200°C alatt mennek végbe és a szerkezet tönkremenetelét okozzák [1,2]. A hidegrepedés létrejöttéért jellemzően a hegesztés során a szerkezetbe kerülő hidrogén, a többtengelyű húzófeszültség, valamint a varrat hőhatásövezetében létrejövő kis alak-



1. ábra Repedés a hőhatás övezetben [4]

változó képességű szövetszerkezet lehet felelős. Az ömlesztő hegesztés során igen jelentős hőmennyiséget közlünk a munkadarabban, hiszen a hozaganyaggal összeolvasztjuk a kötés létrehozása során. Ez a hő mindenképpen a hegesztett darab szövetszerkezetének változását okozza akkor is, ha biztosított a darab egyensúlyi hűlése. Szövetszerkezeti változásnak kell tekinteni a szemcseméret változását és a beolvadási zónában az alapanyagétól eltérő kristályosodási típust (jobbára öntött, dendrites szerkezetű) is, hiszen eltérő mechanikai tulajdonságokat eredményeznek.

Ismert a Hall-Petch összefüggésből a szemcseméret és a mechanikai tulajdonságok kapcsolata, mely hegesztett szerkezetek esetében alátámasztja a szövetszerkezet változásáról említetteket.

Kis alakváltozó képességű szövetelemen általában a martenzites szerkezetet értjük, de meg kell jegyezni, hogy a szemcsedurvulás, bár jóval kisebb mértékben, de szintén a szívósság csökkenését okozza.

Hőhatás övezet edződése

Acélok esetében ismert, hogy a kémiai összetételtől függően a hőhatásövezetben, esetleg a varratban a hűlési folyamat sebességétől [3] függően ausztenit-martenzit átalakulás, edződés jöhet létre. A folyamatos hűtési diagramból ismert hűlési sebesség és a t_{8-5} hűtési idő azonban befolyásolható a hegesztési technológia során alkalmazott előmelegítéssel. A hűlési sebesség a folyamatos hűtési diagramból meghatározottól a hőelvonás típusa szerint (2 vagy 3 dimenziós) eltérhet. Az előmelegítés a hegesztési technológiát erősen megnehezítheti és megdrágíthatja. Alkalmazható nagy hőbevitelű hegesztő eljárás, mely segíthet lassítani a varrat és a hőhatásövezet hűlését, de ez önmagában nem mindig elég a hidegrepedések elkerülésére. Természetesen a megfelelően alacsony karbon és ötvöző tartalmú acélok alkalmazása segíthet a hidegrepedés (1. ábra) kialakulásának elkerülésében.

Hidrogén hatása

A hidegrepedések másik okozója a hidrogén. Kis atomtérje miatt könnyen bekerülhet hegesztés során a folyékony fémbe, majd dermedést követően hidegrepedést okoz.

A hidrogén okozta repedésveszély általában fennáll, ha a diffúzióképes hidrogéntartalom egy kritikus értéket meghalad. Ilyen esetekben a belső feszültségek hatására az edződési zónában repedések képződhetnek, ha a heganyag szobahőmérsékletre hűlt. Ezért lényeges, hogy a hűlés utolsó fázisában (300...100 °C között) a lehűlés ellenőrzött legyen [3].

A hidrogén sok esetben a hegesztés környezetéből kerülhet a varratba, a nem elegendő tisztaság miatt vagy a hegesztőanyagok nem megfelelő kezeléséből (pl. nem megfelelő szárítás) adódóan.

Feszültségek

A merev befogások és a hegesztett szerkezet kialakítása miatt jöhet létre olyan feszültségállapot, mely repedések kelet-

kezelését és törést is okozhat. Kerülendő tehát, hogy feszültséggyűjtő helyeket hozzunk létre a szerkezetben (pl. varrat-keresztelődések). Bizonyos esetekben a hegesztést követő feszültségcsökkentő hőkezelés is ajánlott lehet [4].

Előmelegítési hőmérséklet meghatározása a Sэфіrian összefüggés alkalmazásával

A hidrogén és a feszültségek okozta repedések keletkezése gondos előkészítéssel és megfelelő szerkezettervezéssel elkerülhető. Az edződésből származó repedések azonban csak megfelelő hűlési viszonyok biztosításával előzhetőek meg. Az előmelegítés, bármennyire nehezíti vagy drágítja is a munkát a hegesztett szerkezet minőségének biztosítása érdekében, bizonyos esetekben elkerülhetetlen.

Sэфіrian összefüggés: előmelegítési hőmérséklet meghatározás elve

Az előmelegítési hőmérséklet meghatározásának az alapja a kémiai összetétel alapján számított karbonegyenérték ($CE_{Sэфіrian}$) (1), mely kis karbontartalmú ötvözetlen és alacsony ötvözetű nemesíthető acélokra is alkalmazható [5].

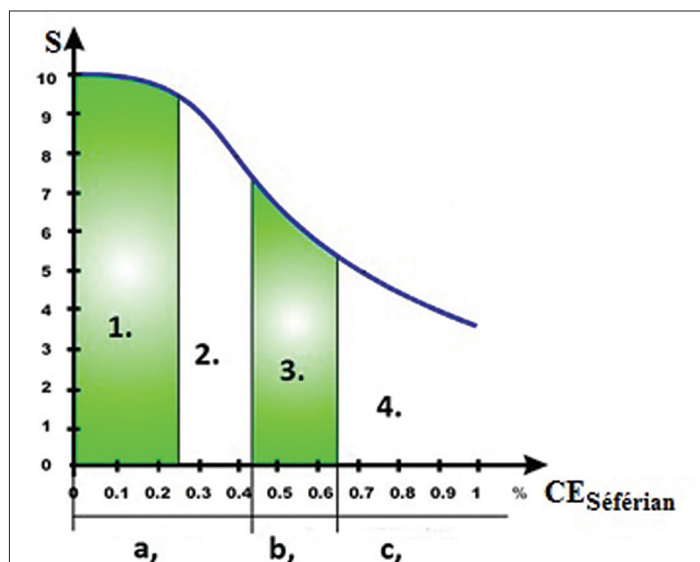
$$CE_{Sэфіrian} = C + \frac{Mn + Cr}{9} + \frac{Ni}{18} + \frac{7Mo}{90} [\%] \quad (1)$$

- A $CE_{Sэфіrian}$ értéke alapján az acélok négy hegeszthetőségi csoportba kerülnek (1. ábra) ahol **S** a hegeszthetőségi index.
1. Feltétel nélkül hegeszthető: $CE_{Sэфіrian} = 0 - 0,25 \% / S 9-10$
 2. Közepesen hegeszthető: $CE_{Sэфіrian} = 0,25 - 0,45 \% / S 7-9$
 3. Előmelegítéssel hegeszthető: $CE_{Sэфіrian} = 0,45 - 0,65 \% / S 5-7$
 4. Különleges munkarenddel hegeszthető: $CE_{Sэфіrian} > 0,65 \% / S < 5$

Falvastagsággal a (mm) korrigált szénegyenérték:

Acél jele	C%	Si %	Mn%	P% max	S% max	N%	Cr%	Cu%	Ni %	Mo %
28Mn6	0,28	0,4	1,47	0,035	0,035	-	0,4	-	0,4	0,1
S235 JR	0,17	0,3	1,4	0,035	0,035	0,012	-	0,55	-	-

1. táblázat. Az alkalmazott alapanyagok kémiai összetétele (tömeg %)



2. ábra Hegeszthetőségi csoportok karbonegyenérték szerint [5]

Előmelegítéssel hegeszthető:

$$CE_{SэфіrianC} = CE_{Sэфіrian} (1 + 0,005 \cdot a) [\%] \quad (2)$$

Előmelegítési hőmérséklet a (2) összefüggés eredményének felhasználásával:

$$T_p = 350 \sqrt{CE_{SэфіrianC} - 0,25} [^{\circ}C] \quad (3)$$

A 3. ábra segítségével is meghatározható az előmelegítési hőmérséklet a kombinált falvastagság és a karbonegyenérték ismeretében.

Vegyes kötés előmelegítési hőmérsékletének számítása

A hegesztési feladat, hogy tompa kötéssel megfelelő hegesztett kötést hozzunk létre egy alacsonyötvözetű, nemesíthető, 28Mn6 jelű mangán ötvözetű acél és egy ötvözetlen kis karbontartalmú S235 JR jelű acél (1. táblázat) között a 4. ábrán szemléltetett geometriai kialakítás mellett.

Karbonegyenérték számítása (1) összefüggés alapján az ötvözetlen acélra:

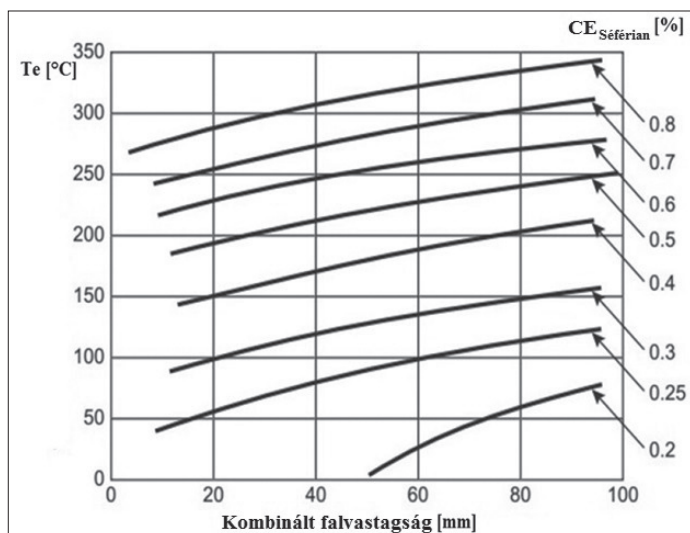
$$CE_{Sэфіrian} = C + \frac{Mn + Cr}{9} + \frac{Ni}{18} + \frac{7Mo}{90} = 0,17 + \frac{1,4}{9} = 0,325 [\%]$$

A kapott eredmény alapján előmelegítést nem igényel:

$$CE_{SэфіrianC} = 0,325 [\%] < 0,45 [\%]$$

Szénegyenérték számítása (1) összefüggés alapján az ötvözött acélra:

$$CE_{Sэфіrian} = C + \frac{Mn + Cr}{9} + \frac{Ni}{18} + \frac{7Mo}{90} = 0,28 + \frac{1,47 + 0,4}{9} + \frac{0,4}{18} + \frac{7 \cdot 0,1}{90} = 0,517 [\%]$$



3. ábra Az előmelegítési hőmérséklet a falvastagság és a karbonegyenérték ($CE_{Sэфіrian}$) alapján [5]

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

$$CE_{SéfériánC} = 0,517[\%] < 0,65[\%]$$

Falvastagsággal korrigált szénegyenérték (2) alapján:

$$CE_{SéfériánC} = CE_{Séférián} (1 + 0,005 \cdot a) = 0,517 \cdot (1 + 0,005 \cdot 8) = 0,538[\%]$$

Előmelegítési hőmérséklet (3) összefüggés szerint:

$$T_p = 350 \sqrt{CE_{SéfériánC} - 0,25} = 187,7[^\circ\text{C}]$$

Előmelegítési hőmérséklet a Séférián diagramból

Az előmelegítési hőmérséklet számított és a diagramból meghatározott (5. ábra) értéke jó közelítéssel megegyezik, ezért a gyakorlati kísérletek során is ezt tartottuk mértékadónak.

Kísérletek az előmelegítési hőmérséklet ellenőrzésére

A számított hőmérséklettől eltérő előmelegítés alkalmazása

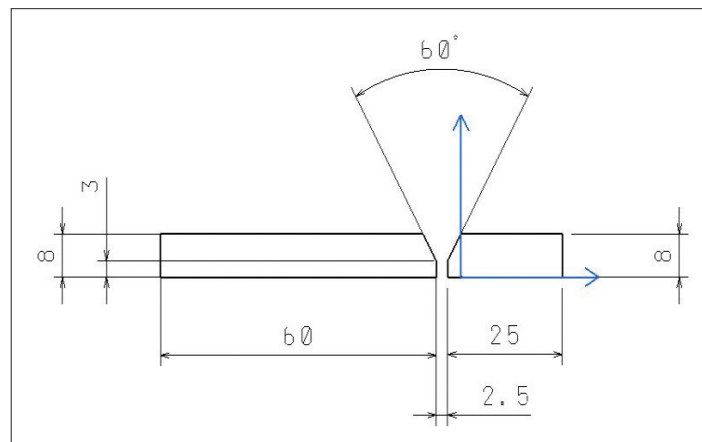
A 2. táblázat beállításai mellett elvégzett hegesztést követően a varratban és a hőhatás övezetben keménységmérést végeztünk. Ennek eredménye a 6. ábrán látható. A varrat keménysége megfelelő, de a hőhatásövezetben jelentős keménységnövekedés tapasztalható. A nemesíthető oldalon a keménység értéke erősen meghaladja az elfogadható értéket. Ebből arra következtethetünk, hogy a hőhatásövezet szívóssága nem lesz megfelelő, tehát a 150 °C hőmérsékletű előmelegítés nem elegendő.

	T_p	I	U	Elektróda átmérő	Elektróda típusa
No.1.	150 °C	110 A	30 V	Ø2,5 mm	ESAB OK 73.35

2. táblázat Kísérleti paraméterek a számítottól eltérő előmelegítés esetén

A számított hőmérsékletű előmelegítés alkalmazása

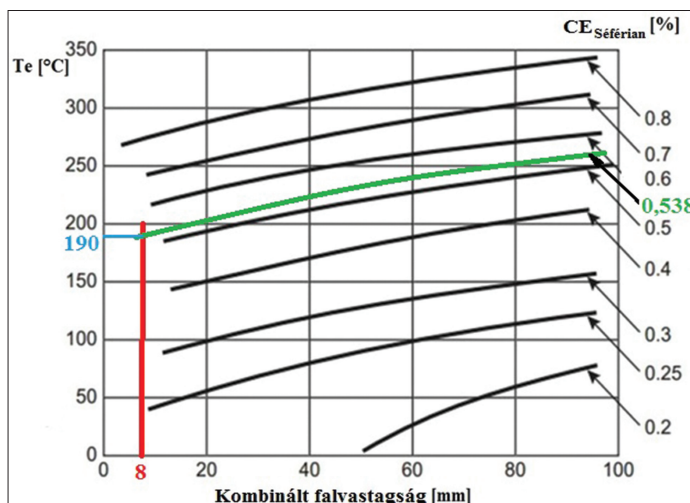
A 7. ábrán látható a hegesztést követő makro próbatesten végzett keménységmérés eredménye. Ezen jól látható, hogy a számított előmelegítési hőmérséklet alkalmazása mellett a hőhatásövezet keménysége nem emelkedett drasztikusan, még a nemesíthető acél oldalon sem.



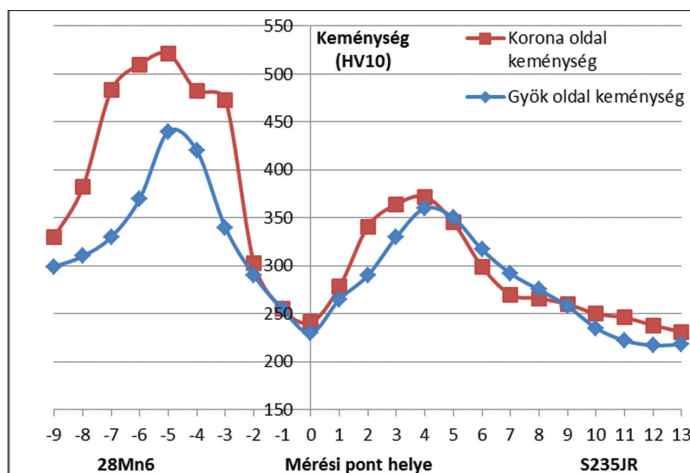
4. ábra A munkadarab kialakítása

	T_p	I	U	Elektróda átmérő	Elektróda típusa
No.2.	190 °C	110 A	30 V	Ø2,5 mm	ESAB OK 73.35

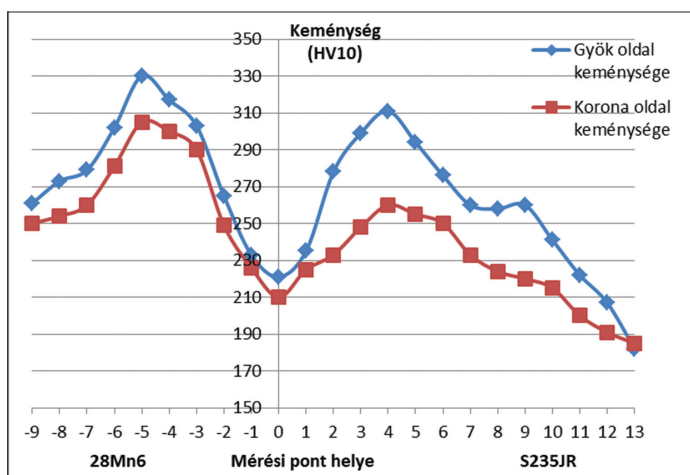
3. táblázat Kísérleti paraméterek a számított előmelegítési hőmérséklettel



5. ábra Előmelegítési hőmérséklet a falvastagság és a szénegyenérték alapján



6. ábra Keménységértékek a varratban és a hőhatásövezetben a korona és a gyök oldal 150 °C előmelegítés mellett



7. ábra Keménységértékek a varratban és a hőhatásövezetben a korona és a gyök oldal 190 °C előmelegítés mellett

Összefoglalás

Az ismertetett előmelegítési hőmérséklet meghatározási módszer (Séférián eljárás) igen egyszerű, manuálisan is használható, a kis vagy alacsony ötvözttségű acélokra. A bemutatott példa alapján elmondható, hogy jó eredményt ad. Bár számos eljárás ismert a szakirodalomban, ezek némelyike igen bonyolult matematikai, informatikai háttérrel, esetleg végesselemes számítástechnikai programot igényel. A technológiai tervezés során azonban sokszor egy gyors egyszerű megoldás előnyös lehet.

Irodalomjegyzék

- [1] Szunyogh László: Hegesztés és rokon technológiák Kézikönyv, Gépipari Tudományos Egyesület 2007. Budapest
- [2] Gáti József: Hegesztési Zsebkönyv, Cokom kiadó Kft. 2005. Miskolc
- [3] Bagyinszki Gy. Bitay E.: Hegesztéstechnika I. Erdélyi Múzeum-Egyesület 2010. Kolozsvár
- [4] Palotás Béla, Gyura László: Az "EQUIST WELD" Hegesztési Tanácsadó Rendszer, 26. Hegesztési Konferencia előadás
- [5] M. Jean Claude TÊTOT: Structures Metalliques Dossier: Métallurgie du soudage 2000
- [6] Sükrü Talas et al.: The assessment of carbon equivalent formulas in predicting the properties of steel weld metals, Materials & Design Volume 31, Issue 5, May 2010, Pages 2649–2653
- [7] L. Jubin, D. Le Bras, A. Ferrari, J. Haouas: Soudage Des Aciers Hle–Fissuration Á Froid, Soudage et Techniques Connexes 2015.
- [8] N. Yurioka, et al.: Determination of Necessary Preheating Temperature In Steel Welding, Welding Research AWS 1983. pp.148-153

Absztrakt: A hegesztési technológia tervezése során igen fontos figyelembe venni az acél hegesztési hő hatására létrejövő viselkedését. Ismert, hogy a nemesíthető acélokból edződési folyamat jöhet létre, mely a szövetszerkezet megváltozását okozza. Az edzés során létrejövő ausztenit-martenzit fázisátalakulás kifejezetten előnyös, szilárdság növelő hatású, míg ugyanez a szövetszerkezeti változás a hegesztett varrat hőhatásövezetében nem kívánatos. A hegesztési technológia során ennek elkerülésére előmelegítést kell alkalmazni. Az előmelegítés hőmérsékletének meghatározására számos módszer ismert. Az általunk vizsgált Séférián módszer igen egyszerű, de az acéloknak csak egy csoportjára alkalmazható. Az alkalmazhatósági tartományt kívántuk dolgozatunkban kiemelni, bemutatni a Séférián módszert.

Abstract: During the welding technology specification it's very important to consider the effect of welding heat for the steel resulting behaviour. It is known that in case of the tempering steels the quenching process can occur changing in the microstructure. During the quenching the resulted austenite-martensite phase transformation is advantageous, cause hardening, even that the same microstructure changing in case of welding heat affected zone is undesirable. For prevention of the undesirable microstructure in the welded work it needs to apply pre-heating. Determining the pre-heating temperature of the several methods found. The used Séférián method is very simple but should only be used in a small steel group. The range of applicability of our study we wanted to highlight and present the Séférián method.

Dr. Kovács Tünde, Dr. Gáti József

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar



MIGATRONIC

A hegesztési előírások teljesítésének legjobb módja



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

MIGATRONIC Kft.

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

Speedtec® 215C

Univerzális gép többféle feladatra

TIG

MMA

MIG

ÚJDONSÁG

SPEEDTEC®



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 egyenirányítású gépekhez képest

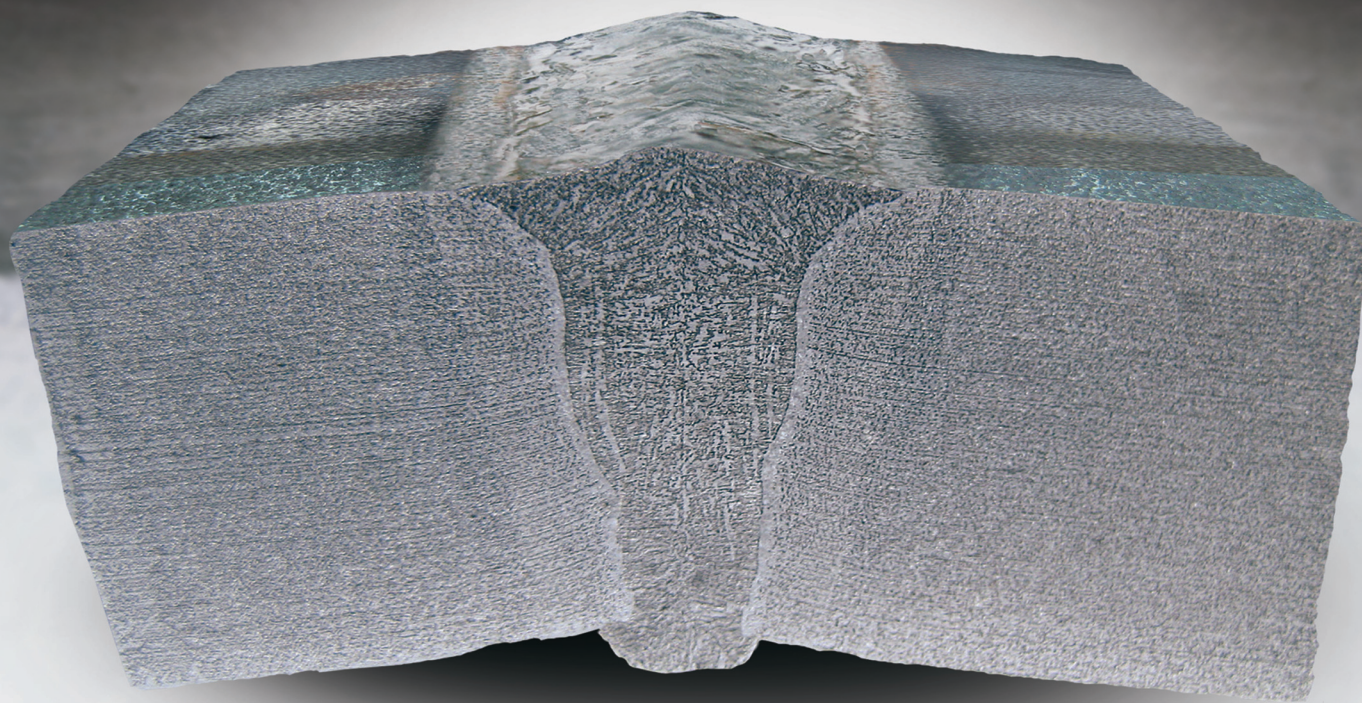
www.lincolnelectric.eu

LINCOLN®
ELECTRIC
THE WELDING EXPERTS®

LORCH

Lorch SpeedArc

*Akár egyrétegű varratot is készíthet
a **Lorch SpeedArc** technológiával
élettörés nélkül!*



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



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



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

Borhy István*

Hegesztési folyamatok numerikus szimulációja

A globális piaci verseny a termékek tervezése valamint gyártása során alkalmazható innovatív technológiák és eszközök fejlesztését követeli meg. A számítógépes erőforrások és az alkalmazott szoftverek fejlődése lehetőséget teremtett arra, hogy a modellezésbe a termék egészét valamint a termék- és technológia-tervezés teljes folyamatát bevonják. A hegesztési folyamatok numerikus szimulációja (Computational Welding Mechanics (CAW)) a hegesztett szerkezetek tervezési folyamatának egyre meghatározóbb alkalmazási területe. A hegesztési folyamatok numerikus szimulációjának végrehajtásához, validálásához, verifikálásához és dokumentálásához kapcsolódó követelményeket az ISO/TC 44 Hegesztés és rokoneljárások műszaki bizottság által kidolgozott CEN ISO/TS 18166:2015 szabvány részletezi.

Bevezetés

A globális piaci verseny a termékek tervezése valamint gyártása során alkalmazható innovatív technológiák és eszközök fejlesztését követeli meg. A mérnököknek számos szempontot kell figyelembe venni, és mérlegelni annak érdekében, hogy a termékkel szemben támasztott – egymásnak gyakran ellentmondó – követelményeket ki lehessen elégíteni. A számos igényt figyelembe vevő optimális eredmény elérése nehéz feladat, hiszen a szerkezetekkel szemben támasztott funkcionális, szilárdsági, megbízhatósági, esztétikai, stb. követelményeken túlmenően fokozott figyelmet kell fordítani a gyárthatósági és ellenőrizhetőségi szempontok kielégítésére, valamint a teljes élettartam költség (LCC) minimalizálására is.

A számítógépes erőforrások és az alkalmazott szoftverek fejlődése lehetőséget teremtett arra, hogy a modellezésbe a termék egészét valamint a tervezés teljes folyamatát bevonják. A konstrukciós és technológiai tervezés folyamata a korszerű mérnöki gyakorlatban a számítógéppel támo-

gatott mérnöki tevékenység (Computer Aided Engineering: CAE) révén valósul meg, mely magában foglalja a számítógéppel támogatott (konstrukciós) tervezést (Computer Aided Design: CAD) és a számítógéppel támogatott folyamattervezést (Computer Aided Process Planning: CAPP) [1, 2]. A számítógéppel támogatott mérnöki tevékenység (Computer Aided Engineering: CAE) eszközeinek alkalmazása a termék- és gyártástervezésre fordított költségek jelentős csökkenését eredményezi.

Az elmúlt évtizedben a nemlineáris végelelemes rendszerek elterjedését, a gyártási folyamatok szimulálására és a prototípusok virtuális tesztelésére alkalmas eszközök megjelenését, valamint a szakértői rendszerek térhódítását kísérhettük figyelemmel [3]. A virtuális mérnöki környezetben – a valós fizikai modell megléte nélkül – olyan modellek hozhatók létre, amelyeken a tervezés korai szakaszában kiszűrhetők az esetleges hibák, feltárhatók a gyártási nehézségek valamint valósághű képet kaphatunk arról is, hogy a termék miként fog viselkedni a rendeltetészerű vagy attól eltérő használat során [4].

Napjaink mérnöki tevékenysége elsődlegesen a termékek megtervezésére, a kapcsolódó számítógépes modellek megalkotására, illetve a szükséges gyártási dokumentáció elkészítésére irányul. A tervezési folyamatok informatikai támogatottságának legszembevetőbb sajátossága, hogy intelligens funkciókat valósít meg, azaz biztosítja a korábban felhalmozott tudás befogadásának, és tárolásának, valamint a tanulásnak és a tudás hasznosításának képességét [5].

A számítógépes erőforrások és az alkalmazott szoftverek fejlődése lehetőséget teremtett arra, hogy a modellezésbe a termék egészét valamint a termék- és technológia-tervezés teljes folyamatát bevonják. A hegesztési folyamatok numerikus szimulációja (Computational Welding Mechanics (CAW)) a hegesztett szerkezetek tervezési folyamatának egyre meghatározóbb alkalmazási területe [6, 7].

Hegesztési folyamatok matematikai modellezése

A hegesztési technológiák számítógépes tervezésének ill. a hegesztési folyamatok matematikai modellezésének kérdései az elmúlt közel három évtizedben a szakemberek érdeklődésének középpontjában állnak. A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) C-IX Bizottsága Hegesztési jelenségek matematikai modellezése (Mathematical Modelling of Weld Phenomena) munkacsoportjának támogatásával a Grazi Műszaki Egyetem Anyagtudományi és Hegesztési Intézete (Graz University of Technology, Institute of Materials Science and Welding) rendszeres időközönként megrendezi a Hegesztéshetőség Numerikus Analízise (Numerical Analysis of Weldability) elnevezésű nemzetközi konferenciáját, ahol a szakemberek a kutatások legújabb eredményeit mutathatják be. A 2015. évben immár tizenegyedik alkalommal megrendezett konferencia a téma iránti fokozott nemzetközi érdeklődést igazolta [8].

A nemzetközi trendekkel összhangban hazánkban már az 1980-as évek végén fokozott érdeklődés mutatkozott a hegesztési folyamatok számítógéppel támogatott tervezése iránt [9]. A téma fontosságát mutatja, hogy a vonatkozó ismeretek a hegesztőmérnök képzés keretében is oktatásra kerülnek [10, 11]. Az 1990-es évek közepétől kezdődően dr. Palotás Béla támogatásával magam is foglalkozom a kérdéskör kutatásával [12, 13].

De miért van jelentősége a hegesztési folyamatok modellezésének és mi a célja a modellalkotásnak? Célunk a hegesztés során lejátszódó csatolt elektromos, termikus, mechanikai és anyagszerkezeti folyamatok leírása, várható fejlődésük és hatásaik számbavétele a hegesztett szerkezetek jellemzőinek meghatározása érdekében. A hegesztési folyamatok szimulációját minden esetben valamilyen matematika modell segítségével végeztjük el.

A modell valamely összetett rendszer egyszerűsített, minden részletében szemléletesen áttekinthető, arányosan leképezített vagy felnagyított, matematikailag szabadon leírható, idea-

lizált mása, amely többé-kevésbé helyesen szemlélteti a vizsgált rendszer vagy folyamat sajátosságait [14]. Fontos, hogy a modellalkotás során tudatában legyünk, hogy a modell nem azonos a vizsgált rendszerrel vagy folyamattal, és nem tükrözi maradéktalanul annak összes tulajdonságát. A modellalkotás akkor helyes, ha a modell magán viseli a vizsgált rendszer vagy folyamat fontos ismérveit, miáltal alkalmas a meghatározó jellegű összefüggések és törvényszerűségek feltárására, szemléltetésére.

A hegesztési folyamatok szimulációjának céljai a következők:

1. A hegesztési folyamatok tervezése;
2. A hegesztési folyamatok optimalizálása;
3. A hegesztési folyamatok szabályozása;

A folyamatszabályzás megvalósításához szükséges a legpontosabb, leg részletesebb modell. Megfelelő modell birtokában és ennek megfelelő használatával csökkenthetők a hegesztési folyamat paramétereinek szórásai, melyek nagymértékben befolyásolják a hegesztett szerkezetben bekövetkező eltérések számát. A hegesztési folyamatot befolyásoló paraméterek esetén rögzíteni szükséges, hogy azokat milyen alsó és felső határok közt kell tartani, annak érdekében, hogy a folyamat megfelelőségét meghatározó jellemzők a kívánt tartományon belül maradjanak.

Dieter Radaj az 1990-es évek elején a hegeszthetőség fogalmából kiindulva meghatározta a hegesztési folyamatok szimulációjának területeit [15].

A fémek hegeszthetőségének korszerű meghatározását az ISO/TR 581:2005 szabvány rögzíti, és egyben részletezi a hegeszthetőség általános követelményeit. E két megfogalmazás közötti kapcsolatot az 1. ábra szemlélteti:

A megoldandó feladat nehézségét jelzi ugyanakkor, hogy a modellalkotás során a kapcsolt és időfüggő fizikai folyamatokat gyakran olyan parabolikus típusú nemlineáris parciális differenciálegyenletek írják le, melyek megoldása sok esetben komoly nehézséget okoz. Példaként tekintsük az általános alakú hővezetési egyenletet (Fourier-egyenlet), kevert peremfeltétellel [16]:

$$\rho_i c_{v,i} \frac{\partial T_i}{\partial t} - \nabla(\kappa_i \nabla T_i) = f_i \quad (1)$$

ahol:

$T_i(\mathbf{r}, t)$ [K] – Hőmérsékletmező,

κ_i [$\frac{W}{mK}$] – Hővezetési tényező,

$c_{v,i}$ [$\frac{J}{kgK}$] – Állandó térfogaton vett fajhő,

ρ_i [$\frac{kg}{m^3}$] – Tömeg sűrűség,

f_i [$\frac{J}{m^3s}$] – Térfogati hőforrás sűrűség,

Az (1) egyenletet a $\Omega_i \times (0, t_{max})$ tartományon oldjuk meg, és feltételezzük, hogy $\Omega_i \subset \mathbb{R}^3$ nem üres, korlátos, C^{00} -beli nyílt halmaz, továbbá

$$u_i|_{\Gamma_D} = \gamma_i \quad (2)$$

valamint

$$\frac{\partial u_i}{\partial \vec{n}}|_{\Gamma_N} = 0 \quad (3)$$

ahol Γ_D és Γ_N jelöli a Neumann valamint a Dirichlet peremfeltételeket a vizsgált tartomány peremén, feltételezve, hogy

$$\Gamma_D \cup \Gamma_N = \partial\Omega \quad (4)$$

és

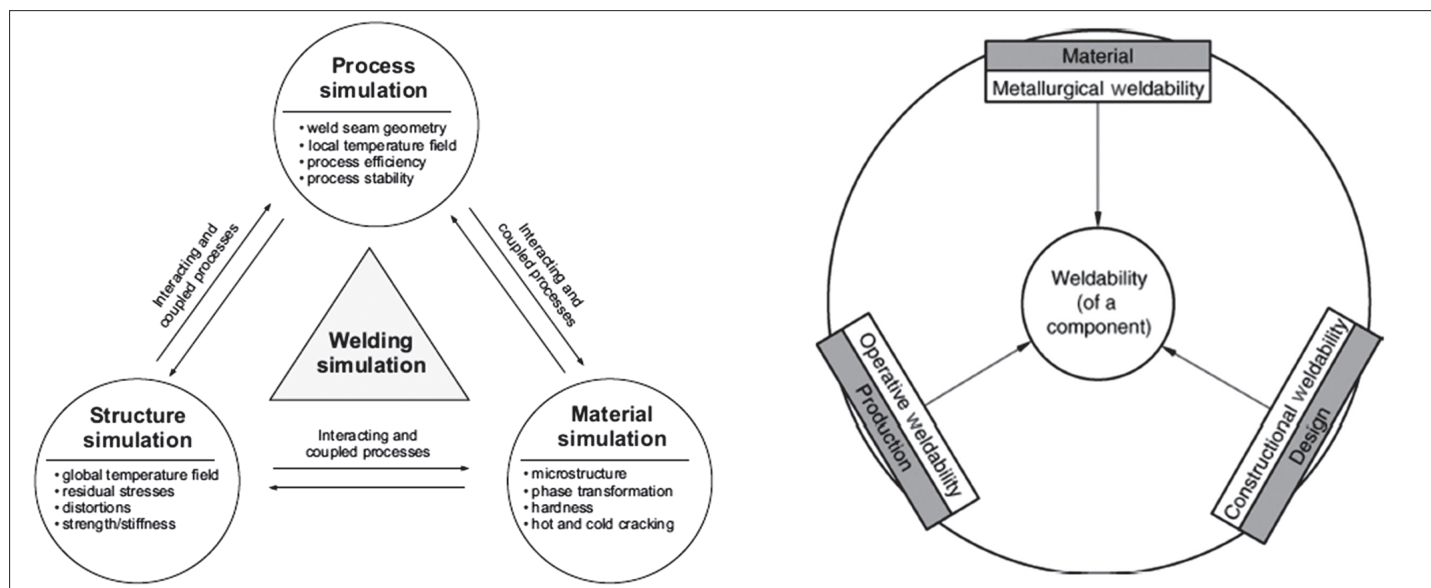
$$\Gamma_D \cap \Gamma_N = \emptyset$$

Az ilyen típusú egyenleteknek csak a közelítő megoldása lehetséges (pl.: a Véges Elemek Módszerének (FEM) alkalmazásával [3]).

A CEN ISO/TS 18166:2015 szabvány

A 2000-es évek második felében a hegesztési folyamatok numerikus szimulációjának ill. modellezésének tervezésével, végrehajtásával, validálásával, verifikálásával és dokumentálásával kapcsolatos követelmények egységesítése iránti igény fogalmazódott meg szakemberek körében. A szabványalkotók célja egy olyan keretrendszer megalkotása volt, melynek segítségével a hegesztési folyamatok modellezését egy egységes megközelítés alapján lehet végrehajtani, valamint a kapott eredményeket igazolható és összevethető módon lehet értékelni ill. dokumentálni.

A 24 oldal terjedelmű és 5 informatív mellékletet tartalmazó szabvány [17] az ISO/TC 44 Hegesztés és rokon-



1. ábra. A hegesztési folyamatok szimulációjának területei Radaj megfogalmazása szerint [15], valamint a hegeszthetőség elemei az ISO/TR 581 szabvány alapján

eljárások műszaki bizottság kezdeményezésére a CEN/TC 121 műszaki bizottság közreműködésével került kidolgozásra. A szabvány nem konkrét megoldásokat tartalmaz, hanem a modellezés folyamatát, metodikáját és módszertanát rögzíti. Célja, hogy a modellezést végző szakember számára segítséget nyújtson annak érdekében, hogy a vizsgálati cél figyelembevételével, a figyelembe veendő korlátozások mellett a legcélravezetőbb modellt alkothassa meg.

A szabvány fő fejezetei is ezt az elvet tükrözik:

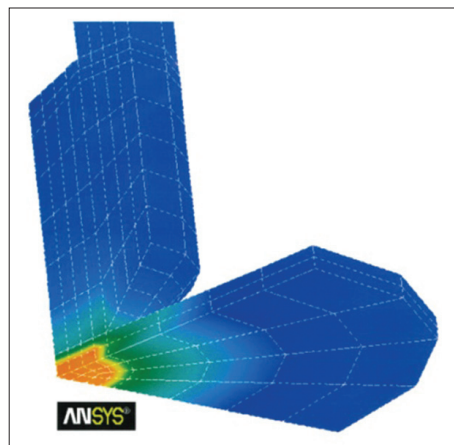
1. A probléma leírása;
2. Eljárások;
3. Validálás és verifikálás;
4. Dokumentálás;

A szabvány fokozott figyelmet fordít a transzparencia (átláthatóság) elveinek betartására, hiszen a kapott eredmények érvényessége (alkalmazhatósága) kizárólag a modell részleteinek (pl.: az alkalmazott anyagmodellnek, a választott elemtípusnak, az elhanyagolásoknak és egyszerűsítéseknek, stb.) ismeretében értékelhetők.

A szabvány mind az oktatásban, mind a kutatás-fejlesztés során, mind pedig a valós ipari gyakorlatban korlátozások nélkül alkalmazható. Ezért bízom benne, hogy a hegesztési folyamatok modellezésével foglalkozó szakemberek – fokozatosan bővülő és egyre népesebb tábora – fogja a közeljövőben megismerni és alkalmazni.

Ellenállás ponthegesztés folyamatának modellezése

Az ellenállás ponthegesztés folyamatának Véges Elemekkel (FEM) történő modellezésével összefüggésben az



2. ábra. 3D-s tengelyszimmetrikus modell [18]

elmúlt években több hazai publikáció is született [18, 19, 20]. Ezen kutatások közös jellemzője, hogy az erősen kapcsolt elektro-termo-mechanikai folyamatok szimulációjára egy 3D-s tengelyszimmetrikus modellt építettek fel, melynek segítségével a hegesztési folyamat hőciklusait vizsgálták (2.-3. ábra).

A hőforrás az adott V térfogatban az elektromos áram hatására keletkező hőmennyiség (Joule-hő)

$$\frac{\partial}{\partial t} E_{\text{kin}} = \int_V \frac{\vec{J}^2}{\sigma} dV \quad (5)$$

Az elektro-termikus jelenség leírása – a részletes levezetés mellőzésével – a következő egyenletek alapján lehetséges:

$$J_q = -\kappa \nabla T + TS J_e \quad (6a)$$

$$J_e = \sigma \nabla T + \sigma E \quad (6b)$$

ahol:

$$J_e \left[\frac{A}{m^2} \right] \quad - \text{Áram sűrűség,}$$

$$J_q \left[\frac{W}{m^2} \right] \quad - \text{Hőáram sűrűség,}$$

$$\lambda \left[\frac{W}{mK} \right] \quad - \text{Hővezetési tényező,}$$

$$S \left[\frac{V}{K} \right] \quad - \text{Seebeck-együttható (termopotenciál),}$$

$$\sigma \left[\frac{1}{\Omega m} \right] \quad - \text{Fajlagos elektromos vezetőképesség,}$$

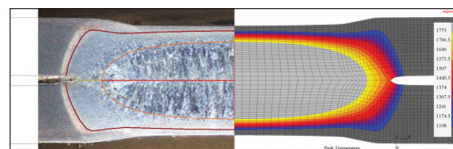
látható, hogy: Izoterm esetben – az az amikor nincs a rendszerben hőmérséklet különbség – a (6b) egyenlet a differenciális Ohm-törvényre redukálódik ($J_e = \sigma E$), míg abban az esetben amikor az elektromos áram zérus ($J_e = 0$) a (6a) egyenletből visszakapjuk a hővezetés Fourier-törvényét ($J_q = -\lambda \nabla T$).

Az energiamegmaradás törvényéből következnek az elektro-termikus tér folytonossági egyenletei:

$$\nabla J_q = E J_e - \rho c_v \frac{\partial T}{\partial t} \quad (7a)$$

$$\nabla J_e = 0 \quad (7b)$$

Az egyenletek az elektromágneses tér stacionárius leírását adják (a dina-



3. ábra. Hőmérséklet eloszlás folyamatos energiabevitel esetén [20]

mikus viselkedést nem veszik figyelembe), hiszen a kapacitív vagy indukzív eredetű elektromos tranziensek a termikus mező kialakulása szempontjából elhanyagolhatóak.

Összefoglalás

Jelen publikáció a hegesztési folyamatok numerikus szimulációjával összefüggő kérdéseket ismerteti, kiemelt figyelmet fordítva az ellenállás ponthegesztés folyamatának modellezésére. A téma aktualitását az intenzív járműipari kutatások és fejlesztések indokolják. Az ellenállás hegesztési folyamatok numerikus modellezésével összefüggő kutatásainkat az IC+ típusú nagysebességű, többcélú vasúti személyszállító járművek fejlesztése során alkalmazható innovatív tervezési módszerek és technológiák fejlesztése című projekt keretében, a vékonylemezekből készült hegesztett vasúti járműszerkezetek optimalizálása során kívánjuk hasznosítani.

Irodalomjegyzék

- [1] Bagyinszki Gy., Bitay E.: Bevezetés az anyagtechnológiák informatikájába, Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár (Cluj-Napoca), 2007., ISBN 973-8231-65-5;
- [2] B. Raphael, I. F. C. Smith: Fundamentals of Computer-Aided Engineering, John Wiley and Sons Ltd., Chichester (England), 2003., ISBN 0-471-48715-5;
- [3] Páczelt I., Szabó T., Baksa A.: A vége-selem-módszer alapjai, Széchenyi István egyetem, Győr, 2007;
- [4] Szerk.: Falmann L.: CAE gépészek-nek, Pécsi Tudományegyetem, Pol-lack Mihály Műszaki Főiskolai Kar, Gépszerkezet-tan Tanszék, Pécs, 2004.;
- [5] Viharos Zs. J.: Intelligens módszerek gyártási folyamatok modellezésében és optimalizálásában, Ph.D. érteke-zés, Budapesti Műszaki Egyetem, Bu-dapest, 1999;
- [6] J. A. Goldak, M. Akhlaghi: Compu-tational Welding Mechanics, Sprin-ger Science and Business Media Inc., New York (USA), 2005., ISBN 978-0387-23287-4;
- [7] L.-E. Lindgren: Computational Wel-ding Mechanics: Thermomechanical and Microstructural Simulations, Woodhead Publishing Ltd., Camb-ridge (England), 2007, ISBN 978-1-84569-221-6;
- [8] Szerk.: C. Sommitsch: Mathemati-

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

- cal Modelling of Weld Phenomena 11., Technische Universität Graz, Graz (Austria), 2016.;
- [9] Brenner A., Palotás B.: Számítógéppel segített hegesztés (CAW), Budapesti Műszaki Egyetem, Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1989., ISBN 963-431-703-0;
- [10] Balogh A., Komócsin M.: Hegesztési technológiák számítógépes tervezése, „A felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” CAD/CAM/FEM kompetencia kurzusok projekt, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2005.;
- [11] Gáspár M., Prém L.: Anyagtechnológiák végelelemes modellezése, szimuláció szerepe a hegesztésben és a hőkezelésben, Gyakorlati bemutató korszerű anyagtechnológiák tantárgyból, Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tanszék, Miskolc, 2012.;
- [12] Palotás B., Borhy I.: Hegesztési folyamatok matematikai modellezése, Hegesztéstechnika, VII. évf. 2. szám, 1996., pp.: 15–23.;
- [13] Borhy I., Palotás B.: The Possibilities of the Application of an Expert System in the Manufacturing of Resistance Spot Welded Railway Vehicle Structures, Proc. of 13th Int. Conf. on Computer Technology in Welding, National Institute of Standards and Technology, Washington (USA), 2003., pp.: 75–82.;
- [14] Természettudományi Lexikon, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968.;
- [15] D. Radaj: Heat Effects of Welding: Temperature Field, Residual Stress, Distortion, Springer Verlag, Berlin, 1992, ISBN 3-540-54820-3.;
- [16] Besenyei Á., Komornik V., Simon L.: Parciális differenciálegyenletek, Typotex Kiadó, Budapest, 2013, ISBN 978 963 279 259 0.;
- [17] FprCEN ISO/TS 18166:2015 Numerical welding simulation – Execution and documentation.;
- [18] Borhy I., Palotás B.: Ellenállás ponthegesztés számítógépes modellezése, Hegesztéstechnika, VIII. évf. 1. szám, 1997., pp.: 13–17.;
- [19] Bézi Z., Baptisza B., Szávai Sz.: Experimental and numerical analysis of resistance spot welded joints on DP600 sheets, Welding and Material Testing, XXIII. évf. 4. szám, 2014., pp.: 7–12.;
- [20] Prém L., Bézi Z., Balogh A.: Az autópipari ferrites-martenzites DP acélok ellenállás-ponthegesztési technológiájának fejlesztése a végelelemes modellezés és a kísérletes kutatás együttes alkalmazásával, Gép, LXVII. évf. 1–2. szám, 2016., pp.: 45–53.;

Borhy István

TÜV Rheinland InterCert Kft.

Hőcserélő csövek vizsgálata DUET és DOLPHIN G3 készülékekkel



MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.

Fázisvezérelt ultrahangos vizsgálat- TOFD módszer



Csővezetékek nagy hatótávolságú ultrahangos vizsgálata



Röntgensöves csőbenjáró 6"-18"



Helyszíni Digitális Radiográfiai vizsgálat



Elérhetőség:

3200 Gyöngyös Jókai út 55.

info@matradiagnostika.com

Tel.: 37-313-338

Fax: 37-500-338

www.matradiagnostika.com

CSAPHEGESZTÉS

- ▶ pontosan
- ▶ biztosan
- ▶ gyorsan

Műszaki adatok:

Ismétlési pontosság: 0,2 mm

Hegesztési ütemidő: 20-30 db/perc

Adagolás: kézi/automata

Asztalméret: 700x600-tól 2500x1700 mm-ig

Extra kiegészítők:

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



Qualiweld
Welding & Trade Kft.

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

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
CO₂, He, H₂ és O₂ komponensekkel

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



www.messer.hu

MESSER 
Gases for Life

Antal László*

A MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft. tevékenységének bemutatása

A MÁV KfV Kft. jogelőd szervezete már 1959 óta foglalkozik a sín belső hibáinak feltárásával. Az eltelt több mint ötven évben több mérővonatot építettünk, és számos saját fejlesztésű technológiát alkalmaztunk. A szakmai és piaci kihívások eredményeként 1996 óta önálló gazdasági társaságként végezzük tevékenységünket.

Szakmai munkánk teljes körűen lefedi mindazt, ami a vasúti pálya diagnosztikájához tartozik. A diagnosztika fogalma a görög diagnosis szóból származik, ami megkülönböztető felismerést, valamely hiba biztos észlelését jelent. A pályadiagnosztika szemrevételezés, valamint műszeres vizsgálati

és mérési eljárások összessége, melynek során a vasúti pálya műszaki állapota roncsolásmentes módon feltárható. Ennek keretében síndiagnosztikai, vágánydiagnosztikai, híd diagnosztikai vizsgálatokat és méréseket, valamint al- és felépítményi anyagminősítéseket végzünk. Tevékenységi körünk széles spektrumából az alábbiakban a síndiagnosztikai roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások közül mutatunk be néhányat, tekintettel a hegesztés-technikai szaklap orientáltságára.

A vasúti sínekben a gyártás során, majd a terhelés hatására anyaghibák keletkeznek, és a dinamikus erőhatások során növekednek, melyek a sín tel-

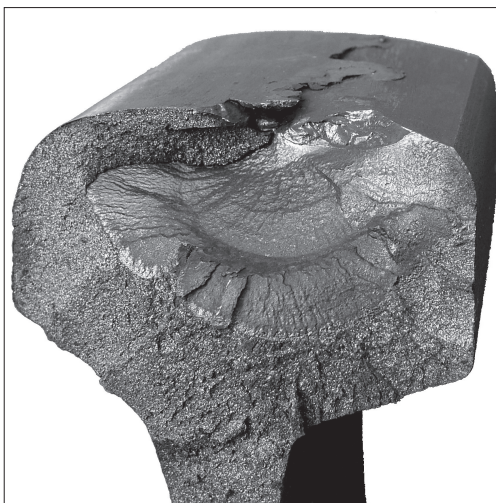
jes keresztmetszetének töréséhez is vezethetnek. Rendkívül fontos, hogy ezeket a hibákat időben felfedezzük, hogy megelőző intézkedéseket végezhessen a pályafenntartás a balesetek elkerülése érdekében. A sínhibák lehetnek kis növekedési sebességű fáradásos jellegű, nagy növekedési sebességű rideg jellegű, illetve gördülőterhelésből származóak. Néhány tipikus sínhibát mutatunk be az 1-es és 2-es ábrán.

Síndiagnosztikai vonatainkkal (SDS és FMK-008) rendszeresen végzünk sínvizsgálatokat Magyarország mellett Ausztriában, Szlovéniában és Szlovákiában, de mértünk már Horvátországban, Németországban és Svájcban is. Ezeken a mérővonatokon ultrahangos, örvényáramos, hullámszkóp és sínprofil mérő-, és vizsgáló rendszerek kerültek elhelyezésre. A vizsgálatok maximális sebessége 60 km/h (FMK-008 esetén 70 km/h), illetve rossz minőségű és hagyományos illesztésű pályán (kivölgyelődött hegesztések, rossz illesztések) 30 km/h. A vizsgálóberendezés kitérőn áthalad, de a kitérők keresztezései nem vizsgálhatók. Az SDS szerelvényrel csak 0 °C hőmérséklet felett, az FMK-008 szerelvényrel -5 °C hőmérséklet felett lehetséges a vizsgálat. Vizsgálat közben mindkét sínszálról videofelvétel készül a kiértékelés segítése céljából.

A vonatok mérőrendszereinek beállításához tesztpályát alakítottunk ki az



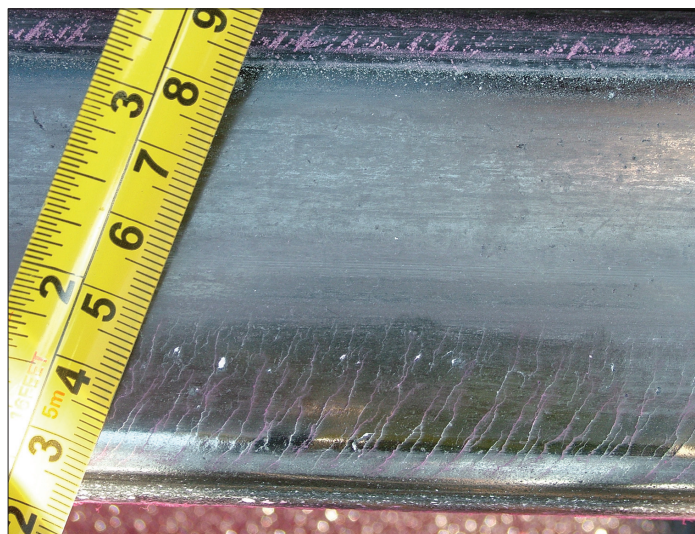
1. ábra. Vese típusú sínhiba



2. ábra. Squat típusú sínhiba



3. ábra. Sínfej hullámos kopása, mely általában ív belső sínszálában keletkezik



4. ábra. „HeadChecks” típusú sínhiba, mely gördülő terhelés hatására alakul ki

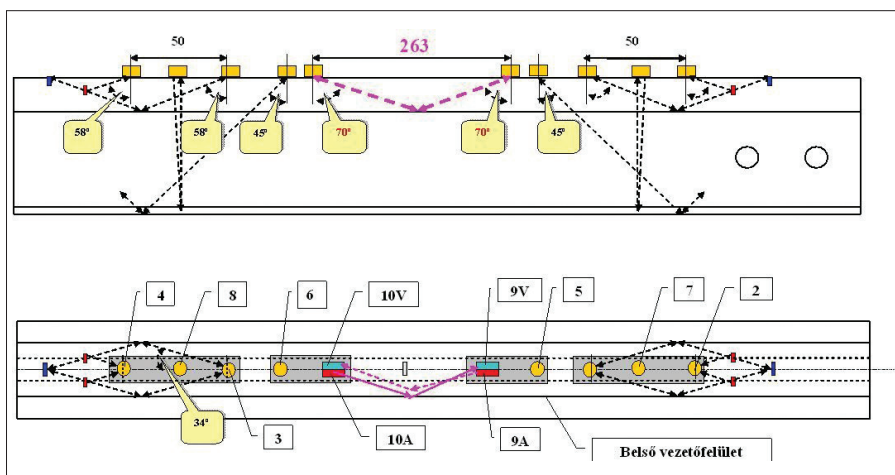
SAJTÓKÖZLEMÉNYEK



5. ábra. SDS Sindiagnosztikai szerelvény



6. ábra. FMK-008 Sindiagnosztikai mérővonat



7. ábra. Ultrahang besugárzási elrendezése a sín elől- és felülnézetén



8. ábra. SDS mérőterme

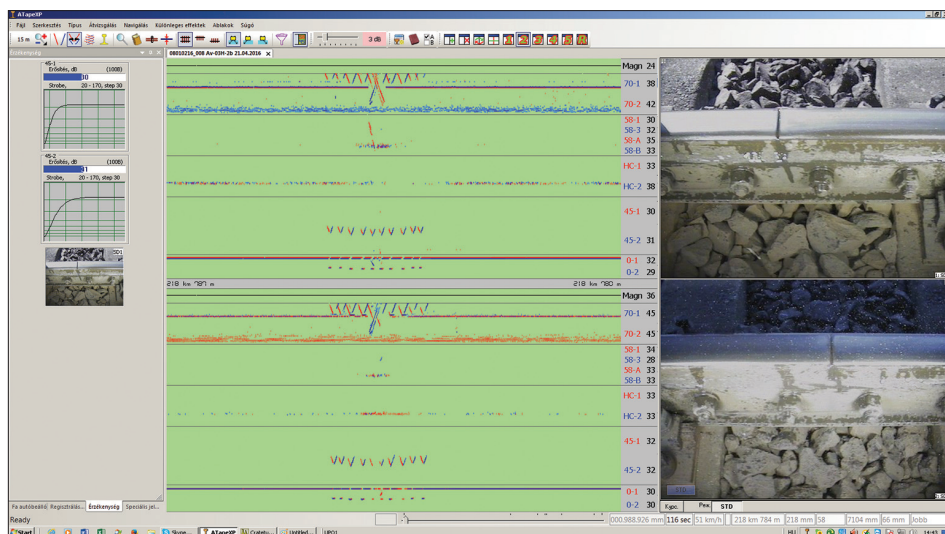
EN 16729-1 szabvány szerinti műhibákkal. Ezen a szakaszon 70 km/h sebességgel kell detektálnunk már egy 3 mm-es keresztirányú furatot is, melynek tanúsítását a német DB Systemtechnik GmbH cég végzi évente.

Ultrahangos síndiagnosztikai vizsgálatok

A gépi ultrahangos sínvizsgálat két fő fázisból áll, a mérővonat által végzett vizsgálatból és az intézkedést igénylő hibák kézi utánvizsgálatából. Speciális mérővázban vezetjük az ultrahangos szenzorokat, mely biztosítja, hogy a besugárzás mindig a síngerinc felett történik. Egyszerre 10 (FMK-008 esetén 12) csatornán sugározzuk be az ultrahangot az alábbi ábrán látható besugárzási elrendezésben.

Alkalmazott ultrahang eljárások:

- Visszhang-impulzus módszer, amely közvetlenül a sínhibákról visszavert jelek vételén alapul;
- Tükörmódszer, amely osztott jel-adók alkalmazásán alapul, a sínhi-



9. ábra. Ultrahangos vizsgálat „B” képe videó képpel kiegészítve

ba besugárzása a szondázó jelnek a sín oldalfelületéről (tükörző felületről) történő visszaverődése útján történik.

- Tükör-árnyék módszer, amely a hátfalról visszavert jel gyengülésének hatásán alapul; a jelgyengülés a tal-

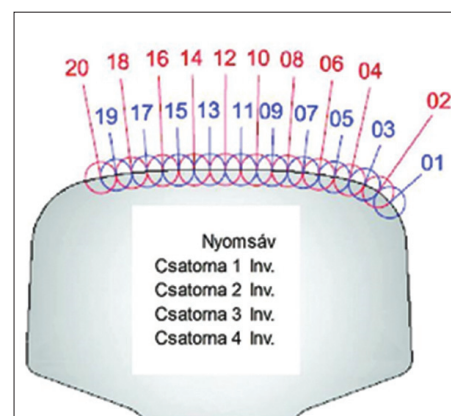
pjel terjedési útjába kerülő és azt leárnyékoló sínhiba miatt következik be.

Az út függvényében regisztrált jeleket „B” képen ábrázoljuk, és videó kép segítségével értékeljük ki.

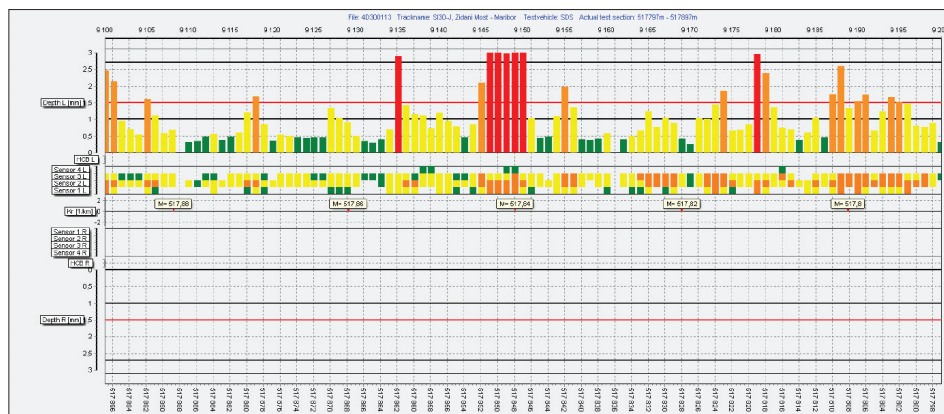
SAJTÓKÖZLEMÉNYEK



10. ábra. USK-002 és USK-004R típusú kézi ultrahangos sínvizsgáló készülékek



12. ábra. A szondák beállítható pozíciója a sínfejen



11. ábra. Örvényáramos mérési grafikon



13. ábra. Örvényáramos sínvizsgáló
kiskocsi

Az ultrahangos mérőrendszer a sínhibákat a sínhiba-katalógus szerint regisztrálja, a felvett hibákról jegyzőkönyv kerül kinyomtatásra.

A kézi sínvizsgálatokhoz az eltelt közel 60 évben különféle kézi ultrahangos sínvizsgáló kiskocsikat fejlesztettünk ki, melyekkel elsősorban a folyamatos sínvizsgálatokat végezzük.

Kiskocsiaink 3-6 csatornások, merőleges, 70 fokos és 45 fokos besugárzással. Ezzel az elrendezéssel hatékonyan detektálható a sinkeresztmetszet legjobban terhelt része. Speciális esetekben az ultrahangos fejek tartókerete a sínfej szélére tolható, így a sínfej külső zónája is pásztázható.

A kiskocsikkal jelenleg a következő esetekben és szerkezetekben végzünk vizsgálatot:

- Mellékvonalak vizsgálata, ahol a gépi vizsgálat nem lehetséges
- Kézi utánvizsgálat gépi vizsgálat után
- Kitérők ultrahangos vizsgálata.

Sínhegesztések ultrahangos vizsgálata.

- Kitérők UH vizsgálata a kitérők fő- és mellékirányában:
- Ahol a sínkeresztmetszet lecsökken, ott szükség szerint kézi vizsgálattal kiegészíthető a kiskocsis vizsgálat.
- Speciális vizsgálat (ausztenites szerkezetek vizsgálata) alacsony frekvenciás fejekkel.

Örvényáramos síndiagnosztikai mérések

A gépi örvényáramos méréseket sín-szálanként 4-4 szondával végezzük 50 km/h mérési sebességgel. A szondák a sínfej vágánytengely felé eső részén helyezkednek el, pozíciójuk fix. A repedésmélység számításának szöge tet-szőlegesen beállítható a kiértékelés során, általában a 25 fokos kiértéke-lési szöget alkalmazunk. A károsodá-si mélység alapján az adott méter a megrendelő vasút előírása szerint ke-rül minősítésre.

A mérési jegyzőkönyv a méterenkénti károsodási mélység és repedés darabszám adatokat ábrázolja szemléletes formában az út függvényében. A mérőrendszer által szolgáltatott adatokat szerkeszthető, szűrhető, táblázatos formában is elkészítjük, mely a mérési jegyzőkönyvben ábrázolásra kerülő méterenkénti adatok numerikus megfelelői. Megrendelő igénye szerint a méterenkénti adatokból tetszőleges minősítési hossza meghatározzuk a minősítési értékeket.

A kézi örvényáramos mérőkészülék egy sínzálon 4 örvényáramos szenzorral repedésmélységet és repedés darabszámot mér méterenként. A szondák pozíciója a sínejen állítható, mely az alábbi ábrán látható.

A repedésmélység számításának szöge tetszőlegesen beállítható a kiértékelés során, általában 25 fokos kiértékelési szöveget alkalmazunk. A károsodási mélység alapján az adott méter a megrendelő vasút előírása szerint kerül minősítésre. A mérési jegyzőkönyv

SAJTÓKÖZLEMÉNYEK

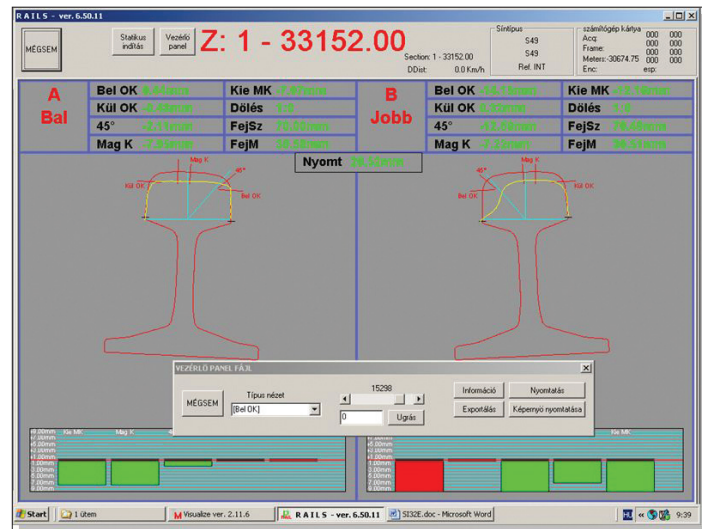


14. ábra. Hullámoskopásmérési grafikon

a méterenkénti károsodási-mélység és repedés darabszám adatokat ábrázolja szondánként szemléletes formában 100 m-es szakaszokban. A hibaosztályoknak megfelelő károsodási mélység értékek különböző színnel jelennek meg.

Hullámoskopás és sínprofil mérés

A sínfelület hullámosodását indukciós elven mérjük, majd számításokkal határozzuk meg a hullámhosszat, és az amplitudót. Ez utóbbi paraméter esetén a sínköszörülési szabvány szerinti



15. ábra. Sínkeresztmetszet mérése

RMS értéket is kalkuláljuk, mely alapján tervezhető a sínköszörülés.

Keresztirányú profil mérését érintkezésmenyesen, lézeres technológiával mérjük akár 80 km/h mérési sebességgel is. A rendszer automatikus sínfelismeréssel rendelkezik, mely alapján az oldal- és magassági kopást szolgáltatja.

A bemutatott roncsolásmentes sínvizsgálatok a legfontosabbak a sín-

diagnosztikában, melynek fejlesztése és alkalmazása során a MÁV KfV Kft. erős piaci pozíciót foglal el a Közép-Európai térségben. Szakembereink felkészülten, nagy szakmai tapasztalattal végzik a vasúti pályadiagnosztikai tevékenységet.

*Antal László osztályvezető
MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft.
Sínidiagnosztikai Osztály



BUNDESPREIS
2016

Ismét a szakma legjobbja lettünk!
Innovációs Díj 2016

Immár 12. alkalommal nyerte el a
SOYER Vállalat a nívós szakmai díjat
az új fejlesztésű **PH-9 SRM+G** csaphegesztő pisztollyal



Csaphegesztés integrált testeléssel – földelő kábel nélkül!

Soyer Magyarország Kft.

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

**MADE
IN
GERMANY**





Hegesztési verseny a szakma művészeinek

2016-ban ismét hegesztési versenyt hirdetünk azzal a céllal, hogy növeljük a szakma és maguk a hegesztők iránti megbecsülést.

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

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

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

2016-ban folytatjuk ezt a szép munkát.

Célunk az is, hogy a hegesztők tudását szélesítsük az AWI gépek legújabb fejlesztéseinek megismertetésével. A REHM AWI gépek a technika legfelső szintjét képviselik, amivel az AWI eljárás alkalmazhatóságát az olyan finom hegesztési feladatok irányába is kiterjesztik, amelyek eddig csak a rendkívül drága lézerhegesztő berendezések privilégiumát képezték.

Csatlakozzanak Önök is a nevezéssel!

Versenykategória és eszközök

Versenykategória:

Volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés rozsdamentes acélokon

Gép:

REHM INVERTIG.PRO 280 DC digital COMPACT volfrámelektrodás, védőgázos ívhegesztő berendezés

Védőgáz:

MESSER Inoxline He₃H₁ (Ar + 3%He + 1,5%H₂)

A gépet és a gázt a versenyszervezők biztosítják.

Nevezési feltételek

- Olyan hegesztett termékeket gyártó cégek nevezését várjuk, ahol hegesztő felelős is tevékenykedik, aki a szervezőkkel tartja a kapcsolatot, és aki maga is közreműködik a versenyben.
- Minden cég egy hegesztőt nevezhet a versenyre, akinek AWI eljárásban megfelelő szakképesítéssel kell rendelkeznie.

Nevezési díj

A verseny nevezési díja 50.000,- Ft+Áfa, amely tartalmazza:

- a hegesztés minőségét és gazdaságosságát támogató eszközcsomagot, és
- hozzájárulást a verseny költségeihez.

A nevezésért járó, a hegesztés minőségét és gazdaságosságát támogató eszközcsomag tartalma:

- 1 db mágnes talpas pisztolytartó



- 1 db gázátfolyásmérő-cső
- 1 db volfrám befogó köszörüléshez
- 1 db üvegfúvóka gázlencsével
- 1 pár AWI hegesztőkesztyű
- 1 db hőálló ujjvédő

Nevezés és nevezési határidő

A nevezés a nevezési lap kitöltésével és annak beküldésével történik, amelyet **2016. június 30-ig** kell elküldeni a versenyszervezők részére az sb@rehm.hu e-mail címre, vagy a + 36 (53) 380 582 faxszámra. Bármilyen versenyen és nevezéssel kapcsolatos kérdéssel keresse Szabóné Batu Andreát a +36 (53) 580 020, vagy a +36 (30) 658 7021 telefonszámon, vagy az sb@rehm.hu e-mail címen.

SAJTÓKÖZLEMÉNYEK

A nevezési lap letölthető a www.rehm.hu weboldalról, vagy igényelhető az sb@rehm.hu e-mail címen.

A verseny menete

A verseny döntőjén tíz hegesztő vehet részt, a döntőbe jutás előválogató során történik. Az előválogató és a döntő pontos menetét a 2016. június 30-án megrendezésre kerülő nyílt szakmai nap során ismertetjük.

1. Jelentkezési határidő: 2016. június 30.

2. Nyílt szakmai nap: 2016. június 30.

A Nyílt szakmai nap a **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék „G” épületében** kerül megrendezésre, ahol

- bemutatásra kerülnek a versenyen használatos eszközök, anyagok;
- bemutatkoznak a szervezők, a támogatók, a zsűri és a versenyzők;
- ismertetésre kerülnek a versenydarabon hegesztendő kötéstípusok, valamint bemutatásra kerülnek a RE-

HM INVERTIG.PRO 280 DC digital COMPACT berendezéssel azok a szakmai fogások, amelyeket a versenydarab elkészítése során a siker érdekében alkalmazni lehet.

3. Előválogató: 2016. július – augusztus folyamán

Az előválogató egyénileg történik, a nevező cégek saját telephelyén, a versenyző saját felszerelésével, saját munkaállomásán, a zsűri képviselőjének jelenlétében, az általa adott munkadarabokon, egy előre egyeztetett időpontban.

Az előválogató során készített varratok kiértékelése legkésőbb 2016. szeptember elején történik meg, ezt követően pedig kihirdetésre kerül a döntősök névsora.

4. A döntőre felkészülés időszaka: 2016. szeptember-október

Az előválogató után döntőbe jutott tíz versenyzőnek kiszállításra kerül a hegesztőgép teljes felszereléssel és a védőgáz, amellyel a döntőig gyakorolhat. A versenyző gyakorlasként a gépet, és a védőgázt a mindennapi termelő munkához is használhatja.

A REHM Kft. és a Messer Hungarogáz Kft. alkalmazás-technikai szakemberei ismétlődően meglátogatják a versenyzőket a gyakorlás támogatása érdekében.

5. A verseny döntője: 2016. október 20.

Helyszíne a REHM Hegesztéstechnika Kft., Tápiószéle, Jászberényi út 4.

A verseny zsűrije

- Kristóf Csaba (MAHEG), a zsűri elnöke
- Gayer Béla (MHtE), zsűritag

• Vásárhelyi Béla (SZTÁV), zsűritag

A versenyszervezők

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

A verseny díjazása

A versenyző cégek jutalma

A REHM Kft. részéről:

- 1. helyezett: 95% engedménnyel,
- 2. helyezett: 85% engedménnyel,
- 3. helyezett: 75 % engedménnyel,
- 4. helyezett: 65% engedménnyel,
- 5-10. helyezett: 50% engedménnyel vásárolhatja meg a hegesztőjük által használt REHM INVERTIG.PRO 280 DC digital COMPACT hegesztőgépet.

A hegesztők jutalma helyezési szerint

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

A verseny társszervezője

MESSER 
Gases for Life

Messer Hungarogáz Kft.

Támogatók:



Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés

GRIMAS

Grimas Kft.



Új QINEO
QinTron
PULSE

CLOOS
Weld your way.

QINEO® QinTron Pulse

Az új MIG/MAG impulzusos QinTron már elérhető nagyteljesítményű RAPID WELD és VARI WELD hegesztési eljárásokkal is. A QinTron moduláris felépítésével új perspektívákat nyit meg és maximális rugalmasságot biztosít.



 **CROWN**
INTERNATIONAL KFT.

CROWN International Kft. | CLOOS képviselő

1163 Budapest, Vámosgyörk u. 31.

Tel.: +36 1 403-5359. | sales@cloos.hu | www.cloos.hu

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Andrássy Gyula Szakközépiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszaécske	Csóke Róbert	76/542-130
Arany és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Arany János	74/416-204
Bessenyei György Szakközépisk. Pálfi István TISZK Gépészeti Képző Központ	Berettyóújfalú	Daróczy 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 Egyetem 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	Pétersvára	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
Nyíregyházi Egyetem Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nyíregyháza	Dr. Péter László	42/599-462
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
MVM OVIT Zrt.	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Mári Lajos	30/280-79-50
Szily Kálmán Műszaki Szakközépiskola	Budapest	Bujdosó Balázs	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 Felnttképző 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 Ambrus Gimnázium	Túrkeve	Ozsváth László	56/361-311
Virágh Gedeon Szakközépiskola és Kollégium	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Taródi Zoltán	20/237-13-13

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.	Budapest	Klausz Gábor	1/276-8945
ORSZAK Bt.	Budapest	Szűcs Pál	1/402-4098
SZTÁV Zrt.	Budapest	Szilágyi Antal	20/773-4001
CONTROL HR Kft.	Budapest	Nagy Péter Zoltán	70/774-2830
SIEMENS Zrt. Késmárk u-i telephely	Budapest	Ficzere Krisztián	30/218-7783
Hidra Felnőttképző Központ Kft.	Budapest	Koczák Imre	20/965-5551

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
DUNAGÁZ Zrt.	Dorog	Gáspár Zsannett	33/513-100
Villox –VÖRSAS Oktató Központ	Budapest	Varró Zsuzsanna	1/312-5042
KÖRTE Környezettechnikai Kft.	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)	2019. január 19. 2016. július 31.
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Budapest	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2020. június 2.
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Visonta	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP) Nemzetközi Hegesztő (IW-T) Nemzetközi Hegesztő (IW-E) Nemzetközi Hegesztő (IW-G) Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	2020. június 19.
Miskolci Egyetem Felnőttképzési Regionális Központ Miskolc	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE) Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervzetőmérnök (IWSD)	2018. szeptember 8. 2020. december 9.
Nyíregyházi Egyetem Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT) Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2021. május. 9 2017. október 7.
Savária Szakképzés-fejlesztési Kft.	Regisztráció	
MHtE Akadémia	Nemzetközi Gyártásfelügyelő (IWIP-B; S; C)	2019. február 7.
Dunaújvárosi Főiskola	Regisztráció	

MSZ EN ISO 9001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

Cégnév	Tanúsítás érvényessége	A tanúsítás érvényességi területe	Földrajzi telephely(ek)
Dabasi Attila Egyéni vállalkozó	Újratanúsítás folyamatban	Gázhegesztő, lángvágó és laborszerszók időszaos biztonágteahnikai felülvizsgálata és javítása	2651 Rétség, Börzsönyi út 20.
MÁGFÉK Kft.	2016.08.26.	Gépjármű légfékszerelvények, légsűrítők, vízszivattyúk gyártása és felújítása	7342 Mágocs, Kültelek 22.
Róth és Fiai Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.	2019.04.14.	Ácél tartószerkezetek tervezése, gyártása és helyszíni szerelése	4002 Debrecen-Kismacs, 1-48 tanya 9/b.
BUDAMOBIL-CARGO Járműipari és Szolgáltató Kft.	2019.04.14.	Ácél szerkezetek gyártása. Közúti járműgyártás, ipari létesítmények karbantartása, átalakítása, javítás	6300 Kalocsa, Homokgyőr 33/a.



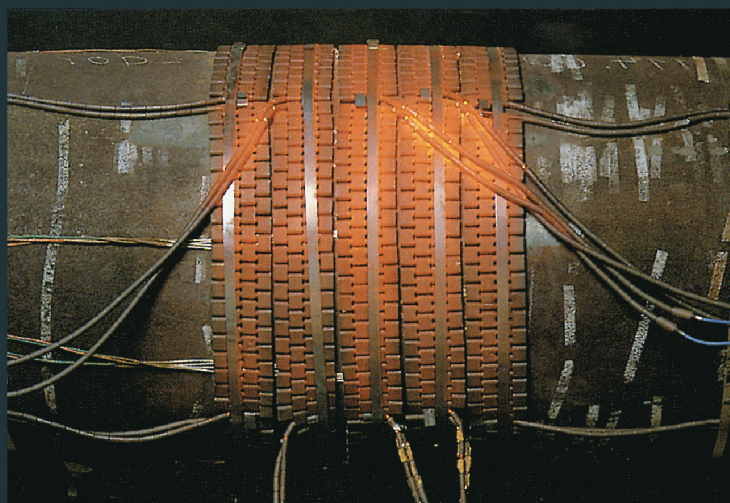
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

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

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MŰLTAL PÁROSÍTVÁ = WELDOTHERM®



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

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

KÖNYVAJÁNLO



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.

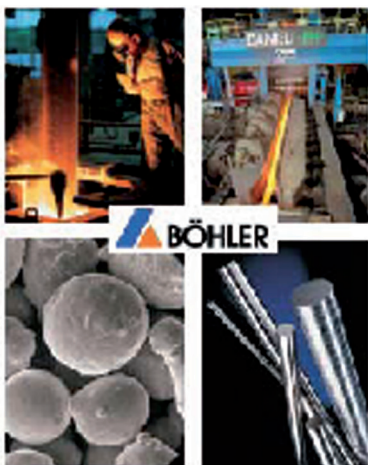
A kötet Gáti József szerkesztésében, ismert szerzői kollektíva Béres Lajos, Gáti József, Gremesberger Géza, Komócsin Mihály és Kovács Mihály műve.

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

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

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

KOMÓCSIN MIHÁLY
GÉPIPARI ANYAGISMERET



Gépipari anyagismeret

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

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

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

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

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

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



PLYMOVENT®

clean air at work

- 
- piacvezető
 - szakértő
 - állandó
 - tapasztalt
 - megbízható

**20 éve Magyarországon
a hegesztési füstelszívásban**

www.plymovent.hu

AC PLYMOVENT Kft.

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

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

A Corweld Plus rendelkezésére áll!



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

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



**Hegesztőgép márká független univerzális WPS csomagok
műhelyben történő és helyszíni hegesztési feladatok
kivitelezéséhez 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, eljárásához 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) eljárásához

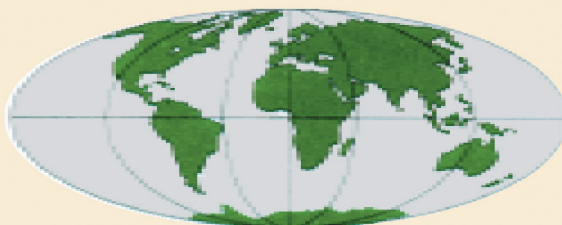
www.kempfi.com/wps

corweld

szakértő
kereskedelem

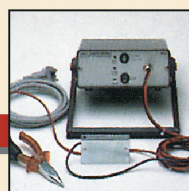
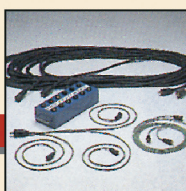
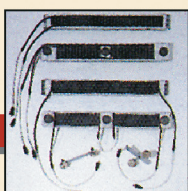
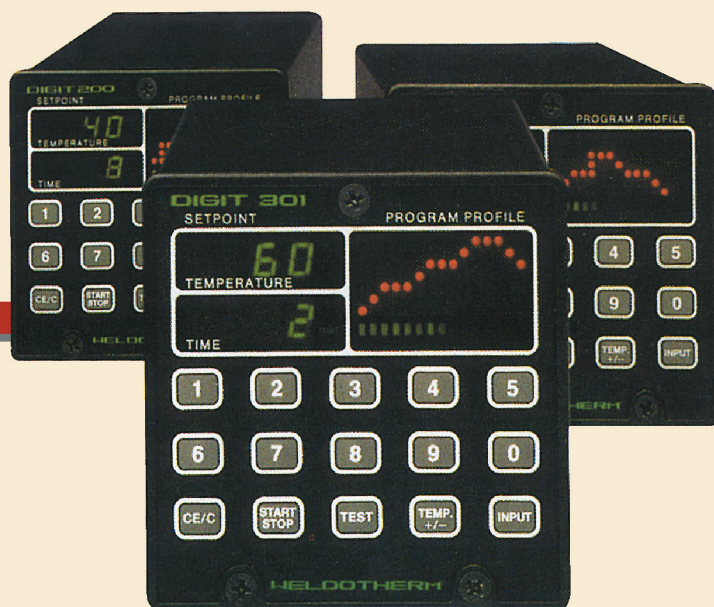
Corweld Plus Kft.
1119 Budapest, Andor u. 60.
+36 1 208 4641
office@corweld.hu
corweld.hu





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, Fassung 10/79, KTA 3201.3, Abschnitt B, Wärmebehandlung
- DIN 43710, Ausg. 9/77, Thermospannungen und Werkstoffe der Thermopaare

Hőkezelő berendezések, fűtőpaplanok, kábelek, hőelemvezetékek, szigetelő-hőálló anyagok, hőálló szövetek, pántoló szalagok, -kapcsok, pántoló fogók, tapintócsúcsos hőmérők, infravörös hőmérők, hőfokregisztráló berendezések, csaphegesztő berendezések értékesítése.

FRONIUS hegesztő berendezések képviselése, értékesítése

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

E-mail: weldotherm@weldotherm.hu

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

Rendezvéynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2016. 07. 10–15.	Melbourne Ausztrália	69 th IIW Annual Assembly and International Conference	WTIA (Welding Technology Institute of Australia)
2016.08.31.	Budapest	Polimerhegesztési ankét	MAHEG www.maheg.hu
2016.09.1–3.	Kecskemét	4. Hegesztési Nyári Egyetem	MAHEG www.maheg.hu
2016.09. 15–16.	Hajdúszoboszló	Hegesztési felelősök országos tanácskozása	MHtE www.mhte.hu
2016. 09. 19–20.	Leipzig Németország	DVS Congress 2016 (D) GST - Große Schweißtechnische Tagung DVS-Studentenkongress	
2016. 10. 5–7.	Mumbai India	INDIA ESSEN WELDING & CUTTING 2016 (E)	DVS angol nyelvű
2016. 10. 27–29.	Siófok	37. Balatoni (Csopaki) Ankét a nyomástartó rendszerekkel foglalkozó szakembereknek	GTE / MAHEG penzugy@gteportal.eu
2016. 10. 18– 20	Sosnowiec Lengyelország	International Welding Fair ExpoWELDING Kísérő rendezvény: 58th Scientific - Technical Welding Conference.	szervező: Institute of welding in Gliwice, Poland
2016.11. 17–18.	Miskolc	Járműmérnöki és Járműipari Konferencia	Miskolci Egyetem jk2016@uni-miskolc.hu
2017. 12. 7–9.	Chennai India	5 th IIW International Congress in India	

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 anyagvizsgáló eljárássok során használatos színek kontraszt-
hatásai között). Ez a feltétel hazai viszonylatban a szemészeti szakrendeléseken, foglalkozás-
egészségügyi rendelőkben ismert dr. Csapody István: Látáspróbák című könyvének IV. fokozat,
valamint dr. Shinobu Isihara: Test for colourblindness – gépkocsivezetői orvosi alkalmassági
vizsgálatnál is használatos – könyvekben leírtak teljesítésével lehetséges,

★

régi tanúsítvány megküldése.

★

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

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

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

Az újság vágott mérete: 215×290 mm.

A hirdetések mérete:

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

A 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. Gremesberger Géza
főszerkesztő

**LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV
ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.**

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MhTE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremesberger 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.

Megrendelhető: www.mhte.hu

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.	60	Lincoln Electric Kft.	41
Böhler Kereskedelmi Kft. B. II.		Mátia Diagnosztika Kft.	46
Centrotool Kft. B. III.		Messer Hungarogáz Kft.	48
Cooptim Ipari Kft.	20	Migatronik Kft.	40
Corweld Plus Kft.	36, 61	Polyweld Kft.	6
Crown Int. Kft.	55	Qualiweld Kft.	47
EMI-TÜV SÜD Kft.	19	Rechnen Kft.	42
Andritz Kft. B. I.		Rehm Kft. B. IV.	
Géper Kft.	24	Syrius Kft.	30
IGM Robotrendszerek Kft.	29	Soyer Kft.	52
Linde Gáz Mo. Zrt.	2	Weldotherm Kft.	58, 62

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket, akik kész hirdetést adnak le, TIF-ben, EPS-ben vagy PSD-ben készítsék el, CMYK-re színrebonva. Színnymatot 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