

REHM
Hegesztéstechnika

*Boldog ünnepeket, jó egészséget és
az új évre sok sikert kívánunk
minden kedves olvasónak,
partnereinknek, barátainknak!*

A REHM-es csapat

Egyszerűen a legjobb...
egyszerűbb, magától értetődőbb kezelést
még nem találtak ki,
és hozzá kiemelkedő tudás párosul

DIGITÁLIS VILÁG

FOCUS ARC

www.rehm.hu

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXX. ÉVFOLYAM
2019. 4. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓÍRATA

IDEJE GÁZT ADNI!

GÁZKEVERÉKEK A HATÉKONY
HEGESZTÉSHEZ, TESZTELJE!

MESSER
Gases for Life

www.messer.hu



Lasting Connections

TERRA & URANOS

Az új referencia a
hegesztőgépek között.



Az Ön kihívása fémből gyártott anyagok összehegesztése. Tudja, hogyan kell hidakhoz, gépekhez és erőművekhez tervezett alkatrészeket hegeszteni. A munkájához nem „egy” megoldásra van szüksége, megérdemli a legjobbat. Egyedülálló portfóliónk csúcsmínőségű hegesztőanyagokból, alkalmazástechnikai szolgáltatásokból, kiegészítőkből és hegesztőgépekből áll, mellyel teljes körű megoldást tudunk nyújtani. A Terra és Uranos termékcsaláddal pedig új mércét állítunk fel a mindennapos és a különleges hegesztési feladatoknál. A hegesztőanyagok és gépek az alkalmazástechnikai tudásunkra építve az iparágban egyedülálló módon össze lettek hangolva, mely a precizitás újabb lépcsőfokát teszi lehetővé. Ezzel megcélózhatja az iparágában legjobb kötéseket, melyekre büszke lesz. Ehhez 5 év garanciát adunk valamennyi Terra és Uranos hegesztőgépünkhöz.

voestalpine Böhler Welding
www.voestalpine.com/welding

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

ASKAYNAK

A LINCOLN
ELECTRIC CSOPORT TAGJA

THE FUTURE STARTS WITH

A SPARKS

WWW.CENTROTOOL.HU

1102 Budapest, Halom u. 1. | centrotool@centrotool.hu | 061 262 44 08

TARTALOM

1

Hírek News Nachrichten

Elhunyt Dr. Szunyogh László	3
WELDONE Projekt	7
MAHEG elnökségi beszámoló	8
Kreditpont gyűjtő tanfolyam	11
3 rd International Conference on Vehicle and Automotive Engineering	12
Az MHTÉ társ- és más intézmények folyóiratainak témái	14
BEFEJEZŐDÖTT az EU támogatja és a hegesztési ágazatra érvényes	15
MUNKAALAPÚ TANULÁSI LEHETŐSÉG című projekt	17
Az ANB GB 2019.10.01-i ülés HATÁROZATAI	20
Az európai és a nemzetközi	21
hegesztő szakember képzés sikeres akkreditációja az Óbudai Egyetemen	
MHTÉ Akadémia – tervezett tanfolyamok 2020-ban	

NAGY FERENC

Helyettesíthetik-e a kollaboratív robotok	35
a hagyományos, ipari robotokat a hegesztésben?	
Could replace collaborative robots the traditional industry robots in welding?	35
Kollaborative Roboter können ersetzen	
im Schweißen die traditionellen Industrieroboter?	35

ERDŐ IMRE

Gyártásfelügyelet, inspekción a gyakorlatban	43
Practical inspection of production	43
Aufsicht der Produktion in der Industrieerfahrung	43

LEHNERT, T. – KÜHN, B. – KRIEGLSTEIN, T.

Vastag durvalemezek alkalmazása a hídépítésben	49
Applying thick plates in bridge construction.	49
Einsatz dicker Grobbleche im Brückenbau	49

2

Tudományos publikációk Scientific publications Wissenschaftliche Veröffentlichungen

NÉMETH ALEXANDRA, DOBOSY ÁDÁM, GÁSPÁR MARCELL, TÖRÖK IMRE

Hegesztett csőkötések többszörös javíthatóságának vizsgálata	23
Examination of multiple repairability of welded pipelines	23
Untersuchungen von geschweißte Rohrverbindungen	
die behandelt sind mit mehrfachen Reparaturen	23

3

Kutatás–Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

PÁLINKÁS CSILLA

A COG 42 projekt és ami mögötte van	31
The project COG42 and what is behind it	31
Project COG42 und was dahintersteht	31

4

Sajtóközlemények Press release Pressemitteilungen

LISA MICHLER

Lorch's Cobot Welding Package introduces quick	
and effective automation for welding processes	55

5

Könyvismertetés

Hegesztési zsebkönyv	61
Gépipari anyagismeret	61

6

Rendezvéynaptár Diary Veranstaltungskalender

	61
	61
	61

Tisztelt Olvasónk!

Új lektorált rovatot nyitottunk folyóiratunkban *Tudományos publikációk* címen. Ide kifejezetten tudományos igényességgel elkészített kéziratokat várunk hegesztés vagy rokon technológiai területén végzett kutatásokról. A kéziratok legalább két független bíráló által kerülnek átnézésre és gondos lektorálás után kerül(het)nek publikálásra. Terveinkben szerepel ebben a rovatban megjelent cikkeket a Magyar Tudományos Akadémia által referált publikációk közé emelni.

A rovat a Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) és a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés (MHTÉ) szoros együttműködésében jött létre, tudományos szerkesztői: Dr. Gáspár Marcell Gyula és Dr. Májlinger Kornél. Kérjük a tisztelt szerzőket, hogy ebbe a lektorált, *Tudományos publikációk* rovatba szánt kéziratokat a welding@att.bme.hu és a gasparm@uni-miskolc.hu emailre küldjék.

*Boldog Karácsonyt
és sikeres új esztendőt kíván*

a Szerkesztőség



Címlapon: Messer – Ideje gázt adni! Gázkeverékek a hatékony hegesztéshez, tesztelje!
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés szakfolyóirata
Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing
Zeitschrift der Ungarischen Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITESHARK.HU



WHITE SHARK WELDING GROUP

WHITE SHARK WELDING GROUP

WHITE SHARK WELDING GROUP



W E L D I N G W I R E

MINDEN KEDVES MEGLÉVŐ ÉS JÖVŐBENI

PARTNERÜNKNEK ÉS CSALÁDJÁNAK KÍVÁNUNK

BÉKÉS KARÁCSONYT

ÉS KÖZÖS SIKEREKET HOZÓ

BOLDOG ÚJ ÉVET !

Elhunyt Dr. SZUNYOGH LÁSZLÓ

1933. március 15–2019. szeptember 25.

Mély megrendüléssel értesültünk arról, hogy Dr. Szunyogh László gépészmérnök, hegesztő szakmérnök, műszaki doktor életének 86. esztendejében, hosszú betegséget követően eltávozott.

Szunyogh László a jeles minősítésű gépészmérnöki diploma megszerzését követően a Klement Gottwald Villamosági Gyár (Ganz Villamosági Művek) fejlesztési osztályán kutatómérnökként hegesztéssel, forrasztással és anyagvizsgálattal foglalkozott (pl. röntgenvizsgálat gyári honosítása a hegesztett kötések és öntvények vizsgálata). 1958. szeptemberétől – Dr. Zorkóczy Béla meghívására – a Vasipari Kutató Intézet (VASKUT) Hegesztési Osztályának tudományos munkatársa, főmunkatársa, csoportvezetője, 1976-89 között osztályvezetője, majd a Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalattá alakult intézmény technológiai és vizsgálati főmérnöke, műszaki igazgatója, vezérigazgató helyettese, végül vezérigazgatója volt, egészen az 1994. december 30-ai nyugállományba vonulásáig.

1964-66 között a Miskolci Nehézipari Egyetemen jeles diplomával elvégezte el a hegesztő szakmérnöki képzést, majd 1968-ban megszerezte a műszaki doktori címet. 1965-től a hegesztés, a forrasztás és az anyagvizsgálat szakterületeken műszaki szakértői jogosultsággal rendelkezett. 1971-ben középfokú német nyelvvizsgát szerzett.

A VASKUT-ban főként a villamos ellenállás hegesztés, a korrózióálló acélok hegesztése és a felrakó hegesztés, továbbá az öntvényhegesztés, a javító hegesztés, valamint az alapanyagok, a hegesztő anyagok és a hegesztett kötések vizsgálata területén végzett eredményes tevékenységet. Munkásságát hat kutatói nívódíj és öt kiváló dolgozói kitüntetés kísérte.

Az Intézetnek a Paksi Atomerőmű létesítéséhez vezető tudományos, illetve szakértői intézményként történő kijelölése kapcsán a VASKUT ilyen irányú tevékenységének megszervezése. Irányítása mellett folyt és jórészt személyes szakmai munkájával folyt a szovjet anyagokat helyettesítő ha-



zai és egyéb külföldi anyagok, hegesztőanyagok alkalmasságának minősítése, a szerelési, karbantartási munkákhoz készült hegesztési technológiák hatósági engedélyezéséhez szükséges szakvélemények elkészítése. Az Interatomenergo nemzetközi atomenergetikai együttműködés keretében végzett kutatói, vizsgálati és szakértői tevékenysége eredményességének elismeréseként 1987-ben a KGM „Kiváló Munkáért” miniszteri kitüntetésben részesítette.

Publikációi száma eléri a 130-at, köztük 8 külföldi szakcikk és konferencia előadás szerzője a villamos ellenállás hegesztés, a felrakóhegesztés, a korrózió-, és hőálló acélok hegesztése, az öntvényhegesztés, a hegesztőanyagok, valamint a vizsgálatok és minőségbiztosítás témakörben. A Műszaki Könyvkiadó által 1985-ben kiadott Hegesztési Kézikönyv hat fejezetének lektorálása fűződik nevéhez, és a Gépipari Tudományos Egyesület (GTE) által 2007-ben kiadott Hegesztés és Rokon

Technológiák Kézikönyv főszerkesztője volt, melynek során 37 szerző és 21 lektor tevékenységét koordinálta.

1960-tól bekapcsolódott a BME Mechanikai Technológiai Tanszéke oktatási tevékenységébe óraadóként, illetve másodállású adjunktusként a nappali, majd a hegesztő szakmérnöki oktatásba. 1970 és 1980 között a BME Mérnöktovábbképző Intézet keretében előadásokat és tanfolyamokat tartottam.

Szakmai társadalmi tevékenysége szerteágazó volt. 1958-tól tagja volt kezdetben a GTE Anyagvizsgáló Szakosztályának, majd Hegesztési Szakosztályának, 1995 végén közreműködésével alakult meg a Hegeszthetőségi Szakbizottság. Részt vett a Magyar Hegesztési Egyesület megalakításának előkészítésében. A Gépipari Tudományos Egyesület 1975-ben „Egyesületi Érem”, 1997-ben „Bánki Donát díj” és 2000-ben „Zorkóczy Béla Emlékérem” kitüntetésben részesítette.

1989-től az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottság Hegesztési Albizottságának, megalakulásától a Magyar Mérnöki Kamarának, melyben 2004-től a Gépészeti Tagozat Minősítő Bizottsága elnökeként tevékenykedett. 1990-től a Magyar Nukleáris Társaság, 2001-től a Gazdasági és Tudományos Társaságok Szövetsége tagja.

Delegátusként részt vett a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW), valamint három magyar szakbizottság elnökeként a már említett INTERATOM-ENERGO Atomerőművi Nemzetközi Együttműködés munkájában. 1987 és 2005 között a Magyar Hegesztő Minősítő Testület fémhegesztői és hegesztő gépkezelői vizsgabiztosa volt, és részt vállalt 1997 és 2003 között a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés kutató-fejlesztő munkacsoportjának tevékenységében, közreműködve a WPS gyűjtemény I. kötetének kiadásában.

Gyászolják családja tagjai, barátai, kollégái, és hallgatói. Búcsúztatása a család külön kérésére szűk családi körben került sor. Nyugodjon békében!

Dr. Gáti József

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

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

Jogi tagok: az alábbi 30 hegesztéssel kapcsolatos gyártó, szerelő kis-, közép- és nagyvállalat	Tagok: az alábbi 10 intézmény és 11 vállalkozás, melyek az Egyesülés alap-, közép- és felsőfokú hegesztőképését bonyolítják	Tagok: az alábbi 37 cég, melyek hegesztő alapanyag-, segédanyag-kereskedelemmel, gépgyártással foglalkoznak és hegesztéssel kapcsolatos szolgáltatást nyújtanak
ÁGSZER 2003 Kft. BIS Hungary Kft. BIS MCE Nyíregyháza Kft. BKV Vasúti Járműjavító Kft. BUDAMOBIL-CARGO Járműipari és Szolgáltató Kft. CG Electric Systems Hungary Zrt. CH-PLUSSZ-2000 Kft. DAK Acélszerkezeti Kft. Dunakeszi Járműjavító Kft. FORTACO Zrt. GYEGÉP Kft. Hexa-Metal Kft. IGM Robotrendszerek Kft. INVESTMONT Kft. KÉSZ Ipari Gyártó Kft. KÓPIS és TÁRSA Kft. KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft. MÁTRAFÜTŐBER Épületgépészeti Kft MÁV-THERMIT Hegesztő Kft. MVM Paksi Atomerőmű Zrt. OT-Industries-DKG Gépgyártó Kft. OT-Industries-KVV Kivitelező Kft. Penstar Service Kft. PETROLSZOLG Kft. PYLON-94 Gép- és Acélszerkezetgyártó Kft. Schwarzmüller Kft. Szellőző Művek Kft. T-L-C Kft. Vetraforce Kft. WWV-HALBO Kft.	ADU Oktatási Központ BGSC Szili Kálmán Műszaki Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégium BME ATT CSÚCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft. Debreceni Egyetem Műszaki Kar DUNAGÁZ Zrt. Dunaújvárosi Egyetem BGSZC Eötvös Loránd Szakgimnázium és Szakközépiskola Eszkimő Magyarország Zrt. EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolg. Kft. HIDRA Felnőttképző Kft. ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt. Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. Miskolci Szakképzési Centrum Andrásy Gyula Szakközépiskolája MISKOLCI EGYETEM Mechanikai Technológiai Tansz. Neumann János Egyetem Nyíregyházi Egyetem Óbudai Egyetem BGK ORSZAK Bt. SLV München GSmbH SZTÁV Felnőttképző Zrt.	AC Plymovent Kft. AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt. AIR LIQUIDE HUNGARY Kft. „AUTOMED” Autogéntechnikai 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. 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. SOYER Magyarország Kft. TAM CERT Magyarország Vizsgáló és Tanúsító Kft. TRAKIS-HETRA Kft. TÜV Rheinland InterCert Kft. VISZÉK Kft. Volvid Zrt. VÖRSAS Kft. WELDIMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft. WELDMATIC Kft.



**Fejlessze hegesztési
folyamatait, csökkentse
költségeit és takarítson
meg munkaidőt a Messer
gázkeverékeivel!**

TÖLTSE LE HEGESZTÉSI ISMERTETŐNKET VAGY

KÉRJE HEGESZTÉSI BEMUTATÓNKAT!

www.messer.hu/hegesztesi-vedogazok

MESSER 
Gases for Life



ÉMI-TÜV

Válassza a biztonságot
Teremtse értéket

Szolgáltatások hegesztőüzemek számára

Akkreditált, notifikált státuszban,
illetve nemzeti kijelölés alapján
kiadott tanúsítványok



Milyen szolgáltatást kínál az ÉMI-TÜV SÜD?

■ Személytanúsítás

Hegesztők, forrasztók, gépkezelők,
műanyaghegesztők minősítése, vizsgáztatása,
tanúsítása, jóváhagyása, tanúsítványok
meghosszabbítása

Választható érvényességi idő

- EN ISO 9606-1/2/3/4/5
- EN ISO 14732
- EN ISO 13585
- EN 13067
- EN ISO 17660-1
- AD 2000 HP3
- 2014/68/EU - PED-2014 / 44/2016 (XI.28) NGM
rendelet

■ Hegesztés-, forrasztástechnológiák vizsgálata, ellenőrzése, jóváhagyása

- MSZ EN ISO 15614-1:2017

■ Hegesztőbázisok, képzőhelyek tanúsítása

■ Hegesztőüzemi tanúsítások

- EN ISO 3834-2/3/4
- 8/2018. (VIII. 17.) ITM rendelet **ÚJ!**
- 1/2016 (I.5.) NGM rendelet

- CPR/EN 1090-1 – C € jel
- EN 1090-2, EN 1090-3
- EN 1090-4, EN 1090-5 **ÚJ!**
- 2014/68/EU (PED-2014)
- EN 15085-2
- MSZ ISO/TS 22163 (IRIS) **ÚJ!**

További szolgáltatások hegesztőüzemek számára:

- 2014/68/EU/ 44/2016 (XI.28) NGM rendelet szerinti
megfelelőség tanúsítás - C € jel
- TPED/ADR/RID
- MIR (ISO 9001:2015), KIR (ISO 14001:2015)
- EMAS-2017
- Energiagazdálkodási Irányítási Rendszer,
EIR (ISO 50001:2011)
- MEBIR/OHSAS és SCC
- Információbiztonsági Irányítási Rendszer,
IBIR (ISO 27001)
- Szakvélemény készítés, szakértői közreműködés,
állásfoglalások készítése
- Komplex műszaki felügyeleti tevékenység
- Állapotfelmérés, káresemények kivizsgálása

WELDONE Projekt

Project No 2019-1-HR01-KA202-060814

Co-funded by the Erasmus+Programme of the European Union

Ez az Európai Unió által társfinanszírozott Erasmus+Program.

This project has been funded with support from the European Commission. This 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 pénzügyileg támogatja.

Ez a kiadvány csakis a szerző véleményét tükrözi és az Európai Bizottság nem tehető felelőssé a tartalom bármely célú használatáért."



Megkezdődött az érdemi munka a WELDONE projekt pályázati céljainak megvalósítása érdekében.

Az európai uniós Erasmus+ pályázat konzorciumi tagjai 2019. október 14-18. napokon megtartották első találkozójukat Porto Salvoban, Portugáliában az ISQ szervezésében. A hét folyamán sor került a Nyitó Találkozóra, valamint az első Tanulási Tevékenységre (C1) is. A pályázatban partnerként dolgozó cégek vesznek részt, összesen 7 szervezet, jogi, oktatási és szakmahiálózati képviselőkként Portugáliából, Horvátországból, Romániából, Magyarországról, Görögországból és Belgiumból. Magyarországot a Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. képviseli a projektben.

A 29 hónapot felölelő, az oktatók képzését célzó projekt célkitűzése az egyén támogatása az alapvető készségek és kulcskompetenciák megszerzésében és fejlesztésében, a VET tanárok, oktatók és mentorok kezdeti és folyamatos szakmai fejlesztése mind iskolai és munkaalapú környezetben, valamint a kulcskompetenciák további erősítése a kezdeti és folyamatos szakképzésben. A projekt célja, hogy magas színvonalon lehetőséget biztosítson a munkaerő számára a készségek és kompetenciák fejlesztésére azáltal, hogy kidolgozza a képzés szolgáltatásának módját. „Az oktatók oktatása” program célja az oktatók aktív tanulás ösztönzésére való felkészítése különböző nyílt pedagógia megközelítések - mint a digitális és a probléma alapú tanulás - használatával, amelynek nyomán arra számíthatnak, hogy javulnak a képzésben résztvevők eredményei és sikerei, valamint teljesítményük a munka és az élet egyéb területein.

Az első találkozón több területen is történt érdemi munka, az elvégzendő feladatokra 29 hónap áll a konzorcium rendelkezésére. A Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. felelősségei többek között a 3. Kompetencia Egység (CU) és a 3. számú Szellemi Termék (IO) vezetése, Tanulási/ tanítási Tevékenység (C2), Nemzetközi Projekttalálkozó (TPM), és Multiplikációs Esemény (ME) megszervezése, valamint egy hírlevél elkészítése.

A következő konzorciumi találkozóra 2020 áprilisában fog sor kerülni a Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. székhelyén Visontán, Magyarországon.

Benus Ferenc



JÉGKORSZAKI LELETEK SIÓFOKON

A Szépszabadság 2019. október 7-i száma írja

Jégbeagyott embercsoportot találtak Siófok környékén, akik – az első vizsgálatok szerint – ezer éve voltak a jég fogságában. A minitgy kétszáz főnyi csoport üve fagyott meg, arcukon fájdalmas kifejezéssel néztek egy nagydarab rosszarcú egyénre, aki a feltételezések szerint sámán, pap vagy szemináriumi elnök volt. A régészek, történészek és archeológusok között máris fellángolt a vita a különös csoport eredetét illetően és több teória fogalmazódott meg, melyek közül néhányat ismertetünk.

1. „Titkos élvezetek szektája” teória

A távolkeleti tudósok feltételezése azon alapul, hogy az orvosi vizsgálaton a résztvevőkben nagyon sok etilalkoholt (korabeli kábítószer) találtak, és talán ennek túladagolása okozta a csoport halálát. Ellene mond az élvezetek teóriájának, hogy nagyon kevés nő volt a csoportban.

2. „Tiltott vallások szektája” teória

Német tudósok a talált GTE feliratokból: G = Gott (Isten), T = Tieftemperatur (mély hőmérséklet) szavak alapján úgy vélik, hogy a fagyimádók gyülekezetét sikerült megtalálni. Ellene mond a teóriának az, hogy nem etilalkoholt (pállinka) volt a gyomrokban.

3. „Állatbarát” teória

Mivel fagyott szúnyogot is találtak a helyszínen, amerikai tudósok úgy vélik, hogy az állatokon végzett mélyhűtési kísérletek közben fagytak meg a résztvevők, amit az is bizonyít, hogy a helyszínen talált elektromos és gázüzemű készülékek ekkora helyiség felfűtésére semmiképp sem voltak alkalmasak. Ellene mond a teóriának, hogy ezeken a készülékeken „fűtés” felirat volt.

4. „Tudományos szeminárium” teória

A kisszámú és a csoporton belül is vitatkozó magyar tudós gyülekezet azt állítja, hogy ez egy tudományos egyesület – lásd T és E betűk – jégkorszak előtti ülése volt. Ezenkívül bemutattak elázott papírdarabokat, amelyen a Hegesztési Szeminárium volt olvasható, ezzel igazolva állításukat. Ez a teória nagy felhőrdülést váltott ki a nemzetközi tudóscsoport körében, és vezetőjük Fő Fej professzor ezt határozottan el is utasította.

Mint mondotta: ezt a teóriát elvetik, mert nem hogy tudós, de még normális emberek sem ültek volna össze – ilyen könnyen öltözve, ilyen hidegben – szemináriumot tartani.

Kaposi Pál

Szentiványi Ede



A Szerkesztőbizottság köszönetet mond a régi emlékek megőrzőinek

MAHEG elnökségi beszámoló

YPIC and
WRTYS 2020

5th Young Welding Professionals International Conference

Két sikeres magyar rendezés, majd egy német és egy francia helyszín után ötödször került megrendezésre a YPIC2019, az 5th Young Welding Professionals International Conference a Magyar Hegesztési Egyesület, a MAHEG szervezésében, az International Institute of Welding támogatásával.

Az Óbudai Egyetemen július 4-6. között szervezett konferencia fő célja az volt, hogy összehozza a világ minden tájáról a hegesztéssel és rokon technológiákkal foglalkozó fiatal szakembereket annak érdekében, hogy ismertethessék egymással kutatási eredményeiket, képet kapjanak a technológiák jelenlegi állapotáról, trendekről, a fejlesztési lehetőségekről, kihívásokról és megosszák egymással a kutatások és a munka során szerzett tapasztalataikat.

A tanácskozás megnyitóján Tóth Tamás, a MAHEG Ifjúsági Fórum elnöke köszöntötte a résztvevőket, és bemutatta az elnökség tagjait: Prof. Dr. Réger Mihály rektort, Dr. Gáti Józsefet, a MAHEG elnökét, valamint Bakos Leventét, a MAHEG újdonsült alelnökét, a YPIC alapítóját. A program rövid áttekintését követően felkérte Bakos Leventét a konferencia megnyitására, aki vetített képes előadásával tekintette át az elmúlt öt év eseményeit. Kiemelte, hogy a Magyar Hegesztési Egyesület kezdeményezte konferencia napjainkra jelentős nemzetközi elismerést szerzett, az International Institute of Welding világszervezet által is jegyzett.

A megnyitón Prof. Dr. Réger Mihály rektor házigazdai köszöntőjében örömet fejezte ki, hogy a YPIC2019 megrendezésére ismét az Óbudai Egyetemen került sor. Hangsúlyozta, hogy az Egyetem nyitott a fiatal mérnök generáció tehetséggondozásának újabb és újabb lehetőségeire, támogatja nemzetközi szakmai rendezvényeken való megjelenésüket, tudományos kutatási eredményeik publikálását.

A konferencia plenáris előadását **Ernest Levert**, az IEEE Task Group Young Leaders elnöke, az American Welding Society korábbi elnöke, a Lockheed Martin hadiipari cég (USA) fejlesztőmérnöke tartotta „Keeping Coolin Space” címmel. Az előadás a NASA korábbi megrendelésére kifejlesztett technológiát, az űrállomások hűtőrendszerének hegesztését mutatta be. Hangsúlyozta, hogy az űrhajózás területén alkalmazott hegesztett kötéseknek az iparban általánosan alkalmazott átvételi szintnél sokkal szigorúbb követelményeknek kell megfelelniük. Utalt arra, hogy a 17.500 mérföld/órával száguldó űrállomás bármely varratának tönkremenetele „az űrhajósoknak viszonylag rossz napját” eredményezheti.

A délelőtti programot „rapid ismerkedés” követte, melynek során forgószínpad-szerűen mutatkoztak be egymásnak a résztvevők, mely hozzájárult a hátralévő mintegy két napos program közvetlen és oldott hangulatú lebonyolításához.

A délelőtti szekciót követően az Arany fokozatú szponzor bemutatkozásával kezdődött a délutáni program, melynek során az Orbitalum Tools GmbH prezentációja az orbitális hegesztés eljárását mutatta be, és szemléltette a technológia iparági alkalmazási lehetőségeit.

A szekcióülésen és az azt követő poszter bemutatón a résztvevők a duplex acélok, és a polimerek hegesztésével, az elektron- és lézersugaras hegesztéssel ismerkedhettek meg. Betekintést nyerhettek a vákuumban történő lézersugaras hegesztésbe, a polimerek hegesztési mechanizmusába, a duplex acél TIG hegesztett kötései tulajdonságaiba, illetve a lézersugaras hegesztés folyamatai monitorozásába. Az első napot magyaros konferencia vacsora zárta.

A július 5-ei plenáris előadó **dr. Kővágó Csaba** a „Breating protection during welding - Smoked mice and men” című előadását mutatta be, majd az a résztvevők a reggeli szekció során megismerkedhettek az alumíni-

um-réz ellenállás ponthegeztés sajátosságaival, a duplex acélok hegesztése során a védőgáz nitrogéntartalmának szerepével, valamint a titán ötvözetek porbeles huzalú TIG hegesztésének jellemzőivel. A délelőtti második szekció az additív gyártástechnológiát vette górcső alá, áttekintve a korszerű, iparban robbanásszerűen terjedő eljárásokat és azok tulajdonságait.

Ebédet követően a „Welding Quiz and Workshop” várta a résztvevőket, melynek során a konferencia támogatói – az OrbitalumTools GmbH, a Crown International Kft., az FGF Kereskedelmi és Képviseleti Bt., a Flexman Robotics Kft., a Frovel Kft., a Hegpont Kft., valamint a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés – által összeállított feladatokat oldották meg a résztvevők.

A gazdag szakmai programot követően Gála vacsora zárta a hivatalos programot. A konferencia harmadik napján fakultatív városnézésre hívták a szervezők a résztvevőket. Megismerkedhettek a budai vár, a Gellért-hegy, a budapesti belváros, a Szent István Bazilika nevezetességeivel, a belváros lüktető hangulatával. A programsorozat egy magyar borbárbán elfogyasztott közös ebéddel zárult.

A hazaiak mellett 11 országból – Algériából, Franciaországból, Németországból, Olaszországból, Izraelből, Japánból, Lengyelországból, Romániából, Dél-Koreából, Ukrajnából és az Egyesült Államokból – érkezett ifjú hegesztők részvételével megtartott konferencia elérte célját. Az előadások és az azokhoz kapcsolódó viták, a kávé és ebédszüneti konzultációk mind-mind hozzájárulnak a tapasztalatok cseréjéhez, az ismeretek átadásához, és a tapasztalatok megvitatásához és nem utolsósorban a személyes kapcsolatok építéséhez. További információ a www.YPIC2019.com felületen érhető el.

A jövő évi YPIC2020, 6th Young Welding Professionals International Conference lebonyo-



Prof. Dr. Réger Mihály rektor megnyitja a konferenciát



Ernest Levert, az IEEE Task Group Young Leaders elnöke, az American Welding Society korábbi elnöke, a Lockheed Martin hadiipari cég (USA) fejlesztőmérnöke

lítására 2020 május 19–22. között Ukrajnában kerül sor.

Beszámoló a VI. Hegesztési Nyári Egyetemről

2019. szeptember első hetében került megrendezésre hatodik alkalommal a Hegesztési Nyári Egyetem, melynek a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem adott otthont. A rendezvény céljai között szerepelt, hogy a hegesztés és anyagtudományok iránt érdeklődő hallgatónak ismereteket és kapcsolatépítési lehetőséget nyújtson. A rendezvény fő szervezője a BME Hegesztési Szakosztálya volt, a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék és a Magyar Hegesztési Egyesület támogatásával.

A kétnapos rendezvényen 28 hallgató vett részt, összesen öt felsőoktatási intézményből (BME, DUE, ME, ÓE, PTE). A csütörtöki napon a résztvevők 17 előadást hallgattak meg, melyek során bemutatkozott a BME Gépészmérnöki Kara és Anyagtudomány és Technológia Tanszéke, valamint a Hegesztési Szakosztály. Ezt követően a Tanszéken folyó hegesztéssel kapcsolatos kutatásokat ismertették oktatók és hallgatók. A délutáni szekcióban többek között additív gyártás, a hegesztés munkavédelme témakör került feldolgozásra. A va-

csorát követően, a nap lezárásaként, szakmai kvíz esten, négy fős csapatokban mérhették össze ismereteiket a résztvevők.

A pénteki napon a három szekcióra bontott gyakorlati foglalkozásoké volt a főszerep. Délelőtti és kora délután a rendezvényt támogató cégek tartottak foglalkozásokat a csiszolástechnika, a robotos hegesztés, az előmelegítés, a légzésvédelem, a fizikai hegesztés, az esettanulmányok és a csaphegesztés témákban. Ezt követően a BME fém additív gyártó központja mutatkozott be, ami után a Hegesztési és Alakítástechnikai szakosztályok tartottak hegesztés és kézi kovácsolás szakműhelyt. Ezeken minden résztvevő elkészíthetett egy saját sörnyitót, valamint a három fő a kézi ívhegesztési eljárást gyakorolhatta. Az este lezárásaként marhapörkölt és sör mellett éjszaka nyúló kötetlen ismerkedés zajlott.

A visszajelzések, valamint az aktív részvétellel arra enged következtetni, hogy egy rendkívül sikeres, élményekben dús rendezvényt sikerült megszervezni. A VI. Hegesztési Nyári Egyetem arany fokozatú támogatója volt a Flexman Robotics Kft.; a GRANIT Csiszolószerszám Kft.; valamint a Linde Gáz Magyarország Zrt. Ezüst fokozatú támogatást nyújtott a Crown International Kft.; a Magyar Hegesztési

téstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés, a KL-SYSTEM Kft.; a Pylon-94 Gép és Acélszerkezet Gyártó Kft.; Soyer Magyarország Kft. A szervezők ezúton is megköszönik a megjeleneteknek, valamint a támogató cégeknek az aktív részvételét!

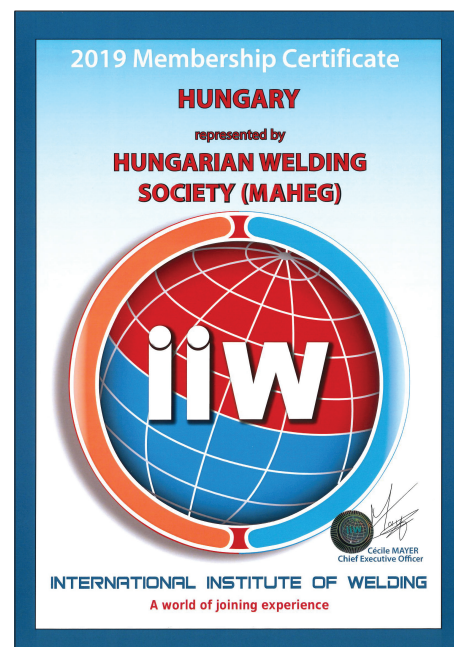
MAHEG IIW Magyar Nemzeti Bizottság

A 72nd IIW Annual Assembly and International Conference 2019 rendezvénysorozatát és azon megvalósult hazai részvételt értékelve a MAHEG Elnöksége úgy döntött, hogy az eddigieknél nagyobb figyelmet fordít a nemzetközi kapcsolatokra, a hazai képviseletre az IIW-ben, illetve a két és többoldalú nemzetközi rendezvények lebonyolítására, melynek érdekében Bakos Levente személyében nemzetközi feladatok koordinálására új alelnököt bízott meg. A fenti célok elérése érdekében az Elnökség megújítja a MAHEG IIW Magyar Nemzeti Bizottság (MNB) tevékenységét.

A MAHEG Elnöke a tagsága, a hegesztők közösség nevében megköszönte Fehérvári Atti-



2019 évi IIW
elismerő oklevél



la az Egyesület alapító, korábbi elnökségi tagja több évtizedes tevékenységét, mellyel mindig a hegesztők szakmai érdekeit, a szakma, a tudomány fejlődését és előrehaladását szolgálta. Köszönését fejezte ki az IIW-ben hazánk képviselőtéért, a hosszú időn át végzett delegátusi tevékenységéért, az IIW MNB elnöki feladatainak ellátásáért. Az Elnökség az IIW MNB elnöki feladataira Prof. Dr. Jármay Károlyt, titkárnak Borhy Istvánt kérte fel.

A MAHEG IIW Magyar Nemzeti Bizottság működési szabályzatát a Magyar Hegesztési Egyesült Elnöksége 2019. október 2-ai ülésén megtárgyalta, és 7 igen 0 nem 0 tartózkodással elfogadta. Jelen szabályozás október 3-tól hatályos. A működési szabályzat az Egyesület honlapján a <http://maheg.hu/hu/hirek/2019/10/16/nemzetkozi-hegesztési-in-terzet-iiw-magyar-tagszervezetnek-mukodesi-szabalyzatafeluletten-tekintheto-meg>.

Hegesztés robotosításának biztonsági kérdései Anket

A hazai hegesztő szakemberek, hegesztő üzemek vezetői, felelős hegesztői, a felsőoktatási intézmények hallgatói részvételével október 17-én a Neumann János Egyetem GAMF Karán került lebonyolításra a „Hegesztés robotosításának biztonsági kérdései” című MAHEG Anket.

A rendezvény fakultatív látogatással kezdődött a házigazda Kar Anyagtechnológia Tanszék laborjaiban, majd **Dr. Gáti József elnök** nyitotta meg a programot. Hangsúlyozta, hogy az Egyesült időről időre rendez olyan ankétokat, melyek napirendjére a hegesztés és rokon eljárásai aktuális, az érdeklődés középpontjában álló témaköröket fűz.

Dr. Weltsch Zoltán, a Neumann János Egyetem rektorhelyettese köszöntötte a megjelenteket, aki egyben bemutatta az intézmény tevékenységét, képzési és kutatási programját, kiemelve az Anyagtechnológia Tanszék fejlesztési irányait.

A szervezők az anket bevezető előadásai-ban mutatták be a szakterület jogi szabályozását, és azok alkalmazása során szerzett tapasztalatokat, a robohegesztő munkahely létesítésének, üzembe helyezésének és üzemeltetésének területeire bontva az ezzel kapcsolatos ismereteket. Ezek során elsőként **Kristóf Csaba**, a MAHEG Hegesztés Munkavédelme Bizottság vezetője, a „Villamos (robot) hegesztő munkahelyek létesítésének biztonsági követelményei” című előadását követhették nyomon a résztvevők. Az előadás kitért a napjainkban Önképzőkörként működő Hegesztés Munkavédelme Bizottság aktuális témaköreire, a hegesztés biztonsága kérdéskörének két megközelítésére, a munkaeszközök és a munkahelyek megfelelőségére. Illusztrációkkal és gyakorlati példákkal elemezte a biztonsági kockázatokat.

Berencsi Bence, a SAASCO Tanácsadó és Mérnöki Iroda Kft. ügyvezető igazgatója „He-



Dr. Weltsch Zoltán rektorhelyettes

gesztő robotrendszerek és kollaboratív robotrendszerek – előírások és feladatok a szabályos üzembe helyezéshez” címmel megtartott prezentációjának bevezető részén meghatározta a hegesztő robotrendszer, illetve a hegesztő kollaboratív robotrendszer fogalmát. Részletesen elemezte a robotrendszer életciklusát, miközben kitért a jogi szabályozásra, a műszaki követelményekre. Ismertette illusztrációk alkalmazásával a kollaboráció módszereit, alkalmazási korlátait.

Szabó Kristóf, a Flexman Robotics Kft. biztonságtechnikai mérnöke, a „Hegesztő robotrendszerek biztonságos üzemeltetési feltételeinek kialakítása” címmel tartott előadást. A jogszabályi háttérre utalva bemutatta a kollektív védelem kialakításának rendszerét, az elektronikus biztonsági rendszer elemeit. Az előadás kitért a robotalkalmazás ergonómiai és személyi tényezőire, a veszélyhelyzetekre és elkerülésük gyakorlati megoldásaira. Összegzésében kiemelte, hogy a biztonságos üzemeltetés kialakítása már az üzembe helyezés előtt elkezdődik, a megfelelő műszaki állapot megőrzése, a veszélymentes állapot fenntartása folyamatos tevékenységet igényel, igazodva a változó körülményekhez.

Az ebédet követően fórum keretében a résztvevők lehetőséget kaptak a közvetlen véleménycserére, a tapasztalatok megvitatására. **Dr. Farkas Attila**, a MAHEG elnökségi tagja bevezető gondolataiban kiemelte a megfelelő szaktudás fontosságát az hegesztőrobotok biztonsági kérdéseiben is, és óvott a hegesztő szakmában is időként felbukkanó szakma-ílag felszínes marketing anyagok kritikátlan átvételétől.



Kristóf Csaba

A szakmai vita középpontjában álló ívhegesztő kobotok (kollaboratív robotok) tekintetében konklúzióként megállapításra került, hogy a jelenleg érvényben lévő robotbiztonsági szabványok programlejátszó módban ívhegesztő kobotok esetén sem engedik azoknak, az egyébként ipari robotoknál alkalmazott, biztonsági kerítés nélküli használatát. Akik mégis ezt teszik, azok magukra vállalják ezek üzembe helyezésének és üzemeltetésének a biztonsági szabványok előírásaival szemben vállalt teljes kockázatát és felelősségét.

A MAHEG elnöksége ezúton is megköszöni a Neumann János Egyetemnek, hogy helyet biztosított, és vendéglátója volt a rendezvénynek.

40. Balatoni Anket

A Gépipari Tudományos Egyesület MOL Nyrt. Százhalombattai Területi Szervezete és a Magyar Hegesztési Egyesület, mint társszervező 2019. november 21-23. között rendezti meg Siófokon, a Hotel Magisternben a **Balatoni Anket**-ot (korábbi nevén Csupaki Anket), a „XX. századi problémák megoldása XXI. századi módszerekkel a nyomástartó rendszerek gyártása, javítása, karbantartása, vizsgálata területén” címmel.

A szakmai tanácskozás központi témaköre az iparpolitikánk aktuális kérdéseire, a műszaki fejlődést, képzést támogató jogi szabályozáshoz, a nyomástartó rendszerek elmúlt negyven évi kihívásaihoz, a közelmúlt meghibásodásaihoz és javítások tanulságos eseteihez, valamint a korrózióhoz, az „örök ellen-ség” témaköréhez kapcsolódnak.

Az elmúlt évek gyakorlatának megfelelően **Mesterkurzus** keretében a résztvevők a



Berencsi Bence



Szabó Kristóf

korszerű szerkezeti anyagok kiválasztásának témakörét tekinthetik át, valamint **Fórum** során szakemberek kérdezhetnek az egyes szakterületek szakértőitől, véleményt cserélhetnek az aktualitásokról.

Immár harmadik alkalommal kerül sor a „Nyomástartó Rendszerek Biztonságáért Díj,” átadásra, melyet a Gépipari Tudományos Egyesület és a Magyar Olaj- és Gázipari Múzeum alapított 2016-ban az ankét rendszeres résztvevőinek javaslatára.

További információ a <http://www.gteportal.eu/rendezveny.php?sub=reszlet&rid=89> felületen érhető el. A szervezők lehetőséget biztosítanak az on-line regisztrációra a <http://www.gteportal.eu/rendezveny.php> oldalon.

30. Jubileumi nemzetközi hegesztési konferencia

A Magyar Hegesztési Egyesület a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülettel, a Magyar Anyagvizsgálók Egyesü-

tével, a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetséggel, a Magyar Acélszerkezeti Szövetséggel, a Magyar Járműalkatrészgyártók Országos Szövetségével és az Óbudai Egyetemmel együttműködésben rendezi meg a 30. Jubileumi Nemzetközi Hegesztési Konferenciát Budapesten.

A konferencia megrendezésére **2020. május 21-23.** között az **Óbudai Egyetemen** kerül sor, **központi témája a szerkezetgyártás korszerű anyagai és kötéstechológiái XXI. században.** A jubileumi konferencia a hagyományoknak megfelelően alkalmat biztosít a MAHEG által kiírt diplomafeladat pályázatok díjainak, valamint az Egyesület elismeréseinek átadására is. Az előadásokat követően mód lesz szakmai vitára, észrevételek felvetésére.

A konferencia nyelve magyar és angol. Az előadásokra a cím és a rövid tartalom megadásával, továbbá a jelentkezési lap kitöltésével lehet jelentkezni. A **konferencia előadóinak** a jelentkezési lapot az alábbiak szerint kell megküldeni a Szervezőbizottságnak.

Esemény	Határidő
Absztrakt beküldésének határideje*	2020. január 31.
Döntés az absztrakt elfogadásáról	2020. február 15.
Cikk beküldésének határideje	2020. március 16.
Döntés a cikk elfogadásáról a lektorálást követően	2020. április 15.

Előadást nem tartó résztvevők jelentkezési határideje **2020. május 7.**

További információ és a jelentkezési lap elérhető a <http://maheg.hu/> felületen.

Dr. Gáti József

Kreditpont gyűjtő tanfolyam

A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) és az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) előzetes jóváhagyása alapján a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesület (MHtE), mint jóváhagyott, kijelölt testületet működtető szervezet felhatalmazást kapott, hogy a hegesztőmérnök (IWE/EWE), hegesztőtechnológus (IWT/EWT), hegesztőspecialista (IWS/EWS), kiemelt hegesztő (IWP/EWP), valamint gyártásfelügyelő (IWI/EWI) diplomával már legalább 3 éve rendelkező szakemberek tudását legalább 20 kreditpont megszerzésének bizonyításával három évente tanúsítsa.

A személyzettanúsítás három pillérre épül:

- annak tanúsítására, hogy a jelölt egy adott pillanatban képes igazolni a megfelelő hegesztéstechnológiai tudását. A tudással



kapcsolatos követelményeket az IIW/EWF minősítés jelenti.

- arra, hogy a jelölt megelégedésre dolgozik a tanúsításának megfelelő szintű, hegesztéssel kapcsolatos munkakörben kellő gyakorlatot szerezve a tanúsítást megelőző három évből két évet tekintve.

- annak igazolására, hogy a jelölt igazolja, hogy végzettségének megfelelő bázison fenntartotta és fejlesztette a hegesztéstechnológiával kapcsolatos ismereteit.

Az MHtE szervezésében a MVM Paksi Atomerőmű Zrt. IWE/EWE diplomával rendelkező szakemberei számára tudásuknak szinten tartását bizonyító időszakos tanúsításához kreditpont szerző tanfolyam megtartására került sor szeptemberben Balatonfüreden.

A három napos tanfolyamon hét fő előadó tartott szakmai előadásokat. Az atomerőműből érkező hallgatók 10 kreditpontot szereztek.

A képzés egyben jó lehetőséget adott a résztvevők számára, hogy minél jobban megismerjék egymást, hogy megfigyeljenek a mindennapi gondjaikról.

(Bíró László/MHtE)



3rd International Conference on Vehicle and Automotive Engineering VAE2020



2–4. September 2020. Miskolc, Hungary



Konferencia felhívás

Tisztelettel hívunk minden érdeklődőt a 3-dik Nemzetközi Gépjármű- és Autóipari mérnöki Konferenciára (VAE2020), melyet 2020. szeptember 2-4 között tartunk Miskolcon. A konferencia célja, hogy összehozza a tudományos és ipari területek szakértőit, és bemutassa ezen területek fejlődését.

A konferencia fő témakörei:

- A. Hagyományos hajtómű és emisszió
- B. Alternatív hajtóművek
- C. Jármű dinamika
- D. Anyagok és gyártás
- E. Járműelektronika
- F. Autonóm járművek
- H. Aktív és passzív biztonság
- I. Fenntarthatóság
- J. Oktatás
- K. Járműszerkezetek és felületek tervezése
- L. Optimalás
- M. Hegesztés
- N. Többcsuklós szerkezetek

G. Zaj és rezgés

lentek meg. A cikk terjedelme legalább 6 oldal, maximum 16 oldal. A szerzőnek előadást kell tartania.

Ütemterv:

Absztrakt benyújtása	2020. január 10.
Absztrakt elfogadása	2020. január 31.
Teljes cikk benyújtása	2020. március 20.
Teljes cikk elfogadása	2020. április 30.
Részvételi díj fizetése	2020. május 15.
Konferencia	2020. szeptember 2-4.

A konferencia nyelve angol. Az absztrakt szövegnek 300 és 500 szó között kell lennie. Konferencia díja: 290 euró/fő (2020 május 15.). A publikálás díja: 150 Euro/cikk (2020 május 15.) (egy cikk 6-16 oldal).

A cikkek megjelentetése:

Az összes cikk elbírálásra kerül és az elfogadottakat a Springer Verlag által kiadott, a Scopus által indexált *Lecture Notes in Mechanical Engineering* sorozatban jelentetjük meg, a korábbi konferenciákhoz hasonlóan (<https://www.springer.com/gp/könyv/9783319756769>, <https://www.springer.com/gp/book/9783319511887>). A 2018-as kiadványnak 98k letöltése volt eddig. A kiadvány valamennyi regisztrált résztvevő számára elektronikus úton lesz elérhető a konferenciára érkezéskor. A benyújtott cikkeknek eredetinek kell lenniük, máshol nem je-

További részletekért forduljon a következőkhöz:

Prof. Dr. JÁRMAI, Károly, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc, Egyetemváros
Tel. +36-46-565111 ext 2929

A konferencia honlapja:

<http://vae2020.uni-miskolc.hu>
E-mail: vae2020@uni-miskolc.hu



Miskolci Egyetem – IIW Program

Nemzetközi hegesztett szerkezet tervezőmérnök képzés

International welded structures designer (IWSD)



A képzés célja olyan, korszerű ismeretekkel rendelkező, a nemzetközi normáknak megfelelő szakemberek kiképzése, akik alkalmasak a korábban megszerzett mérnöki tudásuk és a képzés során elsajátított ismeretek birtokában az új tudományos eredmények befogadására, alkalmazására, a korszerű hegesztett szerkezetek tervezésére a gyártási, a minőségbiztosítási és a gazdaságossági szempontok figyelembevételével. A képzés megfelel a Nemzetközi Hegesztési Intézet (International Institute of Welding, IIW, 58 ország tagja a világon) ajánlásának. Az IIW-nek Magyarország képviselőjében a Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) és a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHTE) a tagja.

A képzés 7 modulból áll:

1. modul: Hegesztési technológiák,
2. modul: Anyagok feszültségei,
3. modul: Hegesztett szerkezetek tervezése,
4. modul: Hegesztett kötések tervezése,

5. modul: Hegesztett lemezszerkezetek tervezése,
6. modul: Hegesztett szerkezetek optimalizálása,
7. modul: Gyártás, költségek, minőség és ellenőrzés. Egy szakmai tervezési feladat végigvitele.

A képzés sikeres vizsga esetén Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervezőmérnök Diplomával zárul, amit az MHTE, mint Nemzeti Meghatalmazott Testület ad ki.

A képzés időtartama: 2 félév, 250 óra, mely 2019. szeptember – 2020 május között történik.

Helyszíne: Miskolci Egyetem, 3515 Miskolc Egyetemváros

Ideje: általában minden hónap második hetén 3 nap (szerda-csütörtök-péntek).

Költsége: 380eFt/félév/fő, + 80eFt/fő a záró-vizsga és az IIW diploma díja.

Minimális csoportlétszám: 15 fő.

Jelentkezési határidő: 2019. augusztus 15.

Jelentkezhet: aki alapképzésben gépészmérnöki, építőmérnöki, vagy közlekedésmérnöki szakon szerzett szakképzettséggel rendelkezik (főiskolai, BSc. oklevél, egyetemi, MSc. diploma) és legalább egy éves szakmai gyakorlata van. Más műszaki felsőfokú végzettséggel felvételizni kell.

Szakmai kérdésekben illetékes:

Dr. Jármay Károly egyetemi tanár,
+46 565-111 mellék:

20-28, jarmay@uni-miskolc.hu

Adminisztratív kérdésekben illetékes:

Mentorius Tudás- és Képzőközpont,
+46 565-111 mellék 10-93,

mentorius@uni-miskolc.hu

Honlapok:

<http://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/EVG/>

<http://www.mentorius.hu/kepzesek>

<http://iiwelding.org/>

<https://mhte.webnode.hu/>



Az MHTÉ társ- és más intézmények folyóiratainak témái

Der Praktiker – 2019.8. szám

Erich Wörishofer:

- Bearbeitung von Behälterböden mit vielen Öffnungen und Schweißfugenvorbereitungen Hohe Qualität und Zeitersparnis – p- 378–380,

Susanne Petry és szerzőtársai:

- Ausgleichsübungen bei Muskel- Skelett-Belastungen am Schweißarbeitsplatz Kraft und Ausdauer (nicht nur) beim Schweißen – p – 381–382,

Ulrich Killing:

- „Bunte Bilder“ und das Heißrißverhalten Austenitischer CrNi – Stahlschweißgüter – Eindeutige Aussagen – p – 384–387,

Dr. Michael Schnik és szerzőtársai:

- Der Mittelstand und auf dem Weg zu „Industrie 4.0“ Die digitale Transformation schaffen – p – 388–391,

Daniel Rudolph és szerzőtársai:

- Hochgeschwindigkeits. MIG-Schweißen im Aluminium-Karosseriebau, Aluminium-MIG-Schweißen: schneller – kälter – günstiger – p- 392–396,
- Wie Unternehmen sich auf heiße Tage vorbereiten können. Sommerhitze im Betrieb

Der Praktiker – 2019.9. szám

Stefanie Kaufmann:

- Roboterschneidsystem Steigert Produktivität bei der Stahlanarbeitung, Fertigungszeiten gesenkt Schneidergebnisse verbessert – 446 – p – 446,

Stefanie Nüchtern-Baumhoff:

- Zentrale Datenerfassung und Verarbeitung bei Viessmann Berlin Vernetzte Schweißverteilung – p – 447–448

Sebastian Schrod:

- „Reibelementschweißen“ für den Automobilen Misch- und Leichtbau Mischbau leicht gemacht – p – 450–452,

Bernd Hoberg:

- Auswahl und Schweißtechnische Verarbeitung von Nickel- Werkstoffen im Hinblick auf die Korrosionsbeanspruchung Möglichkeiten – heute – in Zukunft – p – 453–461,

Joachim Schmidt:

- Zom 200. Todestag von James Watt – Der Ingenieur im Zeitalter der Maschinen – p – 462–467,

- Schutz für Selbstständige bei Schwerer Erkrankung – Was kann eine „Dread-Disease-Versicherung“ leisten – p- 469.

WELDING in the World, Volume 63 Number. 6. – Research Paper

- Morteza Ghaffarpour, Davood Akbari, Hassan Moslemi Naeeni & Sajad Ghanbari
- Improvement of the joint quality in the high-frequency induction welding of pipes by edge modification

I. Balz, E. Rosenthal, A. Reimer, M. Turiaux, A. Schiebahn & U. Reisgen

- Analysis of the thermo-mechanical mechanism during ultrasonic welding of battery tabs using high-speed- image capturing

Christopher DiGiovanni, S. Bag, C. Mehling, K. W. Choi, A. Macwan, E. Biro & N. Y. Zhou

- Reduction in liquid metal embrittlement cracking using weld current ramping

Gregor Gintrowski, Uwe Reisgen, Alexander Schiebahn, Malte Schmachtenberg & Viktor Hibert

- Characteristics of resistance projection-welded aluminum-copper interconnects

Yong Liu, Haiyan Zhao, Yun Peng & Xiaofei Ma

- Mechanical properties of the inertia friction welded aluminum/stainless steel joint

Siva Prasad Murugan, Kaisar Mahmud, Changwook Ji, Ilguk Jo & Yeong-Do Park

- Critical design parameters of the electrode for liquid metal embrittlement cracking in resistance spot welding

Xu Han, Christopher DiGiovanni, Joseph McDermid, Elliot Biro & Norman Y. Zhou

- Effect of internal oxidation on the weldability of CMnSi steels

Han Jun Lin & Hee Seok Chang

- In-process monitoring of micro series spot welding using dual accelerometer system

Rudy Laubstein, Lars Halbauer, Stefan Martin, Volker Klemm, Rolf Zenker, Anja Buchwalder & Horst Biermann

- Quality of dissimilar welded particle-reinforced TRIP/TWIP steels generated by electron beam braze-welding

T. Schuchardt, S. Müller & K. Dilger

- Remanufacturing of die casting dies made of hot-work steels by using the wire-based electron-beam welding with an in situ heat treatment

M. Divya, S. K. Albert & V. Thomas Paul

- Characterization of eutectic borides formed during solidification of borated stainless steel 304B4

WELODPOINT, Singapore Welding Society, 2019. september.

- President's message – p – 2
- 72th IIW Annual Assembly &
- International Conference Bratislava, Slovakia – p – 9
- The 24th Beijing-Essen Welding & Cutting Fair – p – 14
- Pre-Welding & Post-welding Surface treatment – p – 18

VALJK MAILING – 2019.Nr.2 – 19th year

- New welding wire for intensive use – VALK HD Super/V3L-5 – p – 4
- Spierings Mobile Cranes – increases output with welding automation – 4 – 5,
- Fortaco JL. – welding technology in heavy welding applications – p – 8 – 9,
- Kuhn Huard S.A. – „secret of VALK welding lies in the calibration“ – p – 10 – 11,
- Kovona Systems s.a. – table frames for IKEA p- 12 – 13,
- VTS Track Solutions-frames for track rollers on the welding – p- 14 – 15,
- Vares Mnichovice s.a. – welding robot on footprint-saving E-frame set up – p - 16 – 17,
- Saxas Gruppe – weld vehicles – p – 18 – 19
- Bollegraf Recycling Solutions – VALK welding robots are making the difference- p – 20 – 21,
- Valk Welding – p- thin-gage material improved- p- 22 – 23
- Pamasonoc Welding Systems – partner for more than 300 years – p- 24

FELHÍVÁS

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

MSZ EN ISO 3834

szabvány alábbi fejezetei szerint:

- 2. rész: Teljes körű minőségirányítási követelmények,
- 3. rész: Általános minőségirányítási követelmények.



A sikeres üzemalkalmassági auditot követően az MHTÉ nemzetközileg elismert tanúsítványt bocsát a megrendelő rendelkezésére. Az MHTÉ a NAH-6-0060/2015 nyilvántartási számú akkreditált státusza alapján MSZ EN ISO 3834-2,-3 szabvány fejezetek alapján is le tudja folytatni a tanúsítási folyamatot és ki tudja adni a tanúsítványt.

Tanúsításra jelentkezés és bővebb információ érdekében az alábbi elérhetőségeken várjuk érdeklődését:

e-mail: benedekj@mhte.hu; telefon: 06 70 400 2767

BEFEJEZŐDÖTT **az EU támogatta és a hegesztési ágazatra érvényes** **MUNKAALAPÚ TANULÁSI LEHETŐSÉG című projekt**

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Ez az Európai Unió által társfinanszírozott Erasmus+Program.

This project has been funded with support from the European Commission. This 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 pénzügyileg támogatja.

Ez a kiadvány csakis a szerző véleményét tükrözi és az Európai Bizottság nem tehető felelőssé a tartalom bármely célú használatáért."

A befejeződött projekt azonosítása: ERASMUS + PROGRAMME, KA3 – Support for Policy Reform, VET- Business Partnerships on Work-Based Learning and Apprenticeships, Agreement number: 2017-2041/001-001, « WOW – Work-based learning Opportunities in Welding », PROJECT NUMBER: 585214-EPP1-2017-1-BE-EPPKA3-VET-APPREN

A közel két év futamidejű WOW projekt kidolgozásánál a CEDEFOP által bevezetett fogalmakat alkalmaztuk és főleg gyakorlati szempontok miatt az EWF „Guide for the Implementation of European Apprenticeships in Welding” azaz az „**Útmutató az európai hegesztési tanulóképzési rendszer bevezetéséhez**” c. – kiadványát.

A munkaalapú tanulás

A szaktudás és a készség megszerzése azáltal, hogy komoly, szakmai feladatokkal foglalkoznak üzemi körülmények között – megosztva a tanulási időt az osztálytermi, „elméleti” képzés és az üzemi/műhelygyakorlat között.

Ez nevezhető duális-képzésnek és/vagy alternatív képzésnek, és szakiskolai intézményekkel (VET – school - Vocational Education and Training) is célszerű együttműködni.

A WOW projekt egyik alapvető célja annak a „szakadéknak” a felszámolása, ami a képzés és a gyártó ipari (üzemi) szektor között jelenleg van, és amit a munkaalapú képzéssel lehet leghatékonyabban megszüntetni.

A befogadó-cégek a munkaadók, ahol a WOW projekt szerint a tanulók munkaszerződéssel jogilag is támogatott gyakorlati foglalkoztatása történik. A képzés általános „azonos minőségi szintű és a széleskörű szakmai színvonal miatt az egységes képzési rendszer követelménye, hogy a **képzési központok (ATB)** áttekinthető információkkal rendelkezzenek. Ez azt jelenti, hogy ki kell alakítani a hegesztési szektoron belül sajátos minőségbázisú, de általános érvényű működési rendet, hogy az egyes országokban képzett és eredményesen vizsgázott szakemberek tudásjellemezői „azonos kompetencia sávba essenek”. Ehhez szükséges a hatékony együttműködés az elméleti/osztálytermi képzés és a befogadó-cégeknél végzett gyakorlati/üzemi oktatás, ill. a gyártás között.

A munkaalapú képzési rendszerek és az ipari ágazatba történő bevezetés feltételei kapcsolatot létesítenek a Nemzeti és az Európai Minősítési Keretelőírások és a WOW konzorcium országai (Egyesült Királyság, Magyarország, Olaszország, Portugália, Románia, Spanyolország) gyakorlata között.

A projekt kidolgozása során külön hangsúlyt kapott a javaslatokban, az előterjesztésekben, (pl. a WOW projekt egyes jelentéseiben) a nemzeti előírások figyelembevétele.

A WOW projekt kidolgozásához köthető fontosabb szempontok

Egyértelmű megállapítások/ megállapodások

1/ FELHATALMAZOTT KIJELELT TESTÜLET:

ANB (AUTHORISED NOMINATED BODY)
Ez egy szervezet, amelyet az EWF felügyel és felhatalmaz az EWF előírásai (EWF-416, legutóbbi kiadás, az irányelvek, a követelmények és az üzleti terv) szerinti oktatási tevékenységre és felelős, az EWF képzési, vizsgáztatási, minősítési rendszerek és/vagy az EWF személyi minősítési rendszerek színvonalának fenntartásáért. (EWF 656)

2/ MENTOR

Az a személy, aki képes különböző módokon irányítani, vezetni és támogatást/segítséget nyújtani a fiatal személynek vagy akár kezdőnek és/vagy tanulóknak/inasnak (pl. abban az esetben, ha valaki egy másik tanulócsoporthoz vagy szervezethez csatlakozik). A segítségnyújtás azért lehetséges, mert a MENTOR megfelelően képzett, és a szükséges gyakorlattal is rendelkezik és így mint modell, követendő példa, mint tutor, coach vagy támogató, bizalmi „társ” áll a tanuló mellett. (Cedefop, 2008)

A befogadó cég feladatai:

- kijelölni a mentort,
- kijelölni az üzemi gyakorlati oktatót,
- meghatározni jogi és munkavédelmi szempontból korrekt munkakörülményeket (üzem, időbeosztás, biztonság, munkaeszközök, stb.),
- lásd még a vonatkozó EWF előírást is.

3/ FELHATALMAZOTT KÉPZÉSI TESTÜLET:

ATB (AUTHORISED TRAINING BODY)

Ez egy szervezet: ATB/Képzési Központ az ANB-től kapott felhatalmazással és a vonat-

kozó EWF előírások (pl. EWF 416-legutóbbi kiadás) szerint, azok betartásával működik, menedzseli és értékeli a WOW Minőségi Irányelvek szerinti munkaalapú képzést (WBL). Az ATB státuszt elnyerő szervezet esetében az ANB a felelős, igazolja és biztosítja, hogy az ATB képes és teljesíti egy vagy több EWF irányelv (EWF656) betartásával a képzésre vonatkozó követelményeket. Megfelelő és a WOW rendszerbe illesztett eljárás alkalmazásával az ATB-k/Képzési Központok választják ki a befogadó-céget(cégeket), ahol a tanulók látogathatják a munkaalapú képzési foglalkozásokat, megközelítéseket, és ahol a tanuló előre haladását monitorozzák.

4/ TUTOR:

Jelentős szakmai tapasztalattal rendelkező kompetens, felelős személy, akit az ATB jelöl ki, aki tutorál az az a tanulást segíti, konzultál vagy felügyeli a tanulmányi tevékenységet. A tutor támogatja a tanulót a képzési folyamat teljes ideje alatt (az iskolában, a képző központokban vagy a munkában).

Tutorálás különböző tevékenységre értelmezhető így az akadémiai tantárgyakra (amelyek javítják, növelik a képzés hatékonyságát), a karrier vonatkozásában (megkönnyíti a tanulói státuszából az ipari tevékenységi körbe az átlépést); a személyi fejlődést (amely képessé teszi megfontolt döntésekre)(Cedefop, 2008)

5/ TANULÓKÉPZŐ RENDSZER APPRENTICESHIPS

Oktatási sémák, tantervek, amelyek alapja a cégek integrációja azoké, amelyek azonos szakmai területen végeznek képzési tevékenységeket a szakiskolákkal (VET - Vocational Education and Training) vagy más képző/oktató intézményekkel együtt. (Európai Bizottság 2013)

A WBL képzés további jellemzői:

WBL képzési program megismerése

A WOW projekt vonatkozásában a témában érintett három alapvető szereplő a *tutor*, a



mentor(befogadó cég) és a tanuló egyértelmű joga és kötelezettsége a képzés célkitűzésének és a gyakorlati megvalósítás módozataira vonatkozó információknak a megértése.

A vonatkozó releváns információkat a tevékenység megkezdésekor az érintetteknek kell átadni, és ezeknek határozottaknak, egyértelműeknek kell lenniük.

WBL képzési program meghatározása

A WBL gyakorlathoz kiválasztott tanulási eredményeket (LO-Learning Outcomes) a képzési központnak, a befogadó-cégnek és a tanulóknak kell meghatározni; és rövid bevezető ismertetést kapni a befogadó-cégről (pl. annak szervezeti felépítése, struktúrája, környezete, munkavédelme és biztonsága, stb. témakörből).

Hegesztés esetében a WBL képzési pályák speciális részeket, és az EWF 252. Irányelv szerinti kompetencia egységeket is tartalmaznak.

WBL képzési pálya:

„A duális rendszerre épülő képzés útvonala és ezek használata azért, hogy sikeres legyen a részvétel az adott tanfolyamokon, gyakorlati oktatáson és kapcsolódás az alkalmazható záróvizsgákhoz”

A képzési pálya fő összetevői:

- az alkalmazható és érvényes EWF szabályzat szerint végzett képzés,
- munkaalapú képzés, amelyet a befogadó-cégnél végeznek a vonatkozó EWF-mi-nőségbiztosítási előírás szerint,
- EWF szerinti vég-pont értékelés.

Folyamatos pedagógiai támogatás

A befogadó-cégnél a gyakorlati képzésre fordított időnek rugalmasnak kell lenni, bár azt maximálni szükséges azért, hogy mind a tanu-

lók és mind a befogadó-cégek számára hasznos legyen (ajánlott idő: 30 – 40 óra);

Közreműködők felhatalmazása

A tutorokat, a mentorokat és a tanulók coachját célszerű kiválasztani még mielőtt a WBL-be belépne (pl. a platform használata, a demo-vízió használata ajánlott); a befogadó-cég oktatóit/mentorait fel kell készíteni, hogy rendelkezzenek bizonyos együttműködési és megfelelő pedagógiai készséggel, ami szükséges a fogadó-cégen belüli eredményes oktatási tevékenységhez.

Hatékony platform

A folyamatos kommunikációhoz és monitorozáshoz WBL gyakorlat esetében célszerű felhasználó-barát és egyszerűen elérhető platformot használni

Befogadó-cégre vonatkozó követelmények

A WBL-t befogadó cégeknek nem szükséges tanúsítottaknak lenni, bár a WBL tevékenység úgy is tekinthető, mint a cégek esetében az első lépés, hogy megszerezzék az ISO 3834-2 vagy ISO 3834-3 szerinti tanúsítást.

Munkanapló

A befogadó-cégnél készített on-line feljegyzés/leírás a tanulóképző rendszer keretei között elvégzett képzési tevékenységekről.

A munkanaplónak tartalmaznia kell minden tevékenységet és bizonyítékokat, amelyek kapcsolódnak a mentor vagy a tanuló tevékenységéhez.

Pontos minőségbiztosítási modell

A WBL - munkaalapú tanulás értékelésének alapja az egyértelmű követelményekre utalás

és fókuszban a WBL érvényes általános minősége, valamint a partnerségi kapcsolat.

Hozzáférési követelmények

Az EWS- re és az EWP- re, a képzésre és a minősítési pályákra, tanszakaszokra, tantervekre vonatkozó feltételekkel kapcsolatban meghatározó az EWF 252 Irányelv legutóbbi kiadása.

Az EWP és egyedül a tanulóképző rendszer esetében megfontolható, ha a tanuló elégedett a hozzáférési/belépési feltételekkel (tanulást igazoló diploma vagy hegesztő bizonyítvány) de jártasság, tapasztalat csak a befogadó-cégnél végzett gyakorlat után van. (Source: EWF: Quality Assurance Guideline for the recognition of work-based learning)

Végponti értékelés

Írott értékelés (pl. esszé, kérdések, kérdőív, projektre vagy előállított termékekre vonatkozó, szakmai interjúk), amelyek a munkaalapú tanulásra vonatkoznak, és amelyek célja biztosítani és bizonyítani azt, hogy a tanuló megfelelő tudást szerzett, ami megfelel a tanulási eredményeknek (LO), amelyek az egyénre szabott képzési programban vannak és része a tanulórendszernek, továbbá az EWF vonatkozó kurzusának.

Ezt az értékelést a WBL képzési gyakorlat végén kell végezni, követve az ATB előírását.

Az eredmény (elfogadás vagy visszautasítás) elvezethet további járulékos formális képzéshez is.

Ha a tanuló végpont-értékelése eredményes ezzel jogot szerez arra, hogy a záróvizsgáját azonnal megkezdje.

A WOW-hoz kapcsolódó információkért cél-szerű az MHTÉ-hez fordulni.

Összeállította: Dr. Gremserper Géza PhD, MHTÉ

Az ANB GB 2019.10.01-i ülés HATÁROZATAI

1. Az ANB GB egyhangúlag jóváhagyta a napirendi pontokat, ezenkívül
 - tudomásul vette az ANB GB jelenlegi összetételét, és megállapította, hogy az ülés határozatképes, azaz jelen van 13 fő, távol maradt 2 fő,
 - egyhangúlag szavazta meg, hogy az ülésről készülő jegyzőkönyvet Papp Lászlóné vezesse,
 - egyhangúlag elfogadta jegyzőkönyv hitelesítésére felkért Fülöp Zsolt és Gyura László személyeket,
 - egyhangúlag jóváhagyta a hangfelvételt alkalmazását.
2. Dr. Komócsin Mihály beszámolóját az EWF közgyűlésről és IIW/IAB bizottsági munkáról az ANB GB egyhangúlag elfogadta.
3. Az ANB GB feladatairól Gayer Béla által előterjesztett beszámoló kapcsán:
 - az ANB GB tudomásul vette, hogy a vizsgált időszakban panaszok és fellebbezések nem érkeztek, és ezek tényét MHTe/ANB rendszeresen dokumentálja
 - az ANB GB a belső audit és a vezetőségi átvizsgálás során tett ajánlásokról egyhangúlag döntött, miszerint
 - = soron kívül készüljön el a „log of changes” lista, kerüljön áttekintésre és ha szükséges a változások kerüljenek bevezetésre a MHTe MEU 9, 10, 11 és kézikönyv elnevezésű dokumentumokba.
 - = csak az ANB GB által jóváhagyott guideline-ok alkalmazhatók az ATB-éknél. Ha nincsenek harmonizált kérdések és feladatok, alkalmazhatók a régebbi irányelvek, de csak akkor, ha azok még nem kerültek alkalmazásra egyszer sem.
 - az ANB GB támogatja és jóváhagyja, hogy benyújtsa felhatalmazásainak kiterjesztését, gépesített, orbitális és robothegesztés területére az IAB-348. tematika oktatására és vizsgáztatására illetve a kapcsolódó diplomák kiadására,
 - az ANB GB jóváhagyta, hogy benyújtsa felhatalmazásainak kiterjesztését az additív gyártás oktatására, vizsgáztatására,
 - az ANB GB egy tartózkodással döntött arról, hogy az ATB-ékkal szemben támasztott követelmények közé kerüljön be az a követelmény, miszerint az ATB vegyen részt a hegesztés témájú szabványosítási munkában.
4. Az ANB GB elfogadta az elnökhelyettes beszámolóját az előző ülés határozatainak
- végrehajtásáról azzal kiegészítéssel, hogy a Dunaújvárosi Egyetemet törölni kell az ATB-k listájáról mivel nem indít IWE/EWE képzést.
5. Az ANB GB elfogadta Gayer Béla által előterjesztett beszámolókat az előző ülés óta elvégzett ANB munkáról, az ATB-k, az ATB auditorok, a vizsgák, a vizsgakérdések, a vizsgáztatók, a személytanúsítás, a vizsgáztató területén.
6. Az ANB GB elfogadta a BME ATT ATB beszámolóját, elemzését a nagyszámú bukásokról, melynek kapcsán egyetért két javaslatral, miszerint
 - az ANB független személyt küld az írásbeli vizsgákra,
 - az ANB törekszik megoldani, hogy a nemzeti kérdések csak az MHTe-nél legyenek online elérhetők.
7. Az ANB GB utólagosan elfogadja, hogy kezdje meg Gayer Béla a szóbeli vizsgátelek egyeztetését.

A következő ülés tervezett időpontja 2020. február vége vagy március eleje, függ az EWF/IW vezető auditorának az MHTe/ANB/ANBCC-ben tervezett közbenső ellenőrzésének időpontjától.

Visszatekintés

a Magyar Tartálytechnikai és Nyomástartó Berendezés Szövetség 25 éves tevékenységére

A Szövetség 1994-ben alakult, annak az igénynek a kielégítésére, hogy az éghető folyadékok és olvadékok tárolására szolgáló tartályok gyártási, karbantartási és felülvizsgálat előtti tisztítási és felülvizsgálati területen dolgozó szervezeteket és szakembereket egységes szakmai és érdekvédelmi szervezetbe tömörítse.

A tagság önkéntes alapon szerveződött, és az évek folyamán jelentősen bővült a taglétszáma. Tagjaink e szakterületen érintett hazai nagy-, közép-, és kisvállalatok.

A Szövetség létrehozásának gondolatához jelentősen hozzájárult a 11/1994. (III.25.) IKM rendelet, amely alapján az éghető folyadékok és olvadékok tárolótartályainak széles körét vonták hatósági felügyelet alá.

Szövetségünk segítette elő, hogy a hivatkozott rendelet, illetve az ezt módosító 44/1995. (IX.15.) IKM rendelet végrehajtása azonos szemléleti megközelítés alapján, egységes gyakorlattal valósuljon meg. Ennek érdekében a hatósági feladatokat ellátó szervezetek részvételével szakmai fórumo-

kat rendeztünk, valamint ezt a célt szolgálják az irányításunkkal szervezett szakoktatások is.

Tevékenységünk kezdetben „a veszélyes folyadékok és olvadékok tárolására szolgáló tartályok tervezési, gyártási, üzemeltetési, karbantartási, felülvizsgálati és szakoktatási” feladatokkal kapcsolatos kérdésekre terjedt ki. A taglétszámunk emelkedésével párhuzamosan a tevékenységi körünk is bővült „a nyomástartó berendezések” (edények, csővezetékek, biztonsági szerelvények és a nyomás alatti tartozékok) területére a 97/23/EK (PED) irányelv bevezetésével. Ennek következtében változott a Szövetség neve 1999-ben

Magyar Tartálytechnikai és Nyomástartó Berendezés Szövetségre.

Szövetségünk érdekképviselőket, érdekegyeztetést, érdekközvetítést és érdekérvényesítő feladatokat lát el. Részt veszünk rendezvények véleményezésében a szakma és a piaci szereplők javaslatában, véleményeinek összegzésében, továbbításában.

Elsőrendű feladatunknak tekintjük a korszerű szakmai eljárások bevezetését, a hatályos

előírások betartatását, ezáltal a szakma hazai és nemzetközi tekintélyének elismertetését, továbbá a széleskörű érdekvédelmet, az olaj-, a gáz-, az energetikai és a villamos ipar területén.

Napjaink kiélezett hazai és nemzetközi versenyében egyre erősödik a harc az új piaci részesedések és partnerek megszerzéséért. Komoly erőfeszítést jelent minden vállalkozás számára a piacon maradás, a már meglévő régi üzleti partnerek megtartása is.

Rajtunk áll mennyit és hogyan fordítunk életünk kerekén. Értékelünk és tervezünk: sikerek, kudarcok, nyereség, esélylatolgatás, új célok körül forognak gondolataink, s hisszük azt, hogy az idén is lesz majd elég erőnk, kitartásunk, szerencsénk.

Új esélyt adunk a világnak arra, hogy jobb legyen és újabb 25 évet remélünk e szakma és az állami vezetéssel együttműködve Szövetségünk tevékenységére, eredményes működésére.

Budapest, 2019. október 21.
Holl Józsefné, elnök

WF MEMBERS' NEWSLETTER OCTOBER 2019

NEWSLETTER

EVENTS

SHORT COURSE

OVERVIEW OF ADDITIVE MANUFACTURING PROCESSES

ADDITIVE MANUFACTURING – An Overview of the Processes

Do you know what ADDITIVE MANUFACTURING is?
Come and understand which materials and main processes are being used by the industry.

30th OF OCTOBER
wednesday

• Oeiras Taguspark

FREE
for EWF Members

DID YOU KNOW ?

Additive Manufacturing is transforming the industry, progressively changing the way products are fabricated, representing a new paradigm in design and production. To keep up with this trend, professionals should be capable of responding and dealing with the challenges of this technology in growing expansion.

Join us and learn with international experts, because leading companies in Europe and throughout the world are using additive manufacturing processes more and more.

Meet the main processes, technologies and materials of additive manufacturing and how you can introduce this highly innovative technology in your business!

The participation in the short course will include an exam which will grant you access to an international qualification!

ISC EWF

*The approval in the exam will give access to the certificate of the Competence Unit 00 – Additive Manufacturing Processes Overview, within EWF AM Qualification System

Overview of Additive Manufacturing Processes

October // 30th // Oeiras, Portugal

As EWF is more and more involved in Additive Manufacturing (AM) it is important that EWF members are aware of the developments and possibilities of AM. As part of this strategy EWF is organizing a Workshop based on CU 00 - Overview of Additive Manufacturing Processes of the AM Qualification System and we would like to see all of our members present.

The workshop will take place on the 30th of October, the day after the EWF GA, and will start at 9:00 and finish at 17:00. At the end of the workshop participants will be invited to carry out an exam and obtain a Record of Achievement for CU 00.

► We do hope to see all of our members there so please register [here!](#)

Read more

4th Edition of the AM Qualifications Workshop

28th - 29th of October 2019 Oeiras - Portugal

Fourth Edition of the AM Qualifications Workshop

October // 28-29 // Oeiras, Portugal

We are pleased to inform you that EWF will host the 4th Edition of the AM Qualifications Workshop, so join us on the journey of creating the future in AM!

The following interesting topics will be discussed:

- Release of the new AM Qualifications for 2020
- Validations of the Metal AM Designer Training Modules
- Validation of the AM Supervisor Professional Profile

Your participation is of utmost importance and your contribution will be highly appreciated.

The event will take place between the 28th and 29th of October 2019 in Oeiras, Portugal and we are counting on your presence.

Please save the date, and make sure to let us know you are interested by clicking ["REGISTER"](#)

Read more

SAVE THE DATE
30.10.2019
Oeiras, Portugal

APPRENTICESHIP IN THE EWF SYSTEM
AND THE FSW EUROPEAN QUALIFICATIONS

FINAL CONFERENCE - 30th OF OCTOBER 2019 - OEIRAS, PORTUGAL

Co-funded by the European Union

WOW
WORK BASED LEARNING OPPORTUNITIES IN WELDING

FSW-Tech
Friction Stir Welding European Qualifications

Apprenticeship in the EWF System & the FSW European Qualifications

October // 30th // Oeiras, Portugal

The aim of the conference is to present the main results achieved in two European collaborative projects: WOW – Work Based Learning Opportunities in Welding & FSW-Tech – Harmonized Friction Stir Welding Technology Training across Europe.

The Quality Model developed in the WOW project aims at enhancing the cooperation between training centres, trainees engaging in apprenticeships and companies in the welding sector. This will be presented as the main outcome.

Join us [by registering](#) to get to know how to implement one of these courses in your own training centre!

The conference is hosted by EWF, in Avenida Dr. Mario Soares, 35, TAGUS PARK, Oeiras, Workshop room in floor -1. The official language of the event is English.

Read more

FORMNEXT 2019

November // 19-22 // Hamburg, Germany

FORMNEXT is the leading global exhibition and conference dedicated to additive manufacturing with all its upstream and downstream processes and EWF will be present at the event!

Taking place on the 19th to 22nd of November in Hamburg, Germany, experts from a wide range of industry sectors, such as automotive, aerospace, mechanical engineering, medical technology, electrical engineering and many more come together to discover additive manufacturing, industrial 3D printing and innovative production technologies for themselves.

Find out more [here!](#)

Read more

EWF NEWS

Word Manufacturing Forum 2019 - Annual Meeting

The World Manufacturing Forum happened on the 28th of September in Italy and EWF was present at the event, represented by our Deputy Director Estro Assandri, who discussed the New Skills for Future Manufacturing, the theme of the event.

At the event we did receive some wonderful news! Firstly, EWF was referenced as being part of the expert group and secondly a relevant contribution was done by EWF on the main Report called "Skills for the Future of Manufacturing".

Finally, the icing on the cake was being on the winner's list and receiving an award! It is gratifying to see that the work done by EWF is perfectly aligned with the current industry requirements.

WFM Open Call for Initiatives on Skills for the Future Manufacturing - WINNERS

- EWF (European Federation of Additive Manufacturing Centres)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)
- Additive Manufacturing Centre (AMC)

Read more

LASIMM had its Open Day in Pamplona, Spain!

The Open Day of LASIMM finally happened on the 24th of September in Pamplona, Spain!

The project ended last month and on September 24 the world's largest hybrid WAM machine was shown to an industrial audience. LASIMM is the world's largest hybrid machine and can produce parts of up to 6 meters long and 4 meters wide. LASIMM's machine deposited a part to an incredible audience in Pamplona!

To watch our remarkable videos of the machine, please click [here](#) and to read about our project, click [here](#) instead!



With the acronym for Large Additive Subtractive Integrated Modular Machine, LASIMM was a European funded project focusing on the development of a large system combining additive and subtractive technologies.

The long term goal is a system capable of producing fully finished components with high complexity, structural integrity and superior performances, straight from computer aided design (CAD) models at a high productivity rate.



[Read more](#)



Final Conference OpenHybrid

OpenHybrid has reached its end and after 3 years of hard work, excitement and several experiments... TWO MACHINES ARE READY TO OPERATE!

The final event was held at the MTC on the 18th of September! Thanks to the ones joining, specially to the presenters!



A big, special thanks to David Wimpenny & Mark Holden from the MTC for all the management and coordination, but also to TWI, ESI, BCT, PICASOFT, SIEMENS, CRF, WEIR, Fraunhofer IPT, GUDIEL, GP and HMT!

All contents of the event will be available for [download](#)

[Read more](#)

New WhitePaper

Our Whitepaper on Crafting Qualifications for the Challenges of Additive Manufacturing will be a great tool for those willing to know more about a topic that is entering fast into the mainstream! Already redefining many industries, Additive has the potential to disrupt traditional business models, creating new opportunities for companies.



The market needs professionals capable of operating in this sector of the future! This is the reason why international harmonised qualifications, developed with the help of the industry, are relevant for the fast development of this new market. Click here to know more!



[Read more](#)

Tájékoztatás

AKKREDITÁCIÓS OKIRAT

ACCREDITATION CERTIFICATE

A NEMZETI AKKREDITÁLÓ HATÓSÁG

The National Accreditation Authority

a 2015. évi CXIV. törvény és a 424/2015. (XII.23.) Kormányrendeletben foglalt felhatalmazás alapján elismeri, hogy az
authorized by Act No. CXIV of 2015 and Government Decree No. 424/2015. (XII.23.), recognizes, that

Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés
Gyártók hegesztési folyamatának tanúsítását végző operatív szervezet
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
részére

megfelel az MSZ EN ISO/IEC 17065:2013 szabvány követelményeinek és a
complies with criteria of Standard MSZ EN ISO/IEC 17065:2013 standard as

terméktanúsító szervezet
PRODUCT CERTIFICATION BODY
kategóriába az alábbi számon bejegyezi
and has been assigned registration number

NAH-6-0060/2019

Az akkreditálás területét az akkreditálási határozat tartalmazza.
The scope of accreditation is specified in the accreditation decision.

Az akkreditált státusz kezdésének napja: 2019. október 31.
Start date of the accredited status: 2019. október 31.

Az akkreditált státusz lejáratának napja: 2024. október 31.
Expiry date of the accredited status: 2024. október 31.

Budapest, 2019. október 31.

Devicz Miklós
A Nemzeti Akkreditáló Hatóság elnöke

A NAH ebben a kategóriában szerepel az Európai Akkreditációs Egyezmény (EA) megállapodásának.
The NAH is a signatory in this field of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) for accreditation

NEMZETI AKKREDITÁLÓ HATÓSÁG

AVDH Belvégő

RÉSZLETEZŐ OKIRAT (1)

a NAH-6-0060/2019 nyilvántartási számú akkreditált státuszhoz

- Az akkreditált szervezet neve és címe:
Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés
Gyártók hegesztési folyamatának tanúsítását végző operatív szervezet
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
- Akkreditálási szabvány:
MSZ EN ISO/IEC 17065:2013
- Akkreditálási kategória:
terméktanúsító szervezet
- Az akkreditált státusz érvényessége:
Az akkreditált státusz kezdésének napja: 2019. október 31.
Az akkreditált státusz lejáratának napja: 2024. október 31.
- Az akkreditált terület:

A tanúsított termék/folyamat/szolgáltatás megnevezése	A termék/folyamat/szolgáltatás szabvány azonosítója vagy a követelményrendszer azonosítója
Hegesztőüzemi alkalmasság ¹	MSZ EN ISO 3834-2:2006 MSZ EN ISO 3834-3:2006
Állandó kötésekre vonatkozó hegesztéstechnológia ²	MSZ EN ISO 15614-1:2017 MSZ EN ISO 15614-2:2005

¹ Tanúsítási alrendszer megnevezése: MEU21 (MSZ EN ISO/IEC 17067:2013 szabvány 1. táblázata szerinti típus: 9)
² Tanúsítási alrendszer megnevezése: MEU22 (MSZ EN ISO/IEC 17067:2013 szabvány 1. táblázata szerinti típus: 1b)

A szabványok hatályos vagy visszavont státuszáról a Magyar Szabványügyi Testület honlapja (www.msz.hu) vagy a szabvány kiadásának (pl. ISO, IEC stb.) honlapja tájékoztat.

Az aktuális akkreditált státuszra vonatkozó adatok a Nemzeti Akkreditáló Hatóság honlapján érhetők el (www.nah.gov.hu/hu/tajekoztatok).

- VÉGE -

Badroghelyi Csaba
Nemzeti Akkreditáló Hatóság
elnökhelyettes

Budapest, 2019. október 31. 1/1 NAH-6-0060/2019
SAD-165_05 5. kiadás / 2019. 08. 23.

Értessítjük tisztelt olvasóinkat, hogy a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés az MSZ EN ISO 15614-1:2017, valamint az MSZ EN ISO 15614-2:2005 szabványok szerinti állandó kötésekre vonatkozó hegesztéstechnológia minősítéseket a Nemzeti Akkreditáló Hatóság felhatalmazása alapján 2019. október 31-től akkreditált státuszban végzi.

HÍREK

Az európai és a nemzetközi hegesztő szakember képzés sikeres akkreditációja az Óbudai Egyetemen

Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Kara 1970 óta folyamatosan képez hegesztő műszaki szakembereket, 1993-tól hazai, majd 1999-től nemzetközi hegesztő specialistákat, hegesztő technológusokat és 2011-től hegesztő mérnököket. Az ötévenkénti sikeres akkreditációs eljárást követően valamennyi képzési területen – így az IWS – International Welding Specialist, az IWT – International Welding Technologist, valamint az IWE – International Welding Engineer szakképzésnél – jogosult a Kar 2024. január 18-áig képzés indítására.

A Kar Anyagtechnológiai Intézeti Tanszéke ez év őszén indított az IWT diplomával már rendelkező és az IWE bemeneteli feltételeknek megfelelő (kitöltött jelentkezési lap,

egészségügyi alkalmasság, főiskolai vagy egyetemi gépész-, anyag-, vegyész-, közlekedés-, villamos-, had- és biztonságtechnikai mérnöki, valamint mérnök informatikus oklevél) részére **nemzetközi hegesztő mérnök kiegészítő képzést**.

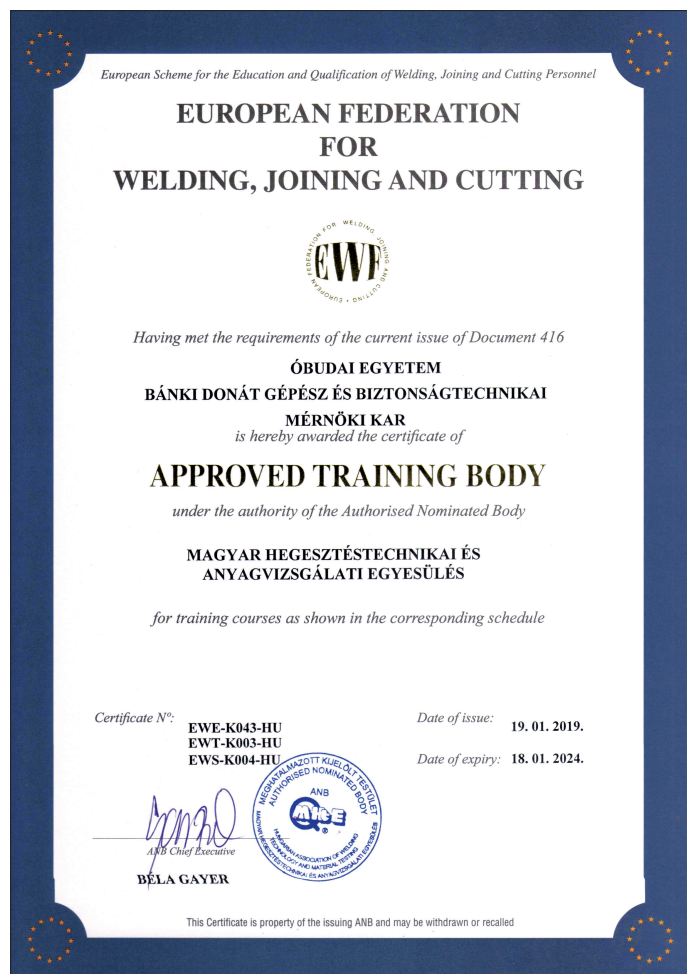
2020. január 30-tól indul az **IWT hegesztő technológus képzés**, melyre azok jelentkezhetnek, akik műszaki (mérnöki) főiskolai (BSc), vagy egyetemi (MSc) oklevéllel, legalább két éves hegesztési vagy rokon területen megszerzett és igazolt gyakorlattal, valamint, munkaegészségügyi alkalmassági igazolással rendelkeznek.

A tavaszi félévre kerül ugyancsak meghirdetésre az **IWS hegesztő specialista képzés**, melyre azok jelentkezését várják, akik 4 éves képzési időtartamú műszaki szakközépisko-

lai tanulmányokat lezáró érettségi bizonyítvánnyal, legalább 4 éves szakirányú (fémipari) gyakorlattal, továbbá legalább 2 darab érvényes MSZ EN 287-1, vagy MSZ EN ISO 9606-2...5 szabvány szerinti hegesztőminősítéssel rendelkeznek.

A nemzetközi hegesztő képzésen oklevelet szerettek – minden további diploma elismerettség nélkül – vállalhatnak munkát a képzési szintjüknek megfelelő hegesztő felelősi, illetve irányítói területen. További információ a <http://bgk.uni-obuda.hu/hu/kepzesek/ink/tovabbkepzesek/> felületen érhető el, kérdésekkel Dr. Bagyinszki Gyula egyetemi docenshez, tanfolyamvezetőhöz (Tel.: 666-5304, e-mail: bagyinszki.gyula@bgk.uni-obuda.hu) fordulhat.

Dr. Gáti József



HÍREK

MHtE Akadémia – tervezett tanfolyamok 2020-ban

Tanfolyam	Információk	Árak	Célcsoport
Hegesztőüzemek kockázatmenedzsmentje	www.mhte.hu	Modulos árképzés, lásd: Információs lap	Gyártás- és technológia tervezők, üzemvezetők, ügyvezetők, műszaki vezetők, irányítási rendszer vezetők, egyéb felelős vezetők
Belső auditor	www.mhte.hu	Modulos árképzés	Vállalkozások minőségügyért felelős kollégái
Minőségügyi megbízott	www.mhte.hu	Modulos árképzés	Vállalkozások minőségügyért felelős kollégái
ASME Szakember képzés	www.mhte.hu	Modulos árképzés, lásd: www.mhte.hu	Hegesztéssel és fémmegmunkálással foglalkozó vállalkozások
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu	Tanfolyam díja: 150.000 Ft + ÁFA/fő Vizsgadíj: 70.000 Ft + ÁFA/fő EWI-C diploma: 7.000 Ft + ÁFA/fő Bélyegző: 6.000 Ft + ÁFA/fő	IWP/EWP végzettségű szakemberek (WI modul esetén)
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu	Tanfolyam díja: 225.000 Ft + ÁFA/fő Vizsgadíj: 90.000 Ft + ÁFA/fő EWI-C diploma: 7.000 Ft + ÁFA/fő Bélyegző: 6.000 Ft + ÁFA/fő	IWS/EWS végzettségű szakemberek (WI modul esetén)
Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam	www.mhte.hu	Tanfolyam díja: 300.000 Ft + ÁFA/fő Vizsgadíj: 90.000 Ft + ÁFA/fő EWI-C diploma: 7.000 Ft + ÁFA/fő Bélyegző: 6.000 Ft + ÁFA/fő	IWE/EWE, EWT/IWT végzettségű szakemberek (WI modul esetén)

TECHNOLÓGIAI ELŐNY A HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS VILÁGÁBAN



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: aruhas@cooptim.hu

Szaküzletünk:

8000 Székesfehérvár,

Géza u. 54.

Tel.: (22) 504 170

Tel./fax: (22) 301 751

E-mail: fehervar@cooptim.hu

Németh Alexandra*, Dobosy Ádám*, Gáspár Marcell*, Török Imre*

Hegesztett csőkötések varrat közel-állásának és többszörös javíthatóságának vizsgálata

Bevezetés

A Magyarországon üzemelő szénhidrogén szállító csőtávvezeték-rendszer valamint technológiai vezetékek kora jelentős eltérést mutat. Ezt szemléltetjük földgázszállító rendszerek esetére az 1. ábrán [1].

Ebből a tényből adódóan elkerülhetetlen ezen csőtávvezetékek időszakos javítása illetve kiváltása. Ennek során a járatos technológia a hegesztés, amely elsősorban a hőbevitel okán, anyagszerkezeti változásokat okoz az alapanyagban [2], különös tekintettel a hőhatásövezeti zónákban.

Felmerül a kérdés, hogy egy hibás, vagy üzemelés közben meghibásodó (például korrózió miatt) varratot hányszor, milyen módon lehet javítani, anélkül, hogy annak mechanikai jellemzői jelentősen romlanának [3], illetve, hogy megéri-e a javítás, esetleg a csőszakasz teljes kiváltása szükség-

séges. A javítások számát a legtöbb irodalom, ajánlás kettőben maximalizálja [1, 4, 5, 6]. Egy-egy javítás, illetve hegesztett kötés kivágása esetén minden esetben számolni kell az újbóli hőbevitellel, ezzel együtt pedig az újbóli hőhatásövezeti zóna kialakulásával. A nem megfelelően eltávolított (kivágott) régi varrat esetében, a megmaradt hőhatásövezetet az új hegesztés hőbevitelével áthőkezezi, ami összetettebb hőhatásövezeti zónák kialakulását eredményezhetik [7]. Ezen zónákban szívósságcsökkenés, kilággyulás, esetleg felkeményedés is kialakulhat, ami egyértelműen kedvezőtlen hatás. Tipikus eset, amikor egy varrat kivágását követően annak hőhatás övezetébe kerül az új varrat egy karima levágása, majd újrahegesztése esetén [4].

Jelen cikkben, egy példán keresztül mutatjuk be egy varrat kivágásának és

újrahegesztésének hatását, illetve egy kötés többszörös javításának következményeit. Vizsgálatainkhoz a csőtávvezeték alapanyagok közül járatos, P355NH anyagminőségű, 406,4 mm külső átmérőjű, 12,5 mm falvastagságú csövet használtuk.

Ezen jellemzők megítélésére a hegesztett csőkötések hagyományos roncsolásos vizsgálatokat végeztünk: szakítóvizsgálat, hajlítóvizsgálat, ütővizsgálat, keménységmérés, valamint mikroszkópi és makroszkópi vizsgálat.

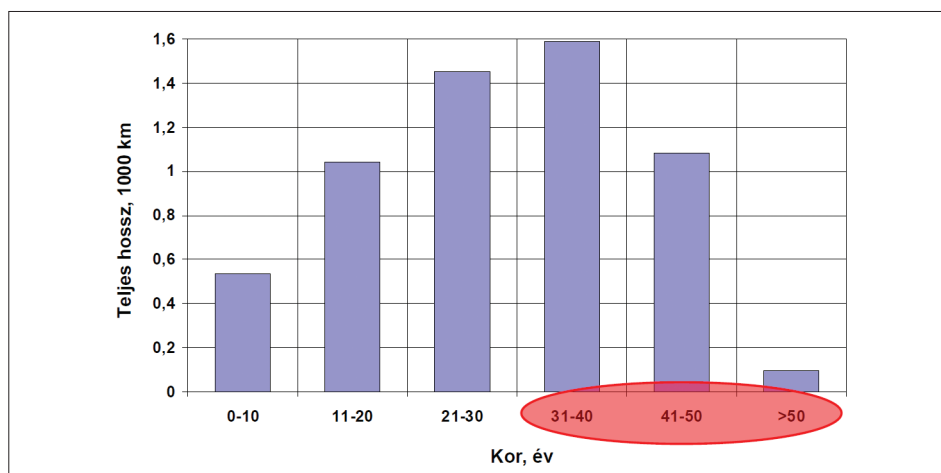
A kísérletek körülményei

Két kötést készítettünk ipari partnerünk segítségével, azonos paraméterekkel, amelyek vizsgálata során az alábbi jellemzők megítélésére törekedtünk:

- kivágott varrat újrahegesztésének vizsgálata: **1. jelű cső** (szakítóvizsgálat, hajlítóvizsgálat, ütővizsgálat, keménységmérés, mikroszkópi és makroszkópi vizsgálatok);
- egy varrat maximális javítási számának a meghatározása: **2. jelű cső** (keménységmérés, mikroszkópi és makroszkópi vizsgálatok).

A kísérletek során felhasznált P355NH cső alapanyag vegyi összetételét a műbizonylat, valamint a vonatkozó szabványok szerint a 1. táblázat foglalja össze, míg a mechanikai jellemzőket a 2. táblázat tartalmazza.

Minden egyes vizsgált csőszakasz kézi ívhegesztéssel került meghegesztésre (MSZ EN ISO 4063:2016 [8] szabvány szerint: 111-es eljárás), cellulóz be-



1. ábra: A hazai földgázszállító rendszer életkor eloszlása [1]

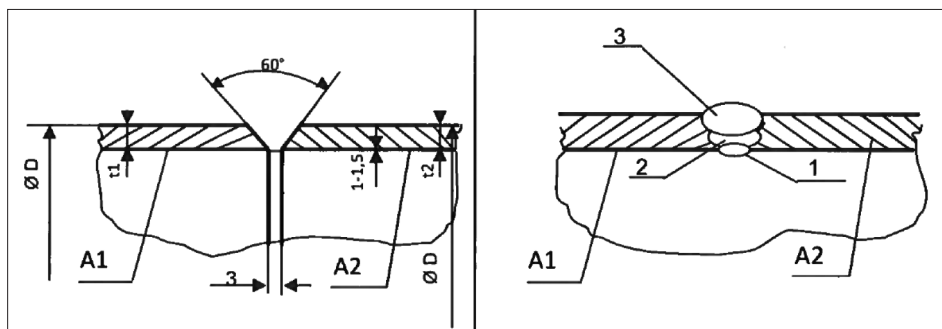
	C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	V	Nb
Műbizonylat szerint	0,15	0,36	1,22	0,01	0,003	0,04	0,17	0,07	0,04	0,17	0,004	0,05	0
Szabvány szerint (max.)	0,18	0,5	1,7	0,025	0,015	0,02	0,3	0,50	0,08	0,30	0,03	0,1	0,05

További ötvözők a műbizonylat szerint: N = 0,01; B = 0,0004; a szabvány szerint: N = 0,012.

1. táblázat. A P355NH alapanyag vegyi összetétele tömeg%-ban, a műbizonylat és az MSZ EN 10028-3 szerint.

	R_m , MPa	$R_{p0,2}$ (MPa)	A %	KV (J)
Műbizonylat szerint	552	386	25,5	161 (-20°C)
Szabvány szerint	490–630	> 355	> 22%	> 75 (0 °C)

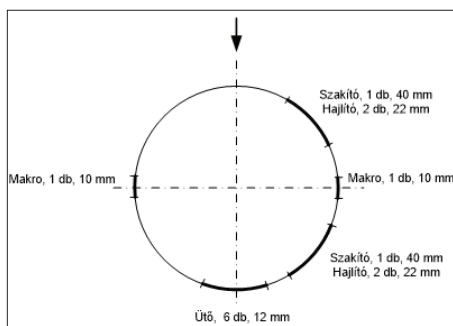
2. táblázat. A P355NH alapanyag mechanikai jellemzői, a műbizonylat és az MSZ EN 10028-3 szerint.



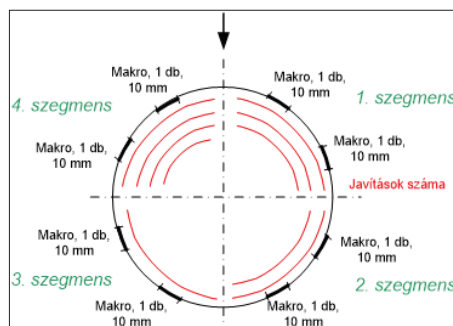
2. ábra: Az élkialakítás és a hegesztett kötések felépítése (A1 és A2: alapanyag jelölés, ØD: alapanyag külső átmérője: 406,4 mm, t1 és t2: falvastagság: 12,5 mm)



3. ábra: A meghegesztett 2. jelű csőszakasz (külső átmérő 406,4 mm)



4. ábra: Az 1. jelű csőnél alkalmazott próbatest kimunkálási terv



5. ábra: A 2. jelű csőnél alkalmazott próbatest kimunkálási terv

giai laboratóriumában, illetve Komplex mechanikai anyagvizsgáló laboratóriumában került sor. A szabvány értelmében keresztirányú szakítóvizsgálatot (2 próbatest), keresztirányú hajlítóvizsgálatot (4 próbatest), ütővizsgálatot (2×3 próbatest), keménységmérést (1 próbatest), illetve makroszkópi és mikroszkópi vizsgálatokat (1-1 próbatest) kell végezni. A kivágott varrat újrahegesztésének vizsgálata esetében (1. jelű kötés) a szabványtól eltérően, a minél pontosabb értékelés érdekében, 2-2 makroszkópi vizsgálatra alkalmas próbatestet munkáltunk ki. A [9] jelű szabvány megadja a próbatestek kivételének elhelyezkedését a kötés, illetve a csőpalást mentén. Az 1. jelű csőkötésnél alkalmazott kimunkálási tervet a 4. ábra szemlélteti.

A javítások maximális számának meghatározása érdekében (2. jelű csőkötés) a négy különböző cső szegmensből 2-2 makroszkópi vizsgálatra alkalmas próbatestet munkáltunk ki, amelyeken makroszkópi, szövetszerkezeti és keménységvizsgálatokat végeztünk. Ezen kötés kimunkálási terve az 5. ábrán látható, ahol a csőből kimunkált helyek bejelölése mellett szemléltetjük az egyes negyedekben elvégzett javítások számát is (a berajzolt negyedek számával jelölve azokat).

A [9] jelű szabvány alapján a szakítóvizsgálatokat az MSZ EN ISO

vonatos (C) hozaganyaggal. A hegesztési paraméterek az iparban jártos technológiai utasításoknak megfelelően lettek megválasztva, amelyek a 3. táblázatban láthatóak (ahol: I – áramerősség, U – hegesztési feszültség, v_h – hegesztési sebesség, E_v – vonalenergia). A 4. táblázat az egyes kötések során alkalmazott hozaganyagok konkrét azonosítását tartalmazza, a varratsorok számának megadásával, még a 3. ábra az élkialakítást szemlélteti.

A 5. táblázat a hozaganyagok átlagos vegyi összetételét és fontosabb mechanikai jellemzőinek minimálisan garantált értékeit foglalja össze. Az egyik elkészült csőszakasz a 3. ábrán látható.

A teljesen kivágott varrat újrahegesztésének vizsgálata során először meghegesztésre került egy normál hegesztett kötés, amelynek varrat részét ezt követően teljes egészében kimun-

káltuk, majd a bemutatott élkialakításnak megfelelően újból előkészítésre került a hegesztett kötés.

A javítások maximális számának meghatározása érdekében, a vizsgált csőszakaszt négy szegmensre osztottuk, és az egyes szegmensekben különböző számú javítást (visszaköszörlést és újrahegesztést) végeztünk el (egy, kettő, három illetve négy javítás).

A hegesztett kötések vizsgálatát az érvényben lévő MSZ EN ISO 15614-1:2017 [9] jelű szabvány alapján végeztük el. A szabványnak megfelelően a hegesztett kötések roncsolásmentes és roncsolásos vizsgálatoknak vetettük alá, amelyek közül a jelen cikkben a roncsolásos vizsgálatokat és azok eredményeit mutatjuk be.

A roncsolásos vizsgálatokra az Anyagszerkezettani és Anyagtechnológiai Intézet Hegesztéstechnoló-

Réteg száma	I (A)	U (V)	v_h (cm/min)	E_v (J/mm)
1.	80	23,2	9,5	938
2.	90	23,6	19,5	523
3.	95	23,8	17,5	620
4.	90	23,6	14,5	703

3. táblázat. Az alkalmazott hegesztési paraméterek.

Anyagminőség	Rétegek száma	
	1.	2-4.
P355NH	E 38 3 C E 6010	E 42 3 Mo C 25 E7010-A1
	Böhler FOX CEL	Böhler FOX CEL Mo

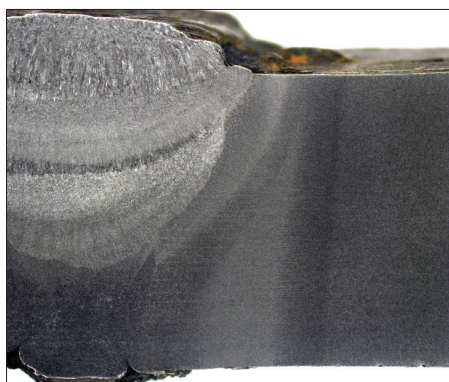
4. táblázat. Az alkalmazott hozaganyagok, átmérő minden esetben 3,2 mm.

4136:2013 [10] szabványban leírtaknak megfelelően végeztük el. A szabvány-nak megfelelően kötésenként 2-2 da-rab próbatestet munkáltunk ki és sza-kítottunk el, ZD 40 típusú hidraulikus anyagvizsgáló berendezésen.

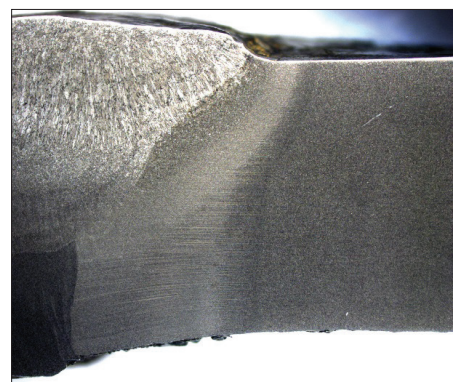
A keresztirányú hajlítóvizsgálatokat az MSZ EN ISO 5173:2010/A1:2012 [11] szabványnak megfelelően végeztük el. A varratdudorokat az előírásnak meg-felelően lemunkáltuk. A próbatestek vastagsága, a szabvány szerinti „a” mérete, megegyezett a vizsgált cső-szakasz falvastagságával. A próbates-teket két, 50 mm átmérőjű, párhü-zamos támasztógörgőre helyeztük, a támasztógörgők középvonala közötti távolság 100 mm volt, a nyomógörgő átmérője pedig 25 mm. A vizsgálat so-rán állandó terheléssel, a próbadarab-ra merőleges nyomótesttel – a görgő-táv közepén – hajlítottuk meg a da-rabokat.

A hegesztett kötések ütővizsgálata-it az MSZ EN ISO 9016:2013 [12] sza-bvány alapján végeztük el. A próbates-tek szabványos méretűek, azok bemet-szése 45°-os „V” bemetszés volt.

A keménységmérési vizsgálá-tot a makroszkópi próbatesteken az MSZ EN ISO 9015:2011 [13] szabvány-nak megfelelően végeztük el, Mitutoyo típusú mikrokeménység mérő beren-dezésen, HV10 vizsgálati terheléssel.



6. ábra. 1. jelű csőkötésből (kivágott varrat újrahegesztése) készített csiszolat (falvastagság 12,5 mm)



7. ábra. 2. jelű csőkötés (egy varrat maximális javítási számának meghatározása) 2x javított szegmenséből készített csiszolat (falvastagság 12,5 mm)

A hegesztett csőkötések vizsgálatának eredményei és kiértékelésük

A **keresztirányú szakítóvizsgálatok** eredményeit (1. jelű kötés) az 6. táblá-zat foglalja össze.

A **keresztirányú hajlító vizsgálatok** próbatestjei (1. jelű kötés) közül mind-egyik próbatest elviselte a 180°-os haj-lítást, 3 mm-nél nagyobb repedés a kö-tésben nem keletkezett.

Az **ütővizsgálatok során** (1. jelű kö-tés) kapott eredményeket a 7. táblázat tartalmazza. A táblázatban külön fel-tüntetettük a szabvány által előírt, va-lamint a hozaganyag adatlapon fel-

tüntetett minimális ütőmunka érté-keket, továbbá az alapanyag mérése során kapott eredményeket. A szabvá-nyos adatok alatt megtalálhatók a ke-resztirányú és zárójelesen a hosszirá-nyú esetekre vonatkozó értékek is. A hozaganyagok esetében – tekintettel arra, hogy minden kötés kétféle hozag-anyaggal készült – megadtuk mindkét hozaganyag esetében a vonatkozó ér-tékeket, „/” jellel elválasztva. A vizs-gálatok hőmérséklete 0 °C volt.

A **makroszkópi vizsgálatok** (1. jelű és 2. jelű kötések) során a varratok koro-na-, illetve gyökoldalán készültek felvé-telek, ezeket a 6-7. ábrák szemléltetik.

Típus	C (%)	Si (%)	Mn (%)	Mo (%)	Ni (%)	R _{eL} (MPa)	R _m (MPa)	A5 (%)	KV 0°C-on (J)
Böhler FOX CEL	0,12	0,14	0,50	–	–	450	520	26	105
Böhler FOX CEL Mo	0,10	0,14	0,40	0,50	–	480	550	23	95

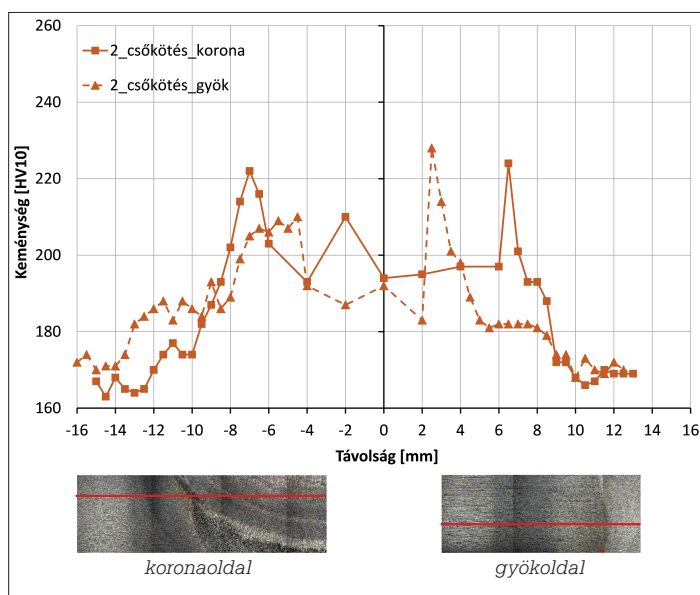
5. táblázat. Az alkalmazott hozaganyagok vegyi összetétele és mechanikai jellemzői.

Csőkötés száma	Próbatest jelölés	L ₀ (mm)	S ₀ (mm ²)	F _m (kN)	R _m (MPa)	R _{mátl} (MPa)	R _m (MPa) szabvány	A szakadás helye
1.	11.	100	312,5	168	537	534	490-630	alapanyag
	12.	100	312,5	166	531			varratszél

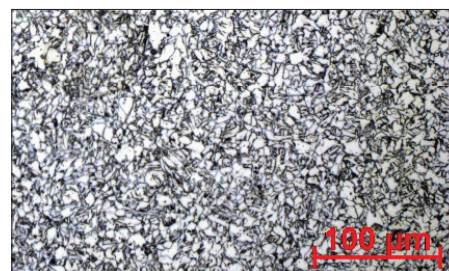
6. táblázat. A hegesztett csőkötéseken elvégzett keresztirányú szakítóvizsgálatok eredményei.

Cső jelölés	Bemetszés	Próbatest jelölés	KV (J), 0 °C	KV _{átl} (J), 0 °C	KV _{szórás} (J), 0 °C	KV (J), 0 °C, szabvány	KV (J), 0 °C, alapanyag	KV (J), 0 °C, hozaganyag
1.	Varrat	11.	50	56	27,0	50 (75)	213	105/95
		12.	32					
		13.	85					
	Hóhatás-öve- zet	14.	238	179	95,0			
		15.	69					
		16.	229					

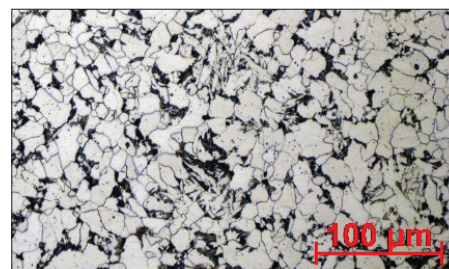
7. táblázat. Az ütővizsgálatok eredményei.



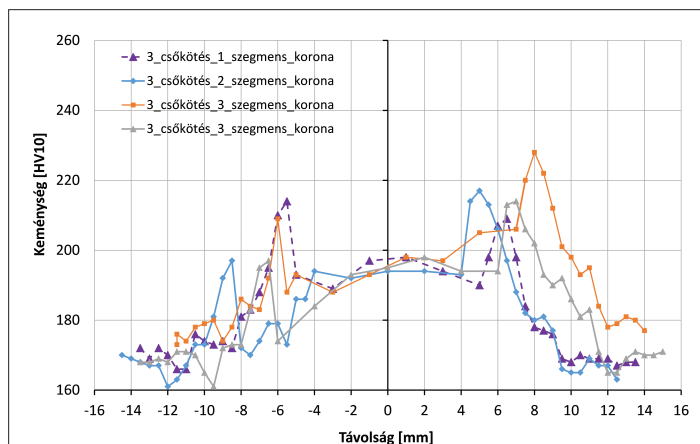
8. ábra.
Keménységeloszlás az 1. jelű hegesztett kötésben (a kivágott varrat újrahegesztésének vizsgálata), marószersz: 2% Nital.



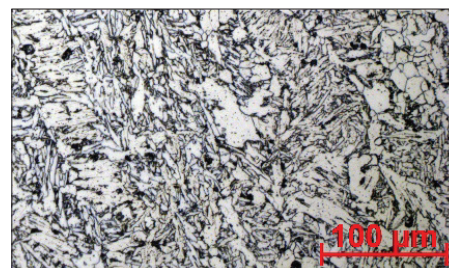
hőhatásövezet



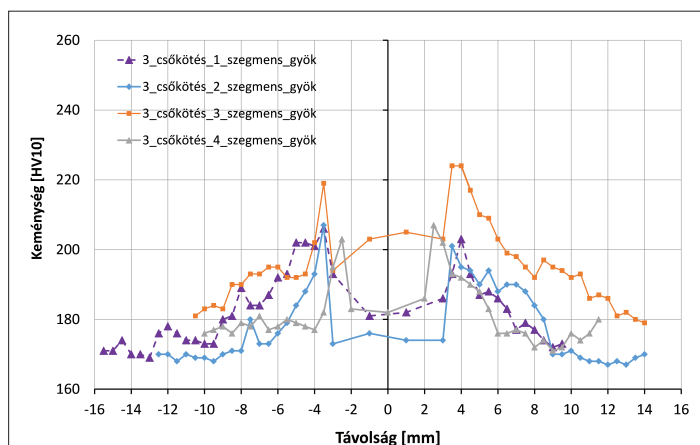
varrat: gyökoldal



9. ábra.
Keménységeloszlás a 2. jelű hegesztett kötésben (egy varrat maximális javítási számának meghatározása): korona oldal.



varrat: koronaoldal



10. ábra.
Keménységeloszlás a 2. jelű hegesztett kötésben (egy varrat maximális javítási számának meghatározása): gyökoldal.

11. ábra. Az 1. jelű hegesztett kötés (a kivágott varrat újrahegesztésének vizsgálata) szövetségi felvételei, marószersz: 2% Nital.

ugyanakkor az egyes szegmensek keménységeloszlása gyakorlatilag megegyezik egymással. A koronaoldalon a keménységeloszlásokban számottevő eltérés nem volt megfigyelhető.

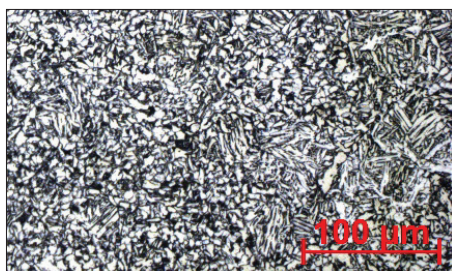
A makroszkópi vizsgálatok után a mintadarabokon, a varrat hőhatásövezeteiről, **mikroszkópi felvételeket** (1. jelű és 2. jelű kötések) készítettünk. Minden kötés esetében felvételeket készítettünk az alapanyagból kiindulva a varrat irányába haladva, bemutatva a hőhatásövezet felépítését. A hőhatásövezetek egy-egy jellemző helyéről, illetve a varratok gyök- és koronaoldaláról készült felvételek a 11-15. ábrákon láthatók.

Összefoglalás

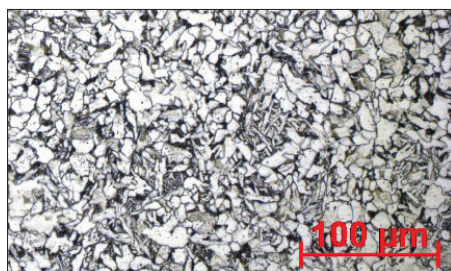
Munkánk során széleskörű vizsgálatoknak vetettük alá a hegesztett csőszakaszokat. Az elvégzett vizsgálatok alapján a következő, összefoglaló jellegű megállapításokat tesszük.

A [9] jelű szabvány értelmében a vizsgált acélminőség az ISO/TR 15608:2000 [14] szabvány szerinti 1-es csoportba tartozik, így a kötések maximálisan megengedhető keménysége 380 HV lehet a **keménységvizsgálat** (1. jelű és 2. jelű kötések) során. Az eredmények alapján (8-10. ábrák) egyik kötésben sem alakult ki ennél nagyobb keménység, így ebből a szempontból a kötések megfeleltek. Azt azonban meg kell

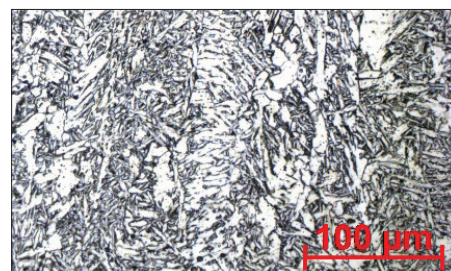
jegyezni, hogy az 1. jelű (8. ábra) kötések esetében a hőhatásövezetben figyelhető meg jelentősebb keménységcsúcs ($\Delta HV 50$; $\Delta HV 40$; $\Delta HV 50$). A 2. jelű kötés esetében a keménységmérési sorozatokat összevetve (lásd az 9. és 10. ábrák) kijelenthető, hogy a kötések gyökoldalán az egy javítást tartalmazó szegmens keménysége a legnagyobb, a több javítást tartalmazó szegmensekben kilágylás tapasztalható,



hőhatásövezet



varrat: gyökoldal

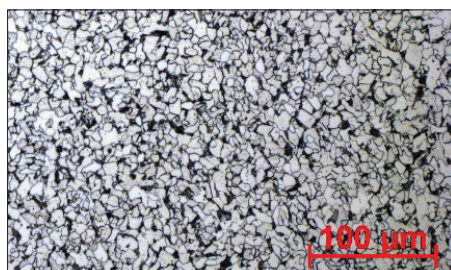


varrat: koronaoldal

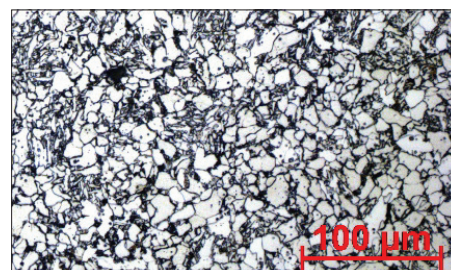
12. ábra. A 2. jelű hegesztett kötés (egy varrat maximális javítási számának meghatározása) 1x javított szegmensének szövetképi felvételei, marószers: 2% Nital.



hőhatásövezet

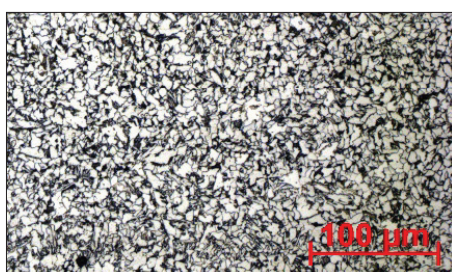


varrat: gyökoldal

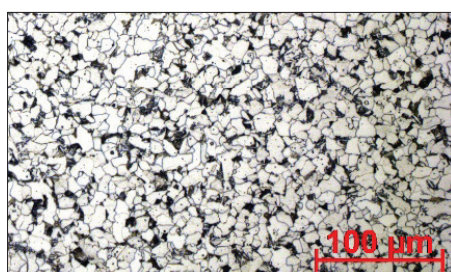


varrat: koronaoldal

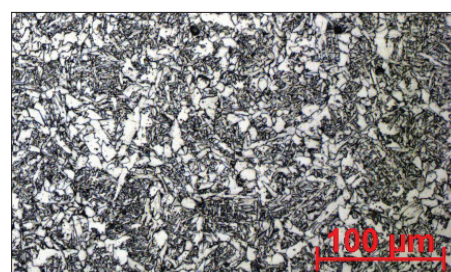
13. ábra. A 2. jelű hegesztett kötés (egy varrat maximális javítási számának meghatározása) 2x javított szegmensének szövetképi felvételei, marószers: 2% Nital.



hőhatásövezet

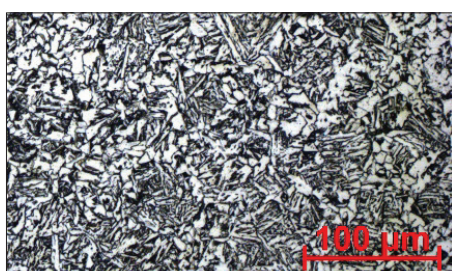


varrat: gyökoldal

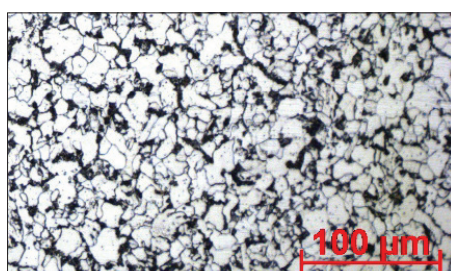


varrat: koronaoldal

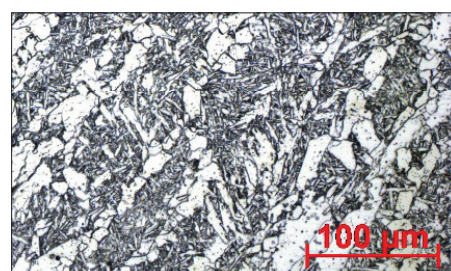
14. ábra. A 2. jelű hegesztett kötés (egy varrat maximális javítási számának meghatározása) 3x javított szegmensének szövetképi felvételei, marószers: 2% Nital.



hőhatásövezet



varrat: gyökoldal



varrat: koronaoldal

15. ábra. A 2. jelű hegesztett kötés (egy varrat maximális javítási számának meghatározása) 4x javított szegmensének szövetképi felvételei, marószers: 2% Nital.

Kivágott varrat újrahegesztésének vizsgálata (1. jelű kötés)

A keresztirányú szakítóvizsgálatok esetében 18 MPa átlagos szakítószilárdság csökkenés figyelhető meg az újrahegesztett kötés esetében, ami nem tekinthető számottevő értéknek.

- A keresztirányú hajlítóvizsgálatok során mindegyik hajlítópróba megfelelt.
- Az ütésvizsgálatok esetében a varratból kimunkált próbatesteken mért ütmunka értékek (56 J) számottevően

kisebbségek voltak, mint az alapanyagban mért értékek (213 J), azonban a szabvány előírásait (50 J) így is teljesítették. A hőhatásövezetből kimunkált próbatestek esetében (179 J) kevés szívósságcsökkenés volt csak megfigyelhető az alapanyaghoz (213 J) képest.

- A makroszkópi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a kötésfelépítés megfelelő, továbbá az újrahegesztés ellenére a hőhatásövezet felépítése számottevően nem változott.

- A keménységmérési eredményeket megvizsgálva szintén kijelenthető, hogy nem tapasztalható számottevő felkeményedés, illetve kilágylás sem a kötésben, sem a hőhatásövezetben.
- Összességében megállapítható, hogy a kivágott majd újrahegesztett kötés technológiája (a kísérlet során alkalmazott paraméterek betartásával) nincs számottevő hatással a hegesztett kötés mechanikai jellemzőire. Azonban ki kell emelni a he-

gesztéstechnológia pontosságának szükségességét, illetve a technológiai fegyelem betartását a kötés elkészítésének sikeressége érdekében.

Egy varrat maximális javítása számának a meghatározása (2. jelű kötés)

- A makroszkópi felvételek alapján jól megfigyelhető a különböző cső szegmensekben elvégzett különböző számú javítás hatása. Az 1× javított szegmens rendelkezik a legkisebb kiterjedésű hőhatásövezettel, míg a 3× és 4× javított szegmensek rendelkeznek a legnagyobb méretű hőhatásövezetekkel. Ez megfelel az előzetesen várt eredményeknek, ugyanis a megfelelő technológiai paraméterek betartása mellett is az újbóli hegesztések által bevitt hőmennyiség hatása mindig megfigyelhető.
- A keménységmérési sorozatokat összevetve kijelenthető, hogy a kötések gyökoldalán az egy javítást tartalmazó szegmens keménysége a legnagyobb, a több javítást tartalmazó szegmensekben lágyulás tapasztalható, ugyanakkor az egyes szegmensek keménységeloszlása gyakorlatilag megegyezik. A koronaoldalon a keménységeloszlásokban számottevő eltérés nem volt megfigyelhető. Összességében kijelenthető, hogy a javítások ellenére lágyulással, illetve keménnyedéssel nem kell számolni.
- Összességében megállapítható, hogy a többszörös javítás hatására a cső-kötés mechanikai jellemzői, megfelelően betartott technológiai paraméterek mellett, nem változtak számottevően, továbbá a többszöri javítás hatására kialakult többszörösen áthőkezelődött hőhatásövezeti zónák a későbbi üzemelés számára előnyösek is lehet (például normalizálódás).

Az elvégzett vizsgálatokat GLEEBLE fizikai szimulációs vizsgálatokkal tervezzük kiegészíteni, amely eredmények várhatóan komplexebb képet adnak a hőhatásövezetek nagyságáról, illetve azok összetételéről.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutató munka az EFOP-3.6.1-16-2016-00011 jelű „Fiatalkodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szo-

ciális Alap társfinanszírozásával valósul meg. Miskolci Egyetem Mechanikai Technológiai Intézeti Tanszék.

Irodalomjegyzék

- [1] Lukács, J., Nagy, Gy., Harmati, I., Fótos, R., Koncsik, Zs.: Szemelvények a mérnöki szerkezetek integritása témaköréből, Miskolci Egyetem, Miskolc 2012. (ISBN 978-963-358-000-4).
- [2] Szunyogh, L. (szerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007.
- [3] Balogh, A., Dobosy, Á., Frigyk, G., Gáspár, M., Kuzsella, L., Lukács, J., Meilinger, Á., Nagy, Gy., Pósalaky, D., Prém, L., Török, I.: Hegeszthetőség és a hegesztett kötések tulajdonságai – Kutatások járműipari acél és alumíniumötvetanyagokon. (Szerk.: Balogh, A.; Lukács, J.; Török, I.) Miskolci Egyetem, Miskolc, 2015. 324 p. (ISBN 978-963-358-081-3)
- [4] Keszthelyi, F.: Csővezetékek hegesztése, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982
- [5] Scsaurszki, T.: Csőátvezetékek gépesített és félig-gépesített hegesztése különös tekintettel az irányított rövidzárlatos gyökhegesztésre, 25. Jubileumi Hegesztési Konferencia, Budapest, 2010.
- [6] Yapp, D., Blackman, S. A.: Recent developments in high productivity pipeline welding, Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, Vol. 26. No. 1, 2004. (ISSN: 1806-3691)
- [7] Blackman, S. A., Dorling, D. V., Howard, R.: High-Speed Tandem GMAW for Pipeline Welding, 4th International Pipeline Conference, Calgary, Alberta, Canada, 2009. pp. 517-523 (ISBN: 0-7918-3620-7)
- [8] MSZ EN ISO 4063:2016: Hegesztés és rokon eljárások. A hegesztési eljárások megnevezése és azonosító számuk (ISO 4063:2009, 2010. 03. 01-jei helyesbített változat)
- [9] MSZ EN ISO 15614-1:2017: Fémek hegesztési utasítása és hegesztéstechnológiájának minősítése. A hegesztéstechnológia vizsgálata. 1. rész: Acélok ív- és lánghegesztése, valamint nikkel és ötvözetek ívhegesztése. (ISO 15614-1:2017)
- [10] MSZ EN ISO 4136:2013: Fémek hegesztett kötéseinek roncsolásos vizsgálatai. Keresztirányú szakítóvizsgálat (ISO 4136:2012)
- [11] MSZ EN ISO 5173:2010/A1:2012: Fémek hegesztett kötéseinek roncsolásos vizsgálatai. Hajlítóvizsgálatok. 1. módosítás (ISO 5173:2009/Amd 1:2011)

- [12] MSZ EN ISO 9016:2013: Fémek hegesztett kötéseinek roncsolásos vizsgálata. Ütővizsgálatok. A próbatest helyzete, a bemetszés iránya és a vizsgálat (ISO 9016:2012)
- [13] MSZ EN ISO 9015-1:2011: Fémek hegesztett kötéseinek roncsolásos vizsgálatai. Keménységvizsgálat. 1. rész: Ívhegesztéssel készített kötések keménységvizsgálata (ISO 9015-1:2001)
- [14] MSZ CR ISO 15608:2000: Hegesztés. A fémek csoportosítási rendszerének irányelvei (ISO/TR 15608:2000)

Absztrakt

Hazánk szénhidrogénszállító-rendszerének üzembiztos működéséhez elengedhetetlen a rendszer folyamatos karbantartása. Ehhez hozzátartozik a hegesztett csőátvezetékek csőszakaszainak cseréje, javítása, időszakos felülvizsgálata és karbantartása egyaránt. A különböző mértékű javítások, esetenként kiváltások és újrahegesztések, számos hegesztéstechnológiai kérdést vetnek fel.

Jelen cikkünkben egy hegesztett cső-kötés teljes kivágásának és újrahegesztésének hatását, valamint egy kötés többszöri javításának következményeit vizsgáltuk. Széleskörű vizsgálatoknak vetettünk alá P355NH anyagminőségből készült hegesztett kötések. Az elvégzett vizsgálatokból szerzett információk számos ipari gyakorlatban is jól hasznosítható adatot szolgáltatnak a meghibásodó csőszakaszok javítása és újrahegesztése tekintetében.

*

For the fail-safe operation of the Hungarian hydrocarbon delivery system the regular system maintenance is essential. This includes the replacement, repair, regular inspection and maintenance of the welded pipeline sections. The different levels of repairs, occasionally replacements and re-welding, raise various welding technology questions.

In this article the effect of a total cut out and re-welding, and also the consequences of multiple repairing of a welded pipeline section were investigated. A wide range of material tests were performed on P355NH quality welded joints for the more detailed information. The obtained results from the carried out studies are provide high usable data for industrial practice, for the repair and re-weld of failed welded pipelines.

*Németh Alexandra, *Dobosy Ádám,
*Gáspár Marcell, *Török Imre

Miskolci Egyetem
Mechanikai Technológiai Intézeti Tanszék



TEDD A CSAPATODAT ERŐSEBBÉ

www.lorch-cobot-welding.com/hu



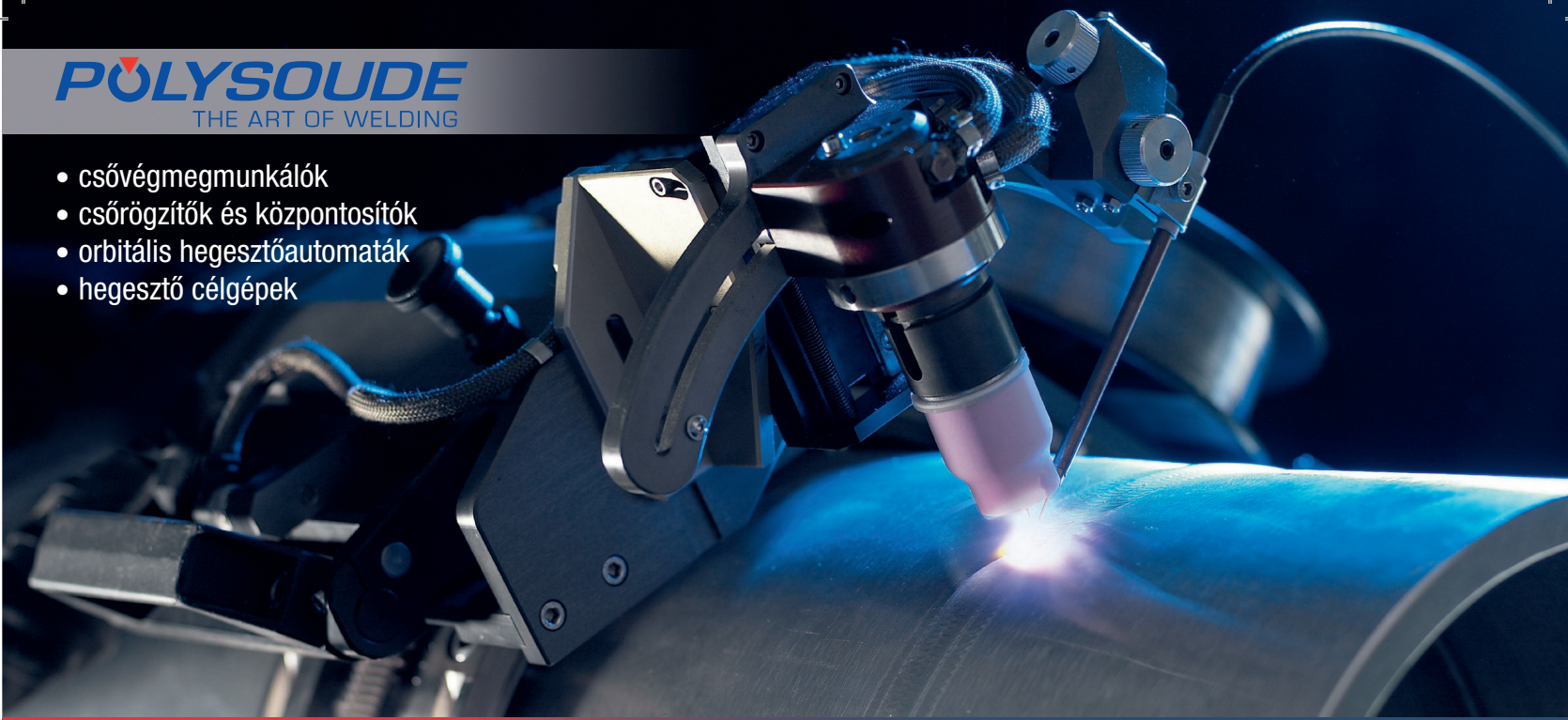
Kelet-Magyarország:
RECHNEN
Hegesztőház Kft.
Kisfaludy Karoly u
3528 Miskolc
T +36 46 432-866
F +36 46 431-360
rechnen@rechnen.hu
www.rechnen.hu



Nyugat-Magyarország:
LrCH
Hegesztéstechnika Kft.
Lorch képvislet
T +36 20 266 0280
iroda@lrch.hu
www.lrch.hu

LORCH
smart welding

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



POLY
WELD

értékesítés • szerviz • gépkölcsönzés

POLYWELD Kft. 2111 Szada, Dózsa György út 5.

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

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



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



ewm®

Pálinkás Csilla*

A COG 42 projekt és ami mögötte van

Nincs könnyű helyzetben az a cégvezető, vagy oktatási szakember, aki a mai világban, extrém gyorsan változó körülmények között és többszörösen összetett helyzetekben szeretne rövid és hosszú távon is sikereket elérni. Egyszerre kell kezelni a változó munkavállalói és tanulói attitűdöket, megbírkózni az új ipari forradalom egyenlőre még teljes egészében be nem látható hozadékaival, úgy, hogy közben a gazdasági konjunktúra és recesszió váltakozása is napi szintű kihívásokat biztosít. Menekülés, kétségtelenül, kizárólag előre lehetséges, azaz ahelyett, hogy a régi szép időket és viszonyokat sírnánk vissza, arra törekszünk, hogy az új korszak nyertesei legyünk. Ebből a vízióból született a COG42 projekt. A kezdeményezés célja, hogy az eddig megszokott oktatási formalitásokon túllépve, egyrészt könnyűvé, hatékonyá és olcsóvá tegye a dolgozók képzését, másrészt pedig olyan szakmai fórummá váljon, amelynek segítségével a magyar szereplők – úgy tudományos, mint üzleti területen – a magas hozzáadott értékű szellemi tevékenységnek ne a csatlósai, hanem élenjárói legyenek.

A kihívások: Az Y és a Z generáció, mint munkavállalók

A munkaerőpiacon egyre jelentősebb tényező az Y generáció (1980–1994 között születettek) mellett a Z generáció (1995–2009 között születettek). Ők a digitális kor gyermekei, jó eséllyel előbb tanulták meg a tableten bekapcsolni a kedvenc meséjüket, mint egyenes vonalat húzni zsírkrétával. Ők már a Walt Disney színes-szagos meséin nőttek fel, zenélő-mozgó kütyükön játszadozva; megszokták, hogy rövid ideig tartó, változatos, intenzív ingerek érik őket, ráadásul több irányból egyszerre. Ebből kifolyólag teljesen másként gondolkodnak, mások a megértési és alkotási technikáik, erősségeik és gyengeségeik, mint az előttük lévő korosztályoknak. Általában rosszabbul tűrik a monotonitást, az uniformizálást, igénylik, hogy egy-egy feladat miértjével és céljával is azonosulni tudjanak, nagyon magas az igényük a kooperációra és igen erősek a multi-taskingban. Mivel mobilisabbak, ha elégedetlenek a körülményeikkel, sokkal korábban állnak fel egy-egy munkahelyről, vagy hagyják ott egy országot is, mint elődeik. Az okos döntéshozó számol mindezzel akkor, amikor hasznos munkavállalókat szeretne faragni belőlük, vagy ha oktatóként szeretne sikereket elérni velük.

Sajnos erre a személyiség-típus változásra az igen merev oktatási rendszer nem tudott nemhogy választ adni, a szomorú tapasztalat szerint az esetek többségében még csak megértene sem sikerült ezeket az embereket. Ki ne hallotta volna egy-egy pedagógus szájából azt, hogy a mostani gyerekek egyre butábbak, nem tudnak 40-45 percen át figyelni és nem tudják megtanulni azt, amit a szülei még megtudtak? Teszik ezt annak ellenére, hogy pedagógiai, pszichológiai és HR tanulmányok tömkelege áll rendelkezésre, amelyben azt elemzik, hogy ezek a dolgozók vagy tanulók nem jobbak, nem rosszabbak, csak mások, mint az elődeik, és a változásnak nemcsak negatív oldala van, hanem annyi pozitív hozadéka, olyan új képességek és lehetőségek, amennyivel és amelyekkel az előző generációk még nem bírtak.

A cégvezetők és az oktatók egyaránt választút előtt állnak, miszerint vagy magányos „Rambó”-ként bozót-harcot vívnak a sosem volt régi szép idők fenntartásáért, vagy tudomásul veszik, hogy az idők és az emberek változnak, az új generációk tagjai a munkahelyi, vagy iskolai képzések



1. kép



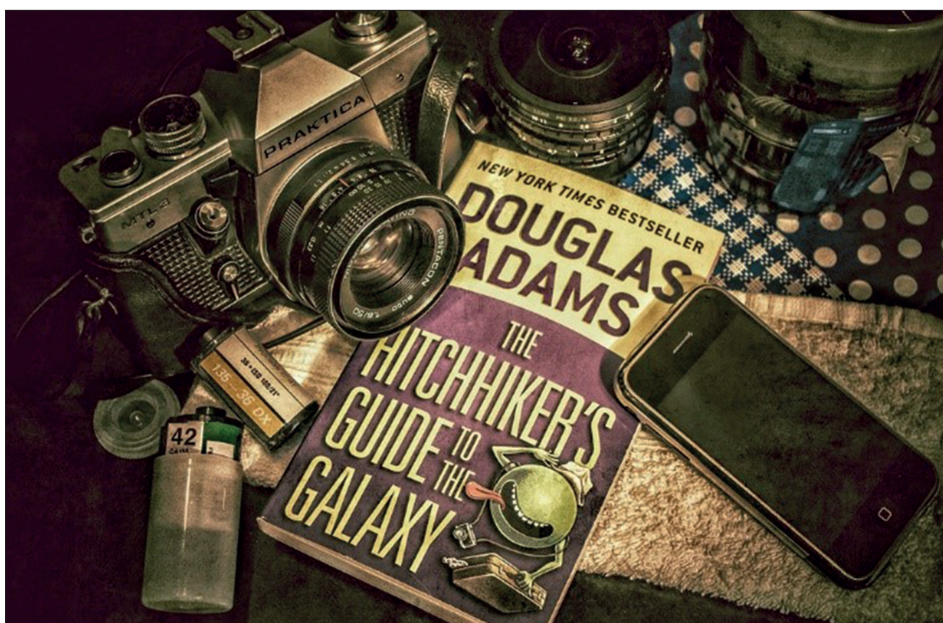
2. kép

porosz formáit elutasítják, igénylik az interaktivitást, a sokszínűséget, a technikai eszközök használatát. Amennyiben az előbbi utat választják, garantáltan súlyos hatékonyság- és ebből eredő pénzvesztéssel fognak elszemvedni, míg az utóbbi az egész cég dinamizmusára és versenyképességére is igen pozitív hatással lehet.

Sajnos mindemellett az oktatási anyag is elég elavult. Olyan információ befűzését várják el a tanulóktól, amelyeket töredék idő alatt be tudnak szerezni az internetről, ráadásul nem egyszer fordult már elő, hogy mire az ilyen-olyan bizottságokban megszavazott tananyag nyomtatásba került, már rég aktualitását veszítette. Különösen igaz ez az ipari, technológiai ismeretekre, ahol nagyon komoly pénzügyi erő és érdek áll a folytonos innováció mögött, ebből kifolyólag sokkal nagyobb a valószínűsége, hogy komp-



3. kép



4. kép

a kis családi cégeket is a high-tech használatára és az automatizálásra.

Vannak olyan becslések is, amelyek szerint csak az Egyesült Államokban a jelenlegi munkahelyek tíz százalékát a következő egy-két évben kiváltják robotokkal. Ez soha nem látott munkanélküliséget és szociális feszültséget hozhat magával. Természetesen az is igaz, hogy a változások teremtenek is eddig nem létező új munkaköröket, új feladatokat, de sajnos nem az alacsony képzettségű, mechanikus munkát végző emberek számára. A folyamat nyertesei kizárólag azok lesznek, akik esetében nagyon magas a hozzáadott szellemi érték. Üdvözlendő lenne, ha elsődlegesen az oktatási rendszer, másodsorban a cégeken belüli képzések is arra a kreativitásra szabadítanák fel a dolgozókat az egyszerű végrehajtói feladatok helyett, amely a magas hozzáadott érték előállításához feltétlenül szükséges. Magyarországon sajnos nem sok jele van annak, hogy az oktatási rendszert át kívánják alakítani a kor kihívásainak megfelelően, míg például Észtországban már az óvodában robotokkal játsztatják a kisgyerekeket. Remélhetőleg a döntéshozók még időben, a szociális drámák kibontakozása előtt felismerik azt, amiben a folyamatokra érzékenyebb országok már reagáltak az oktatási rendszerükben és munkahelyeiken.

A munkaerőpiaci demencia

A 2008-as pénzügyi válságot és annak sikeres kezelését követően a gazdaság – különös tekintettel a magyarra nagy hatással bíró német gazdaság – tartós növekedésnek indult. Magyarország az elmúlt években egy „kegyelmi periódusban” volt, amikor is a gazdasági – ezen belül is főként az ipari – szereplők viszonylag jó fizetésért szívták fel a munkaerőt, képzetteket és képzetleneket egyaránt. Sajnos az a látás, amely ezt az időszakot a jövőre és a már kilátásban lévő újabb gazdasági mélyrepedésre történő felkészülési időnek tekintette, teljes mértékben hiányzott. A felvett munkaerőt – tapasztalat szerint – az általa közvetlenül végzett munkafolyamat töredékére betanították, de a tartós, átfogó oktatásuk, fejlesztésük elmaradt. Ehelyett a munkavállalók és vállalkozók, a fellendülést egy állandó környezeti tényezőnek tekintve, tömegekben, boldogan berendezkedtek a végrehajtói, összeszerelői szerepre. Részükről sem merült fel igény arra, hogy a szakmai innovációkkal megis-

lett termelési, gyártási folyamatokat gondolnak alapjaitól újra, igen rövid idő alatt. A jelenlegi keretekben lehetetlen ezeket naprakészen követni.

Az új ipari forradalom

Történelem könyvekből is ismert, továbbá számtalan irodalmi és filmművészeti alkotás is szól azokról az emberi drámákról, amelyeket az ipari forradalmak az arra nem felkészült emberek mindennapjaiba hoztak. Nem túlzás azt állítani, hogy az elmúlt pár évben végbement változások a robotika és automatizálás terén hasonló, ha nem nagyobb mértékben fog kihatni az emberek életére és – a folyamatokat elnézve – semmi ok sincs feltételezni azt, hogy ezek a hatások pozitívabbak lesznek a kiszolgáltatot-

takra, mint a korábbi ipari forradalmaké voltak.

Közgazdaságtani és munkajogi közhely, hogy az ember a lehető legproblémásabb termelési eszköz: amellettt hogy igen költséges (gondoljunk a bérre és annak adóterheire), kiszámíthatatlan és a termelése nem egyenletes, ráadásul (az egyébként helyeselendő) megkülönböztetett jogi védelme szintén a hideg üzleti racionalitás ellen hat. Ahogy a gazdasági presszió növekszik, sajnos a legésszerűbb üzleti döntés a cégvezetők részéről ennek a kiváltása olcsóbb és hatékonyabb robotokra, akik ráadásul heti hét nap, nulla-huszonegy órában dolgoztathatók. Az automatizálás a korábbi években a köztudatban inkább a nagyobb vállalatok úri huncutsága volt, de a verseny egyre inkább rászorítja

merkedjenek, vagy a szakmájukat jobban átlássák. Sajnos az emlékezetekből teljes mértékben törölődött a 2008 utáni egy-két év, amelynek első számú vesztesei az alacsony hozzáadott értéket generáló gyári munkások és beszállítók voltak. A cégvezetőknek és az oktatóknak egyaránt fontos lenne látni és kommunikálni azt, hogy a boldog békeidőbe nem szabad belekényelmesedni, garantált nyereséget sajnos nem létezik, aki nem fejlődik folytonosan, az szükségszerűen lemarad.

Hosszú távon csak azok a személyek és országok maradnak talpon, amelyek a magas hozzáadott érték felé mozdulnak el, nem elégednek meg a feldolgozó szereppel, hanem a kreatív, alkotó szellemi tevékenységet preferálják. Ráadásul, már ebben sem elegendő a hagyományos értelemben vett „újítás”, vagyis az, hogy egy diszciplínára fókuszálva alkotnak, hanem szakmákon átívelő, kreatív innovációké lesz a jövő. Jó lenne, ha ezt nemcsak a válság periódusokban tudatosítanák, amikor azt elemezik, hogy mit kellett volna másként csinálni.

COG 42 projekt

A COG 42 platform (cog42.eu) a fenti kihívásokra adott magyar válaszként született. Nevét a latin cognito, cognita (tudatában van, megtanul) latin szavakból és Douglas Adams: *Galaxis útikalauz stopposoknak* című regényéből van, ahol feltették a kérdést szuperszámitógépüknek, Bölcs Elmének az életről, a világmindenségről meg mindenről. Bölcs Elmének hét és fél millió évig tartott, hogy kiszámolja a választ, ami a „42” volt. A név jól tükrözi a projekt ambícióját, amely nem kevesebb, mint a fenti, nem kis kihívásokra hatékony megoldási javaslatot adni.

A COG 42 egyik alkotója külföldön részt vett egy olyan digitális projektben, amely lehetővé tette, hogy európai sztárbeszédek munkáját pár centiméteres távolságból tanulmányozzák akár a világ legtávolabbi végén praktizáló orvosok is, akár olyanok is, akik legyenek bár a szakmájuk kiválóságai is hazájukban – ha szerettek volna eljutni tanulás céljából ugyanezekhez a szakemberekhez, igen jó eséllyel a személyes találkozáig sem érték volna el.

Erről a projektről és hasznairól beszélgetve a többi alkotótársal, jutottak el arra, hogy tulajdonképpen ezzel a módszerrel a hegesztés és robotika terén is testközelbe hozhatók olyan újítások, amelyek „normál” esetben



5. kép



6. kép

hónapok, ad abszurdum évek múltán jutnának el az ipari szempontból perifériális összeszerelő országok kisvállalkozásaihoz – így Magyarországra is.

A platformnak két része van. Egy regisztrációt követően ingyenesen látogatható rész, amely – a tervek szerint – a hazai és külföldi szakmai újítások, illetve figyelemre méltó tanulmányok első számú becsatornázási fóruma lesz, illetve a klasszikus megvásárolható digitális tananyagokat tartalmazó szekció, hegesztés és robotika témában.

Mindkét szekcióban kiemelt szerepe van a látványos multimédiás megoldásoknak és a méltán világhírű olasz design-nak, annak érdekében, hogy a felhasználóknak, különösen az Y és Z generáció tagjainak is vonzó és könnyen fogyasztható legyen a tartalom. Az e-tananyagokat a tanulók rugalmasan, idő és térbeli megkötések nélkül, saját haladási ütemük szerint véghezvitik, ugyanakkor a végén tesztel kell bizonyítaniuk, hogy tényleg elsajátították az ismereteket. A sikeres vizsgáról szóló tanúsítvány mellé

részletes jelentés is készül, amelyből látszik, hogy a tanuló mennyi időt töltött az e-learning-ek megtekintésével (a javasolt időhöz képest) és milyen pontszámot, hány vizsgakísérletből ért el. Ebből a munkáltatója nemcsak a szakértelméről, hanem egyéb készségeiről és képességeiről is visszajelzést kap.

Örömteli fejlemény, hogy a COG 42 és a mögötte álló –fent ismertetett – víziók mellé egyre többen sorakoznak fel a hazai tudományos és üzleti élet szereplői közül, olyanok, akik aktívan tenni kívánnak azért, hogy a fenti kihívásoknak az ország és fiataljai ne a vesztesei legyenek. A projekt alkotói örömmel fogadnak minden olyan közérdeklődésre számot tartó szakmai tartalmat, publikációt és újdonságot, amely elősegíti, hogy a platform mihamarabb elérje kitűzött célját és a hegesztés és robotika terén minden szereplő számára értékes tudásközponttá váljon. Ez minden szereplő számára közös érdek.

Pálinkás Csilla* – projektvezető
COG 42 projekt

SPEEDGLAS G5-01

3M Science.
Applied to Life.™

A TE PAJZSOD KOMPROMISZUMOK NÉLKÜL



corweld+
2049 Diósd, Balatoni út 21/e
Tel.: +36-23-782-011
corweldplus.hu



Nagy Ferenc*

Helyettesíthetik-e a kollaboratív robotok a hagyományos, ipari robotokat a hegesztésben?

A címben megfogalmazódott kérdés megválaszolásához részletesen meg kell vizsgálunk, hogy a hegesztés milyen követelményeket támaszt a robotokkal szemben, illetve, milyen jellemzők befolyásolják alkalmazásuk hatékonyságát. A kollaboratív és a hagyományos, ipari robotok összehasonlítása előtt, érdemes elvégezni a hagyományos, nem kollaboratív robotok egymás közötti összehasonlítását ívhegesztési alkalmazások, ezen belül is a MIG-MAG eljárás szempontjából.

A hagyományos, nem kollaboratív robotokat a hegesztési alkalmazás szempontjából alapvetően két csoportba sorolhatjuk, bár ez a csoportosítás nem csak a robotkar szempontjából történik, hanem inkább a hegesztésre már alkalmas, „robotos rendszer” szempontjából.

1. Az első csoportba sorolhatók azok, amelyek egy „integrált” rendszert képeznek, egy márkához tartoznak. Ezek közül példaként az OTC (Osaka Transformer Corporation) robotrendszerét említhetjük. Az ilyen robotrendszereket „hegesztőrobotoknak” hívhatjuk, mivel kimondottan hegesztésre készültek.

2. A második csoportba az úgynevezett „házasított” rendszereket sorolhatjuk, amikor egy általános rendeltetésű ipari robotot egy bármilyen, arra alkalmas, más márkájú hegesztő áramforrással „házasítunk” különféle kommunikációs módszereket alkalmazva. Erre példaként egy FANUC-SKS házastást láthatunk a 2. ábrán.

A felhasználó szempontjából a két csoporthoz tartozó hegesztőrobotok, illetve hegesztéshez használt robotos rendszerek közötti legjelentősebb különbség a programozásban jelentkezik.

Az 1. csoport esetében a programozó pulton tudjuk a teljes hegesztőprogramot elkészíteni, és a hegesztési paraméterek beállítása hegesztés közben is lehetséges. A 2. csoportnál a robot programozó pultján csak a mozgásprogramot tudjuk megírni, a hegesztés elektromos paramétereit, a huzaleltolást a hegesztőgép vezérlésén lehet beállítani, programozni. A hegesztőgépben programozott hegesztési paramé-

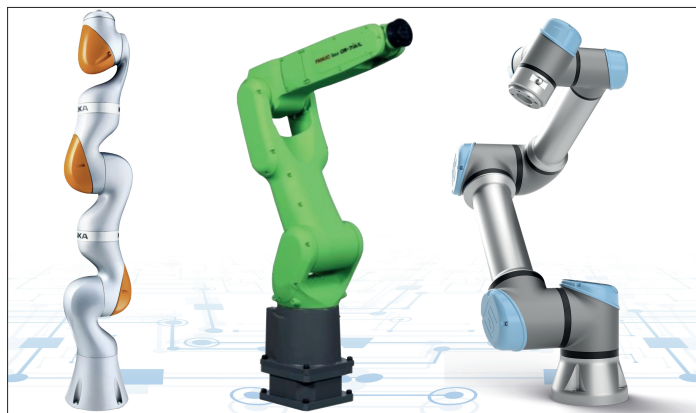
tereket az egyes varratokhoz egy-egy azonosító (JOB azonosítók) megadásával tudjuk „behívni”. Így hegesztés közben nem állíthatók a villamos paraméterek, ami jelentősen megnehezíti és időigényesebbé teszi azok pontos beállítását az egyes varratokhoz.

A hegesztéshez felszerelt kollaboratív robotok a 2. csoportba sorolhatók, mivel nem elsősorban hegesztésre készültek. A kollaboratív és a hagyományos robotok alkalmazási területének összehasonlítását a KUKA Robotics meghatározásában a 3. ábrán láthatjuk.

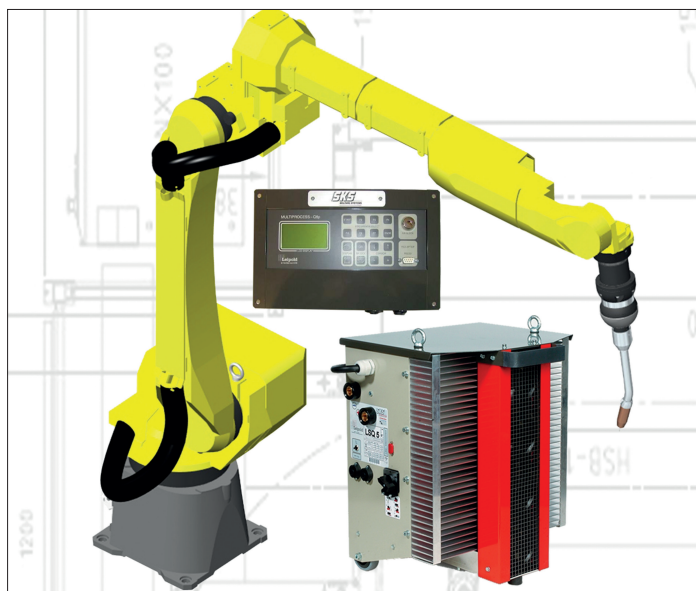
A Universal Robots a kollaboratív robotok alkalmazási területét a 4. ábra szerint csoportosította.

A kollaboratív robotok hegesztési alkalmazását a REHM Hegesztéstechni-

2. ábra. FANUC-SKS „házasítás” elemei: FANUC 100iC/8L 30B robotkar, SKS LSQ5 áramforrás, SKS Q8P folyamatvezérlő, SKS robotpisztoly



1. ábra. OTC-hegesztőrobot: integrált rendszer



ka Kft. a Universal Robots (UR) termékeivel valósította meg, így az összehasonlításához ezen kobotok alkalmazási tapasztalataira támaszkodunk.

A UR azt a célt tűzte ki maga elé, hogy robbanásszerű növekedést érjen el a robottechnika alkalmazásában, ezért lehetőséget biztosít az úgynevezett közösségi fejlesztésre. Ezáltal gombamód szaporodnak a különféle alkalmazásokat megkönnyítő szoftverek és hardverek, amelyeket a UR a saját tesztelését követően jóváhagy, és a saját csatornáin is az integrátorok, felhasználók rendelkezésére bocsát.

A fejlesztési lehetőségnek köszönhetően a REHM Hegesztéstechnika Kft. is a hegesztést, illetve a hegesztés programozását megkönnyítő szoftvert és hardvert fejlesztett a UR kollaboratív robotokhoz, amivel a REHM Mega Puls FOCUS hegesztőgéppel történő kommunikáció lényegesen egysze-

rűbb, mint olyan gépekkel, amikhez ezt a fejlesztést nem végezték el.

A kollaboratív robotok hegesztési alkalmazásának akadályai:

A kollaboratív, vagyis az emberrel együttműködésben, az emberrel egy munkatérben alkalmazható robotok fő jellemzője az, hogy mozgásuk során az emberrel érintkezve megállnak, úgy, hogy az ember nem szenved sérülést.

Ennek két alapvető feltétele van:

A mozgó tömeg és a mozgás sebessége nem haladhat meg egy bizonyos értéket.

A hagyományos, ipari, illetve hegesztőrobotok esetén kétféle üzemmódot különböztetünk meg.

Az egyik a betanító üzemmód (Teach üzemmód), amit a programozás során használunk, mert a programozó, vagy

más személyek is a munkatérben tartózkodhatnak. A betanító üzemmódban alkalmazott sebességek olyan alacsonyak, hogy megfelelő elővigyázatosság mellett nem okoz a robot balesetet. A biztonság fokozása érdekében a programozó pultokon létezik egy olyan gomb (dead men – switch), amelyet programozás közben állandóan nyomva kell tartani, és az elengedés esetén a robot azonnal megáll.

A másik az automata üzemmód, amelyet termelés közben alkalmazunk, amikor az ember nem tartózkodik a robot munkatérében és a robot megközelítését biztonsági rendszerrel akadályozzák meg.

A kollaboratív robotok mozgási sebessége automata üzemben is olyan alacsony, mint a programozás során, mert az automata üzem során is emberek tartózkodhatnak a mozgásterében.



Kollaboratív robotok

Minden olyan alkalmazás esetében ajánlott, ahol a robotkar és az operátor egymás mellett, azonos munkatérben dolgozik:

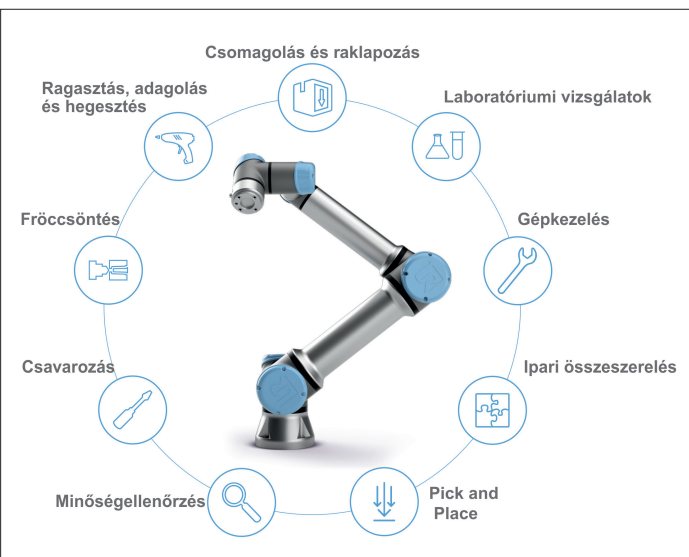
- szerelési folyamatok (pl.: ipari laborok esetében, ahol fontosak az állandó erők),
- orvostechnológia,
- mérés technológia,
- egyedi gyártás



Ipari robotok

A robotkar automata működése kizárólag kiépített biztonságtechnika mellett lehetséges:

- autóipari alkalmazások,
- gépkiszolgálás,
- hegesztés,
- palettázás, depalettázás
- szériagyártások.



4. ábra.
Alkalmazási területek (Universal Robots)

3. ábra.
Alkalmazási területek a KUKA Robotics szerint

5. ábra

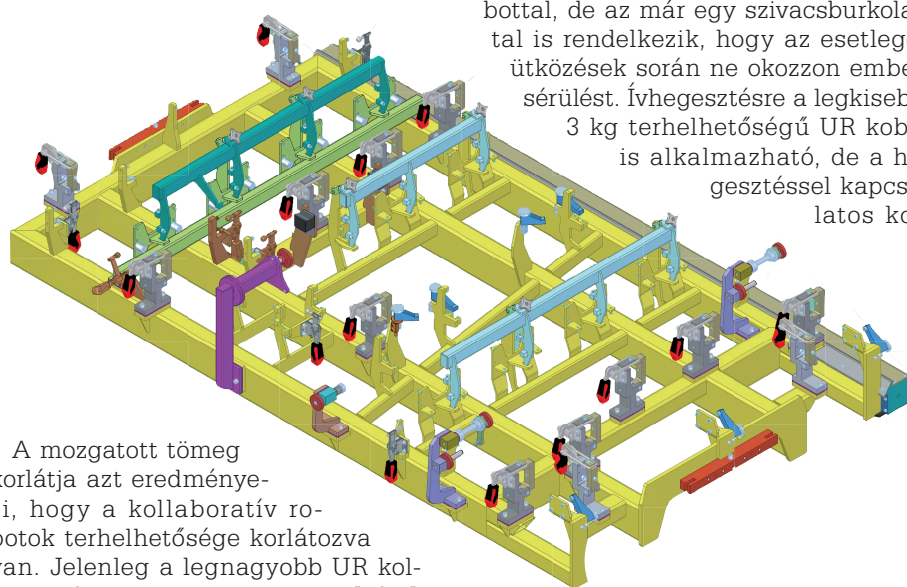
UNIVERSAL ROBOTS+

100+

HITELESÍTETT

Universal Robots+ termék, amelyek minden gyártási és automatizációs igényt kielégítenek

KUTATÁS–FEJLESZTÉS



A mozgatott tömeg korlátozza azt eredményezni, hogy a kollaboratív robotok terhelhetősége korlátozva van. Jelenleg a legnagyobb UR kollaboratív robot 16 kg terhelhetőségű.

A FANUC cég rendelkezik ugyan egy 35 kg terhelhetőségű kollaboratív ro-

bottal, de az már egy szivacsburkolattal is rendelkezik, hogy az esetleges ütközések során ne okozzon emberi sérülést. Ívhegesztésre a legkisebb, 3 kg terhelhetőségű UR kobot is alkalmazható, de a hegesztéssel kapcsolatos kor-

látai nem is a pisztoly mozgatózásában jelentkeznek. Nem véletlenül mutogatja mindenki a kollaboratív hegesztő robotokat egy hegesztő-asztalon és nem valamilyen pozicionálóval párosítva.

A hagyományos hegesztési alkalmazások során a leggyakrabban több pozícióba kell forgatni a munkadarabot a minél teljesebb hegesztés érdekében. Ezeket a beforgatásokat egy pozicionáló végzi.

A munkadarabot leggyakrabban egy készülék tartja, így a pozicionáló által mozgatott tömeg a legtöbb esetben meghaladja a 16 kg-ot, sőt a 35 kg-ot is.

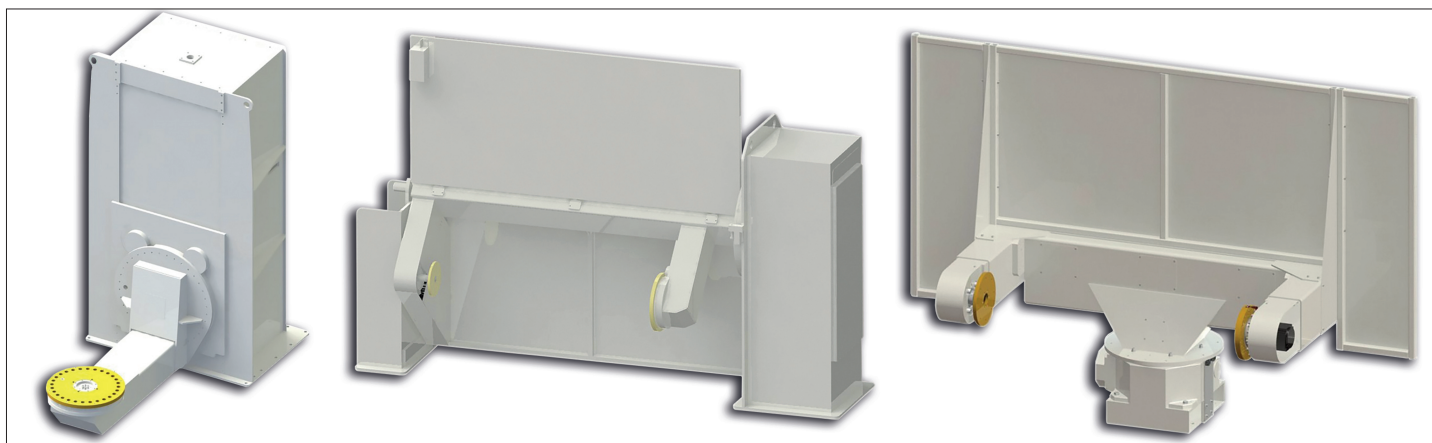
9. ábra. Nagy tömegű hegesztőkészülék



6. ábra. REHM konfiguráció



7. ábra FANUC 35 kg



8. ábra. Pozicionálók hagyományos robotokhoz

Emellett a munkadarabok kialakítása egyáltalán nem „kollaboratív” így kisebb tömeg, illetve lassú pozicionálás esetén is komoly sérüléseket okozhatnak a munkatérben dolgozó embereknek. Kis tömeg lassú mozgása is okozhat komoly becsípődéses sérülést, vagy egy éles sarok nagyon komoly karcot, vágást.

Léteznek azonban olyan hegesztési feladatok, amikor a munkadarab egyszerű és a hegesztése egy befogásban elvégezhető, így a hagyományos ipari, illetve a hegesztőrobotok esetén is csak egy sík asztalt alkalmazunk. A készüléket az asztalon helyezzük el, amelybe befogjuk a munkadarab alkatrészeit, majd a robot elvégzi a hegesztést. Egy ilyen esetet láthatunk a 10. ábrán, ahol a hegesztéshez felszerelt ipari robot egy kerékpár-csomagtartót hegeszt.

Az ábrán ugyanakkor az is jól látható, hogy a hagyományos, nem kollaboratív robotot egy zárt fémszekrényben helyeztük el, így annak a munkatérbe nem lehet belépni anélkül, hogy a robot az ajtó kinyitásának következtében megállna.

A 11. ábrán egymás mellett láthatunk egy hagyományos OTC hegesztőrobotot és egy UR kollaboratív robotot.

Az emberre nézve az ívhegesztés önmagában is veszélyekkel jár, így a fényvédelemről (hegesztőfüggönyök alkalmazása) és a füstelszívásról mindkét esetben gondoskodnunk kell.

Az OTC hegesztőrobot esetén azonban még egy biztonsági kerítést és egy fénykaput is alkalmazni kell, hogy a dolgozók ne közelíthessék meg az automata üzemmódban dolgozó robotot (12. ábra).

Ebben az esetben lényegesen nagyobb helyet foglal a robotos munkahely a gyártócsarnokban, ráadásul elmondható, hogy a hagyományos hegesztőrobot „túl sokat tud” az adott feladathoz.

A kollaboratív robotok megjelenése a hagyományos hegesztőrobotok gyártói is gondolkodásra késztette.

Az OTC például kialakította az EasyArc celláját (14. ábra), ahol a robot mozgástartománya szoftveresen van korlátozva, az embert pedig egy műanyag védőfal védi meg a munkatérbe való véletlenszerű bejutástól.

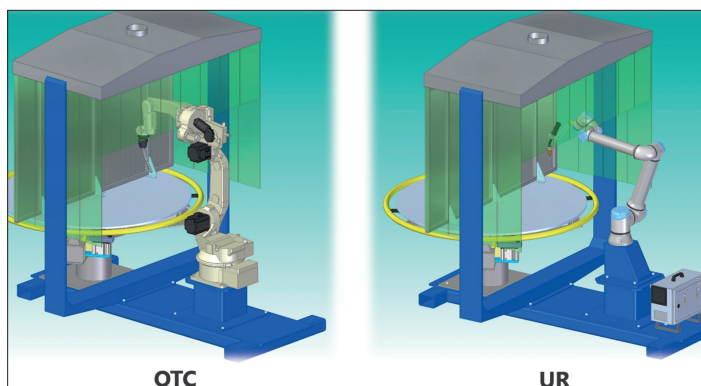
Az OTC EasyArc rendszer esetében ugyanúgy hegesztőasztalt alkalmazunk, mint a kollaboratív robotoknál, azonban a robot jellegének a biztonsági rendszernek köszönhetően egy kisebb, egy-, vagy kéttengelyes szinkron-mozgású pozicionálót is alkalmazni lehet (15. ábra), amivel az OTC EasyArc cella használhatósága lényegesen széleskörűbb egy hegesztésre felszerelt kollaboratív robotnál.

Fontos azonban megemlítenünk az OTC EasyArc cella alkalmazási korlátját, ami a munkadarab méreteiben jelentkezik. Míg a kollaboratív robot egy nagyméretű munkadarabon is tud hegesztéseket végezni, az OTC

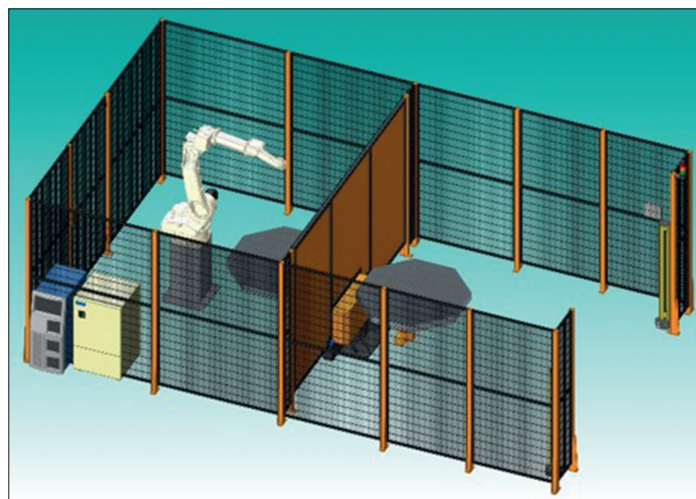
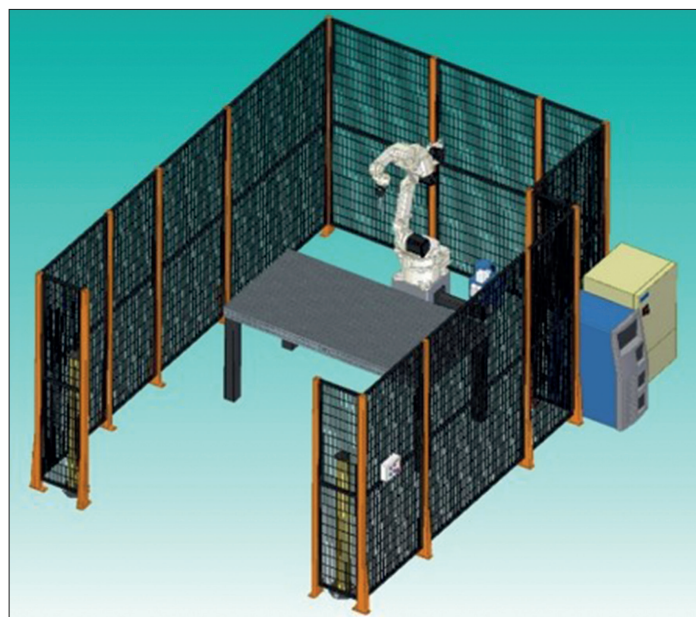
12. ábra. OTC hegesztőrobot hegesztőasztallal és biztonsági rendszerrel



10. ábra. Egyszerű termék egy befogásban, sík asztalon hegesztve



11. ábra. Kézi átfordítású 2-munkahelyes, sík asztalos kivitelek



13. ábra. OTC hegesztőrobot 2-munkahelyes sík asztallal, gépi átfordítással

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

EasyArc cellával csak akkor munkadarab hegeszthető, amely belefér a cellába. Mivel gyakoriak a kisméretű munkadarabok, az OTC EasyArc cella széleskörűen alkalmazható, azonban az összehasonlítás szempontjából ez egy lényeges szempont.

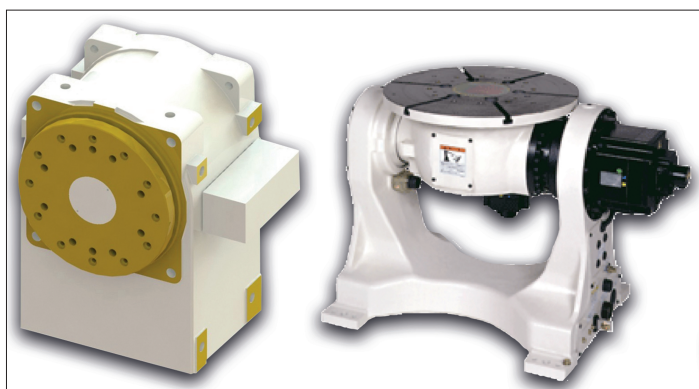
A hagyományos, ipari, illetve hegesztőrobotokat általában egy-egy munkadarab összes, vagy lehető legtöbb varratának elkészítésére alkalmazzuk egy befogásban, egy arra alkalmas hegesztőkészülék és pozicionáló alkalmazásával.

Nagyméretű munkadarabok esetén a robotok munkaterét kiterjesztő 7. tengelyek alkalmazása is gyakori, amiket a 16. ábrán láthatunk. Egy utazópályával felszerelt hagyományos hegesztőrobot- cella látható a 17. és 18. ábrákon. A mozgató tömeg korlátai miatt a kollaboratív robotok munkaterét ilyen formában nem tudjuk növelni.

Alkalmazhatóságuk mégis nagyon rugalmas, mivel egy gurítható hegesztőasztalra szerelve a gyártócsarnok bármely pontjára elguríthatók, ahol kicsi darabokat, vagy nagyméretű darabok egyes varratait gyorsan és esztétikusan el lehet velük készíteni.



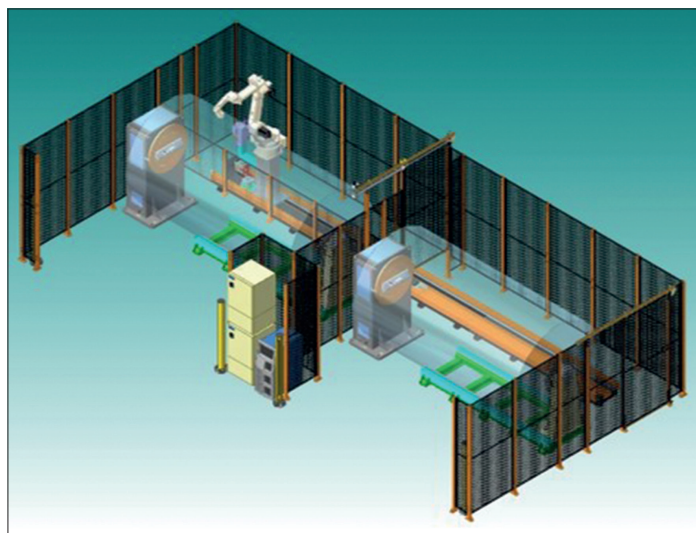
14. ábra. OTC EasyArc



15. ábra. Egytengelyes és kéttengelyes pozicionálók



16. ábra. Lineáris (utazópálya) és forgó külső 7. tengely



17. ábra. Utazópályás, 2-munkahelyes hegesztőrobot-cella modellje



18. ábra. Utazópályás robotcella telepítés közben



19. ábra. Nagyméretű termék kézzel nehezen hegeszthető vonalvezetésű varratai

A 19. ábrán látható körvarratok, „lóversenypálya” alakú varratok, vagy más, hasonló varratok kézi hegesztése nehéz és lassú, az eredmény pedig esztétikai és minőségi szempontból gyakran erős kívánnivalókat hagy maga után.

A REHM Kft. által fejlesztett kiegészítő szoftverrel ellátott kollaboratív robottal az ilyen varratok hegesztése a kézi hegesztésnél a programozással együtt is gyorsabb, a varrat esztétikája és minősége pedig összehasonlíthatatlanul jobb.

Gyakori feladat gépszerkezetek esetén a 21. ábrán látható „szemek” felhegesztése sok, akár 8–10 soros varrattal.

Ezek kézi hegesztése időigényes, monoton és nehéz. Igazi „robotmunka”, sőt az ilyen varratok kézi hegesztése jelentős mennyiségű utómunkát, köszörlést, javítgatást eredményez a varrat pedig egyáltalán nem esztétikus.

Az ilyen hegesztési feladatok valódi csemegék a kollaboratív robotok számára. Akár az asztalukra helyezve, akár a robotot a nagyméretű munkadarab mellé tolva, az ilyen varratok a kollaboratív robotokkal gyorsan, kiváló minőségben hegeszthetők.

A hegesztés időigényét nem szabad csupán a varrat hegesztésének ideje alapján megítélni, hanem az utómunkálatokkal együtt, amivel azok valóban elkészülnek.

Míg a kézi hegesztés jelentős utómunka mennyiséget eredményez, addig a robottal hegesztett varratokhoz korrigálni sem kell, ha azt a hegesztő programozta.

Ilyen összehasonlításban a kobottal történő hegesztés még a körök egyenként történő programozása esetén is gyorsabb és lényegesen esztétikusabb, az utómunkálatok költsége, a zaj és porképződés elmaradásának előnyei pedig hab a tortán.

A kézi ívhegesztésnek van egy fontos szabálya:

Minden lehetséges módon gépesíteni, automatizálni, robotizálni érdemes, és kell!

Mi ennek az oka?

- Az emberi kéz bizonytalansága hibaforrást jelent
- Alacsony a termelékenysége
- Nehéz, monoton munka

- Körültekintő védelem nélkül az egészségre ártalmas

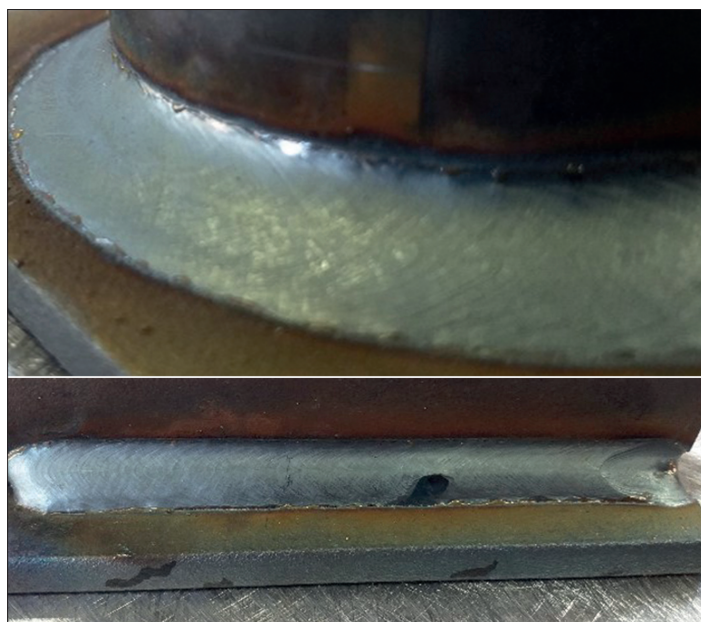
Számos olyan hegesztési feladat van, amelyek gépesítése nem igényli a szabadon programozható robotok alkalmazását. Gyakran előfordul különféle hegesztőautomaták alkalmazása is, amelyek egy-egy jellemző, vagy egy konkrét feladatra készülnek. Van-nak némileg rugalmas, állítható automaták, mint a hosszvarrat-hegesztők, vagy a körvarrat-hegesztők. Nagyon gyakori azonban, hogy általános hossz- vagy körvarrat-hegesztő automatával nem oldható meg egy feladat, mert a termék alakja, mérete egy speciális, hegesztő automatát igényel. Ilyen esetekben a kollaboratív robot verhetetlen.

Egy speciális, egyedi célgép tervezése és gyártása rendkívül költséges és időigényes, sőt gyakran nem is találunk megfelelő kapacitással rendelkező szakséget a feladatra. A kollaboratív robot egy „késztermék”, amely bármely gyártósorba beilleszthető és tetszőleges geometriájú varratok könnyen hegeszthetők vele kisebb, vagy nagyobb mennyiségben egyaránt.

Kizárólag a munkadarab befogásáról, rögzítéséről kell gondoskodnunk,



20/a. ábra. Összehasonlítás: kézzel hegesztett varratok



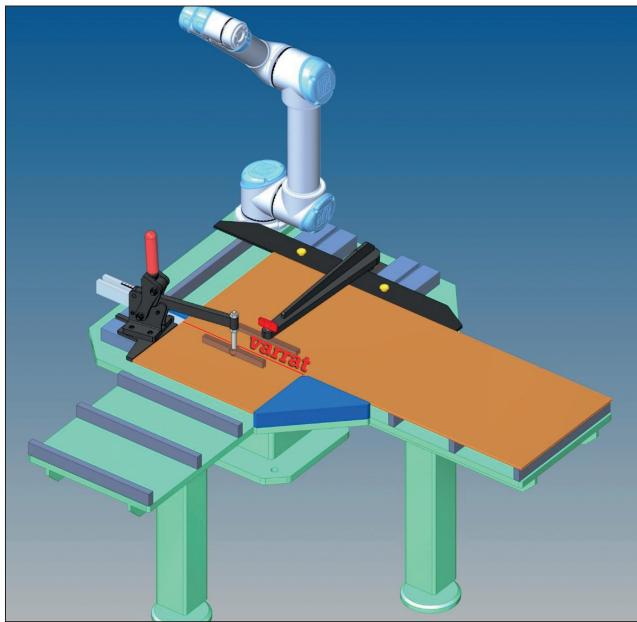
20/b. ábra. Összehasonlítás: kobottal hegesztett körívek és egyenesek



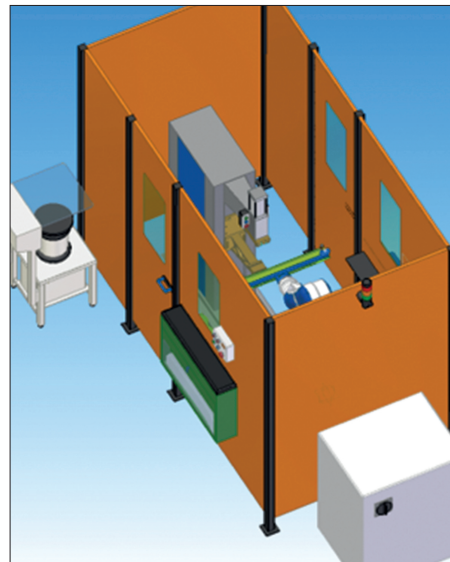
21. ábra.



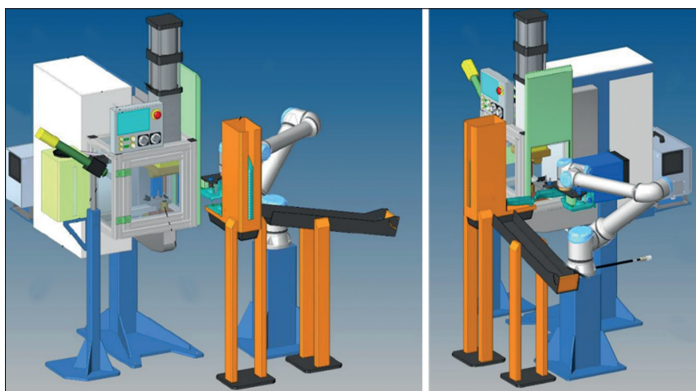
22. ábra. „Kiszobrászkodott” varrat



23. ábra. Speciális hegesztő célgép helyett egyszerű és gyors megoldás



24. ábra. Állványos ponthegeesztőgép kiszolgálása hagyományos robottal



25. ábra. Állványos ponthegeesztőgép kiszolgálása kollaboratív robottal

rűgépre, vagy egy hagyományos forgácsológépre.

Minden alkalmazás során a legfontosabb elvégezni az adott alkalmazási körülményekre vonatkozó kockázatelemzést és megtenni az ennek megfelelő óvintézkedéseket.

Az ember által végzett hegesztés kapcsán megtanultuk, hogy hogyan kell védeni magát a hegesztőt és hogyan a környezetben dolgozókat. A hegesztőpisztollyal felszerelt kollaboratív robot veszélyessége a környezetre sokkal inkább hason-

a pisztolyt mozgó mechanizmusról és annak vezérléséről nem, ami egy lényegesen egyszerűbb feladat. Egy ilyen alkalmazási lehetőséget mutat a 23. ábra.

Sokan úgy jellemzik a kollaboratív robotokat, hogy azok az egyedi feladatok, vagy kisebb sorozatok esetén alkalmazhatók, míg a nagy sorozatokhoz hagyományos robotra van szükség. Ez azonban nem helytálló megkülönböztetés. Sokkal inkább a feladat bonyolultsága az, ami különbséget tesz a kobotok és a hagyományos ipari, illetve hegesztőrobotok alkalmazhatóságában.

Végül, de nem utolsósorban megemlíthetjük a robotok egy ellenállás-hegesztési alkalmazást is, amikor a robot egy kisebb munkadarabot mozgat egy állványos ellenállás-hegesztőgép munkaterébe, ponthegeztés, vagy anya-, illetve csaphegesztés céljából. Ez egy rendkívül gyakori autóipari alkalmazás, amit a mai napig is nagyon sok helyen ember végez. Ez a munka

rendkívül monoton, ezért nehéz és balesetveszélyes.

Hagyományos, ipari robot alkalmazása esetén a munkahelyet teljesen körbe kell venni biztonsági rendszerrel, ami jelentős helyigénye mellett megnehezíti a beállításokat, a karbantartást és a szervizt.

Kollaboratív robot alkalmazása esetén a kobot a dolgozó helyére „ültethető”. A munkahely megközelítése, a karbantartás, a beállítás és szerviz nem válik nehezebbé, védelemmel ellátni pedig csak a munkavégzés legszűkebb környezetét szükséges.

Az eddigiek során rendre szóba került a biztonság és ennek kapcsán a szükséges védelem, mivel a kollaboratív robotok éppen a biztonság terén hoztak újat az ipari gyakorlatban.

Fontos kiemelni, hogy a kollaboratív robotok alkalmazása sem teljesen veszélytelen, de igaz ez a legegyszerűbb kéziszerszáma is, vagy egyszerűbb gépre is. Gondoljunk egy kézi köszö-

lítható egy hagyományos fejpajzzsal a fején hegesztő emberhez, mint egy hagyományos, ipari, illetve hegesztő-robothoz, amely rendkívüli sebességgel száguldozik és „hadonászik” a saját munkaterében, illetve több 100 kg-os terheket mozgat teljesen váratlanul.

Válaszul tehát a címben megfogalmazott kérdésre, a tapasztalatunk szerint a kollaboratív robotok nem helyettesíteni fogják a hegesztésben a hagyományos ipari, illetve hegesztőrobotokat, hanem egy újszerű, rugalmas gépesítéshez nyújtanak kiváló lehetőséget. Az egyszerű munkadarabok esetén helyettesítik is őket, de alkalmazhatjuk őket a hegesztő olyan társaként is, amikor a hegesztő az igazi monoton „robotmunkát” bízhatja kobot-barátjára, ő pedig csak „betanítja” és közben figyel és pihen, a termelékenység és a minőség pedig egyre jobb lesz.

Nagy Ferenc* ügyvezető
REHM Hegesztéstechnika Kft.

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

Erdő Imre*

Gyártásfelügyelet, inspekció a gyakorlatban

Ellenőrzési munkák a hegesztés területén

Napjaink feszített tempójú gyártási kivitelezési tempóban zajlik. Azonban ebben a közegben is nagy jelentőséggel bír a hegesztési iparágban is a megfelelő minőség fenntartása, a végellenőrzés, ill. az állapotfenntartás, amely egyre inkább nem csak egy ellenőrzés végrehajtásából áll, hanem a végtermék vevői igényekkel szembeni

megfelelőségének elérése, ill. a vevők jövőbeli igényeinek kitalálása, ill. annak való megfelelés megvalósítása.

Ezek a feladatok egy az EWF irányelvei szerinti Gyártásfelügyelő képzésen elsajátítható ismeretek.

ISO 2766-1-2 mK
EN ISO 13320 AE
EN ISO 9013 331
EN ISO 9692-1
EN ISO 5317 C

2. ábra. Általános tűrések



1. ábra. A termék (Acélszerkezet, technológiai csővezetékek, nagy keresztmetszetű légvezetékek.)



A képzésről már több csatornán is beszéltem, de most az ellenőrzési munkánk több gyakorlati vonatkozását szeretném bemutatni.

A közelmúltban volt szerencsénk egy Magyarországon működő, német érdekcsoport tulajdonában álló üzem fejlesztési projektjében a vevő oldaláról történő megbízással egy nagyobb fejlesztés részfolyamatait ellenőrizni. Ezekből az ellenőrzési folyamatokból ragadok ki példákat a gyakorlati folyamat szemléltetésére. Az ellenőrzés minden részlete az előkészítés dokumentálás, és a dokumentumok érintettekhez való eljuttatása is egy meghatározott procedúrát kellett, hogy kövessen.

A konkrét céget, (megbízó-kivitelező-fővállalkozó stb.) azért nem nevesítem, mert a bemutatott szabványtól való eltérések esetleg negatívan befolyásolhatnák a cég más területen végzett vállalkozását, esetleges verseny helyzetét.

Mivel a kivitelezésben több érintett fél is szerepelt, ezért ilyenkor a leggyorsabb kommunikációt szoktuk választani, az elektronikus levelezést. Az érintettek a feladatukat tekintve: (tervező(k)-fővállalkozó-alvállalkozó(k)-vevő(képviselője)- hegesztés előtti munkafolyamat vezetője- hegesztés utáni munkafolyamat vezetője- alvállalkozó ellenőre- vevő ellenőre.

Természetesen a feladatot itt is a tervek átvizsgálásával kezdtük.

1. Tervek átvizsgálása

A teljes acélszerkezetre az EN ISO 13920 szabvány AE tűréskategóriája volt előírva.

Ezt erre a szerkezetre túl szigorúnak találtuk, aminek igazolására kontrollméréseket végeztünk.

A kontrollmérések eredményeként megállapítottuk, hogy a legyártott elemek nem tartják a vonatkozó szabvány előírt A,E (a legszigorúbb) kategóriának megfelelő tűrésmezőt. Két megoldás kínálkozott:

- vagy, a szerkezetet igazítjuk az előírásához, (tehát mindent szétszerelnek, szétvágnak, és a szigorúbb mérettűrés szerint összeállítják, összeszerelik újra)

Document No. Dokument br.:		Title Náziv		QUALITY INSPECTION PLAN-ERECTION OF STEEL STRUCTURE, CYCLONES, RISER DUCTS, TRANSITION PIECES, RAW MEAL CHUTES, AIR DUCTS AND OTHER EQUIPMENT PLAN KONTROLE I ISPITIVANJA-MONTAŽA ČELIČNE KONSTRUKCIJE, CIKLONA, KANALA, PRIJELAZNIH KOMADA, KANALA SIROVINE, KANALA ZRAKA I OSTALE OPREME			
D.110387.001 Q.CE.01 REV.1							
No. Red. Br.	INSPECTION STEP KONTROLNA AKTIVNOST	INSPECTION Kontrola		INSPECTION POINTS Kontrolne točke			
		Specification Specifikacija	Type Tip	Scope Opseg %	BDDM	IKN	DDC
1.	Check of qualifications Provjera kvalifikacija						
1.1.	Erection company Firma za montažu	EN ISO 9001 EN ISO 3834-2 EN 1090-2 EXC2		100	R	R	
1.2.	Welding Procedure Qualification Records Atesti postupaka zavarivanja	EN ISO 15614-1 EN ISO 15613		100	R	R	
1.3.	Welding procedure, WPS Postupak zavarivanja, WPS	EN ISO 15609		100	R	R	
1.4.	Welders Zavarivači	EN 287-1 EN ISO 9606-1		100	R	R	
1.5.	Welding coordination Nadzor zavarivanja	ISO 14731		100	R	R	
1.6.	NDE personnel NDE osoblje	EN ISO 9712 (EN 473)		100	R	R	
2	Materials						

A projektre általánosan érvényes előírások.

- vagy, a tervező kolléga eltér a korábban megadott tűrés mezőtől, és egy ehhez a gyártmányhoz passzoló kategóriát választ a szabványból, Mi ide a B,F kategóriát javasoltuk, amit a kivitelező cég is elfogadott.

Azt a megoldást választották, hogy a tervező hozzájárult a tűrés kategória változásához.

Az egyik részfeladatot egy magyar tervezőiroda készítette.

Az ő általános hegesztési előírásaikhoz néhány megjegyzést kellett fűznünk.

Hiányzik a kiviteli kategória! én EXC2-re tippelek.

Hiányzik a geometriai tűrés osztály! én „F”-et gyanítok

GENERAL REMARKS:

Steel grades: structural steel (ISO 10025:2005): S235JR
welding (MSZ EN ISO 5817:2008): "C"
Bolts: See enclosed bolt list.

Tolerance: Structure (MSZ EN ISO 13920:2000): "Class B"
Production: Technical requirements for the execution of steel structures (EN 1090-2)
Surface protection: Hot-dip galvanizing, acc. to MSZ EN ISO 1461, min. thickness: 80 µm

Welding quality:
Workshop weldings: EN ISO 5817 "Class C"
Site weldings: EN ISO 5817 "Class C"
All connecting edges shall be made with continuous weldings.

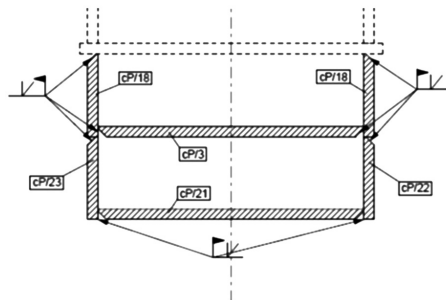
Ez jó, csak éppen nem lett horganyozva egy alkatrész sem.

Ez jó, de ílyet csak akkor kell külön megadni, ha az általános előírástól valamelyik eltér. De itt nem ez a helyzet.

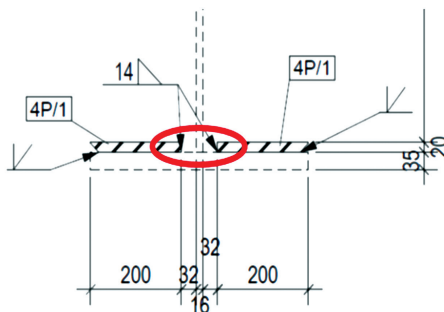
3. ábra. Általános előírások

Az ellenőrzéseinknél tapasztaltuk, hogy egy jól átgondolt tervezés, körültekintő szabályzat rendszer fennállása esetén a kivitelezés során lényegesen kevesebb probléma, megoldandó feladat, dokumentálandó esemény adódik.

Például a következő kialakításnál a CP/3-as alkatrész kétoldali lemunkálását, a CP/18-22, és a CP/18-23as alkatrész középső lemunkálását, és hegesztését el lehetett volna hagyni. A CP/21 nélküli „I” alakú alkatrészt kétoldali sarokvarratokkal meg lehet hegesztetni leélezés nélkül, és akkor már csak a CP/21-es alkatrészt kell behegesztetni. Sokkal olcsóbb megoldás, és még a vizsgálat, ellenőrzés is egyszerűbb.



Szerencsére nagyon ritkán de előfordul olyan betervezett hegesztési varrat, amit képtelenség a megadott technológiával kivitelezni. Itt a már meglévő „I” tartó övlemezeinek megerősítésénél a 4P/1 jelű lemezek gerinc oldali 14-es sarokvarratát azon a 32 mm távolságon nem lehet megfelelően kivitelezni.



2. Ellenőrzés az előgyártásban

A bemutatott WPS-eken is vannak furcsa dolgok. Hegesztési szempontból egyértelmű, hogy a PA és PB pozícióba lehet kb. ugyan azokat a hegesztési paramétereket alkalmazni. Az biztos hogy a PF pozícióban ezek nem megfelelőek. Tehát nem lehet egy WPS-be rögzíteni. Célszerű külön WPS-t készíteni hozzá. A WPS-ek munkautasítások, amelyeknek a dolgozók számára teljesen egyértelműeknek kell lenni.

Viszonylag sűrűn előfordul a vastagabb lemezeknél az éleltolódás.

Nagyobb szerkezeteknél a szabálytalan varratvégződés, betoldás. A javított varrat javításának a javítása.

Szakaszos varratoknál „csak két dologgal szokott probléma lenni a varrat mérettel, és a varrathosszal.

UPUTA ZA ZAVARIVANJE (WPS) SCHWEISSANWEISUNG WELDING PROCEDURE SPECIFICATION				WPS br. WPS Nr. WPS No.		02M	Rev. 0
Osnovni materijal / Grundwerkstoff / Base material:				Broj pripadajućeg atesta postupka:			
S235JR;P265GH; S355JR		sa mit wit h	S235JR;P265GH; S355JR		WPQR Nr. PQR No.		
CEN ISO/TR 20172 group/gruppe: 1			CEN ISO/TR 20172 group/gruppe: 1		AP079/09		
LIST ZA TOPLINSKU OBRADU				/			
CEN ISO/TR 20172 group/gruppe: 1				Wärmebehandlung.Nr. / PWHT No.			
Dimenzije spoja: Abmessungen: Weld dimension:			Tip spoja: Nahtart / Weld type:		Položaj zavarivanja: Schweißposition / Position:		Način vadenja korjena: Auslugenart / Back gouging:
t1=t2=6;8;10;12;15;20mm			BW		PA;PB;PF		Brušenje/grinding/ schleifen
Postupak zavarivanja: Schweißprozess: Welding process:		EN-ISO 4063: 135	Tip zavarivanja: Prozesstyp: Process type:		Ručno Manuell Manual		Način pripreme žiljeba: Nahtvorbereitung: Preparation method:
							strojna obrada i brušenje mechanische Bearbeitung und Schleifen



4. ábra. Az éleltolódás több mint 5mm



5. ábra. Ezt szebben is meg lehetett volna oldani.



6. ábra. a=4-nek kellett volna lenni, és 50mm-nek



KUTATÁS–FEJLESZTÉS



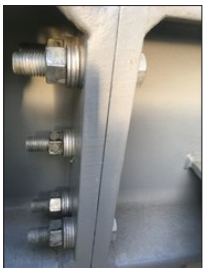
7. ábra. Ennek a hegesztési varratnak teljes keresztmetszetűnek kellene lenni.



8. ábra. Egy korrózió álló hozaganyaggal készült varrat egy szénacél légvezetéken



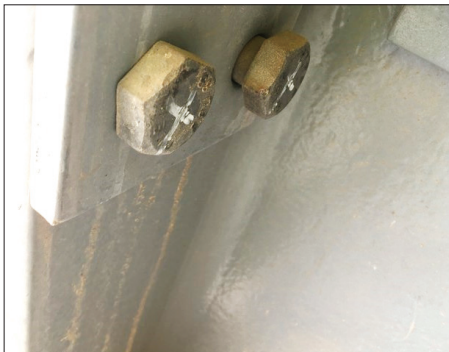
9. ábra. Szerelés közbeni csavarraktár



10. ábra. Nem megfelelő méretű csavar alkalmazása, és alátét hegyek



11. ábra. Hiányos csavarozás



12. ábra. Hézag a csavarfej és a lemez között

Kontrolirao/Checked by/Prüfer: Borožni S.	Datum / Date / Datum: 6.02.2017	Nadzor/Supervisor/Prüfungsicht: 	Datum / Date / Datum:
Kupac / Client / Kunde:	Datum / Date / Datum:	A – zadovoljava / acceptable / erfüllt NA – ne zadovoljava / not acceptable / nicht erfüllt	
ODJEL QA / QA DEPARTMENT / QS ABTEILUNG			Strana/Page/Seite: 1 od/of/von 1
Kontrolirao/Checked by/ Slobodan Jovanović	Datum / Date: 05.12.2016.	Nadzor/Supervisor:	Datum / Date:
Kupac / Client:	Datum / Date:	A – zadovoljava / acceptable NA – ne zadovoljava / not acceptable	
ODJEL QA / QA DEPARTMENT			Strana/Page: 1 od/of 1

13. ábra. Hiányos jegyzőkönyvek

Herstell Nr.:	Z.-Nr.:	Teil:	
Propis o ispitivanju: Standard for examination: Prüfvorschrift:	EN ISO 3452-1	Plan kontrole: Inspection plan: Prüfplan:	D.110387.001 Q.CE.01
Uputa za ispitivanje: Instruction for examination: Prüfanweisung:	-	Opseg ispitivanja: Scope of examination: Prüfumfang:	5%
Stanje površine: Surface condition: Oberfläche:	cleaned	Temperatura: Temperature: Prüftemperatur:	8 °C
Faza proizvodnje: Production stage: Produktionsphase:	After welding	Vrijeme penetracije: Penetration time: Eindringdauer:	[min]: 30
Vrijeme razvijanja: Developing time: Entwicklungszeit:	[min]: 30	Vrijeme razvijanja: Developing time: Entwicklungszeit:	[min]: 30
Sistem penetranta Penetrant system Eindringmittel	MR CHEMIE	Sarža: Batch No.: Stapel Nr.:	MR 68 NF 1094A
Razvijatelj: Developer: Entwickler:	MR CHEMIE	Sarža: Batch No.: Stapel Nr.:	MR 70 1098 A
Čistač: Remover: Reiniger:	MR CHEMIE	Sarža: Batch No.: Stapel Nr.:	MR 79 1162 A

14. ábra. Penetrációs jegyzőkönyv

8.3 Temperature

The testing material, the test surface and the ambient temperature shall be within the range from 10 °C to 50 °C, except for the drying process (8.2.4). Rapid temperature changes can cause condensation, which may interfere with the process and should be avoided.

For temperatures outside the range 10 °C to 50 °C, inspection shall be carried out in accordance with ISO 3452-5 or ISO 3452-6, as applicable.

15. ábra. Részlet a szabványból

3. Szerelés, csavarozás

Ha a csavar raktár, a csavarok és a hozzá tartozó alkatrészecskék tárolását, ki-

osztását, nem felügyeli senki, akkor előfordulnak „furcsaságok”.

Ugyan akkor voltak olyan részek, ahonnan hiányoztak csavarok

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Olyan is akadt, hogy a meghúzott, és ellenőrzött állapotot jelölő fehér keresztet a szerelés során elhagyták, és ezért már nem mentek vissza. Találtunk olyan csavarokat amelyeket igencsak biztatni kellett hogy a helyére menjen. Jelentős kalapácsnyomok voltak a csavarfejen. De olyan is volt, hogy teljesen készre húzva, leellenőrizve is hézag maradt a csavarfej és a lemez között.

4. Végellenőrzés, átadási dokumentáció átvizsgálása

A vaskos dokumentációs anyag átnévése jelentős megterhelést jelentett, alapjában rendben zajlott a folyamat, de néhány dolgot itt is megjegyeztünk.

Furcsa volt hogy egyes munkafolyamatoknál minden anyagvizsgálat ugyan azon a napon volt.

Jelentős varrathosszúság vizsgálata esett egy napra, ugyan arra az emberre.

Több vizsgálati jegyzőkönyv úgy volt befűzve az átadási dokumentációba, hogy a vizsgálat minősítve volt (megfelelő) de nem volt aláírva.

Az egyik penetrációs jegyzőkönyvben téves adat szerepelt.

Az alkalmazott anyagok, és az alkalmazott szabvány előírásai szerint 10°C alatt nem szabad ezt az anyagot használni. A beruházás során összességében megállapítottuk, hogy a konstrukció megfelelő volt, a kivitelezés során szilárdsági, és egyéb tartósságot, üzemvitelt és karbantarthatóságot

akadályozó hiba, eltérés nem merült fel. Az ellenőrzések mindig konstruktív légkörben zajlottak az eltéréseket a következő látogatásra igyekeztek javítani az illetékesek. Számunkra rendkívül nagy tapasztalatszerzés mellett a

feladat komplexitása jelentett kihívást, amit úgy gondolom hogy jó színvonalon sikerült megoldanunk minden fél megelégedésére.

**Erdő Imre, műszaki igazgató,
Weldinspector Kft.*

MIGATRONIC KFT.

MÉRNÖK ÜZLETKÖTŐ

Dán tulajdonú, hegesztéstechnikai eszközök forgalmazásával foglalkozó magyar Kft, magyarországi piaci pozíciójának növelése érdekében mérnök üzletkötőt keres

Feladata:

- a cég kereskedelmi tevékenységének végzése
- vevőszolgálati és marketing teendők ellátása
- vevőkkel, anyavállalattal való kapcsolattartás

Elvárások:

- hegesztéstechnikai ismeretek
- angol nyelvismeret
- önálló, felelősségteljes munkavégzés
- „B” kategóriás jogosítvány
- kreativitás

Előny:

- értékesítési tapasztalat

Amit kínálunk:

- hosszú távú, stabil munkahely
- teljesítmény arányos jövedelem

Munkavégzés helye:

Magyarország elsősorban Dunántúl

Jelentkezés módja:

Magyar és angol önéletrajzokat, jövedelemigény megjelölésével a MIGATRONIC Kft. 6000 Kecskemét, Szent Miklós ú. 17/A postacímre, vagy az info@migatronic.hu e-mailcímre kérjük.

Migatronic Kft.

6000 Kecskemét, Szent Miklós u. 17/A
Tel.: 06-76-505-969
Mobil: 06-30-9559-012
Mobil: 06-30-3535-403
info@migatronic.hu
migatronic.hu

BÁRMELY HEGESZTŐ KÜLSŐ KARJA LEHET

Új termék!

A CoWelder egy komplett, minden alkatrészt tartalmazó hegesztőrobot megoldás, amely a meglévő gyártósorba szerelhető. A munkadarabok gyártását a mennyiségtől és a gyártás gyakoriságától függetlenül hatékonyabbá teszi.

A rugalmas és könnyen programozható cobottal megnövelheti a munka hatékonyságát a szakképzett hegesztők felszabadításával, akik eközben más feladatokat végezhetnek, ami idő- és költségmegtakarítással jár.

MIGATRONIC
WELDING VALUE

SIGMA SELECT - HOGY MEGFELELJEN A JÖVŐNEK

A moduláris felépítésű hegesztőgép képes átalakulni, hogy a különféle gyártási igényeknek megfeleljen. Csak új programokat és hegesztési funkciókat kell hozzáadnunk.

A Sigma Select a jövő megoldása, a módosítható beállításoknak köszönhetően éveken át képes lesz megfelelni az Ön üzemében előforduló hegesztési kihívásoknak.

*Minden kedves olvasónknak
kellemes ünnepeket és
eredményes új esztendő
kívánunk!*

Migatronic Kft.

6000 Kecskemét, Szent Miklós u. 17/A
Tel.: 06-76-505-969
Mobil: 06-30-9559-012
Mobil: 06-30-3535-403
info@migatronic.hu
migatronic.hu





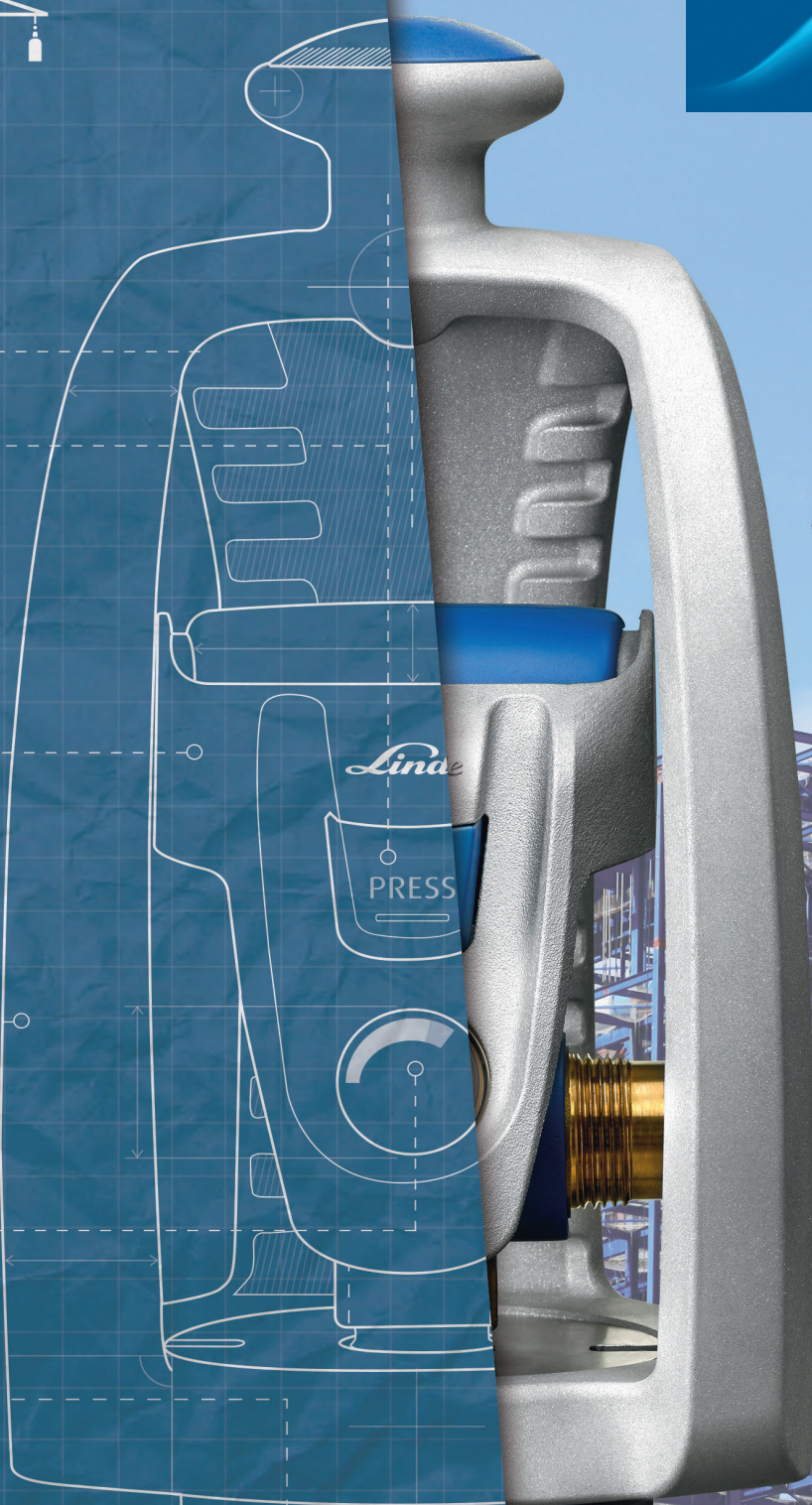
AZ ÚJ MASTERTIG

Távolról sem átlagos



2049 Diósd, Balatoni út 21/e
Tel.: +36-23-782-011
corweldplus.hu





EVOS™ Ci palackszelep

Az egyedülálló palackszelep rengeteg innovatív jellemzővel bír, melyek az alábbi előnyöket jelentik a felhasználóknak:

- Nagyobb biztonság, jobb láthatóság, könnyebb kezelhetőség
- Az első karos működtetésű palackszelep
- Speciális szelepvédő (biztonság, optimális fogás, daruzhatóság)
- 300 bar üzemi nyomás
- Nyomáskijelzés

További információ: www.lindegas.hu

LEHNERT, T. – KÜHN, B. – KRIEGLSTEIN, T.

Vastag durvalemezek alkalmazása a hídépítésben

A modern acél-, ill. acél-öszvér hidak modern megoldásokat igényelnek az acélok területén. Gyakran játszanak itt a vastag lemezek teherhordó szerepet; legyen szó övlemez alkalmazásáról nehéz hídtartóknál vagy vastag pályalemezekről vastaglemezes süllyesztett pályás hidaknál. Az alkalmazástól függően a vastag lemezek lehetővé teszik a hatékony gyártást, ill. növelik a hídstruktúrák fenntarthatóságát. Mivel napjainkban éppen a gyártás hatékonysága és a tartósság fokozódó jelentőséget nyernek, ez a hidaknál a nagyobb vastagságú durvalemezek alkalmazá-

sának növekedéséhez vezet. Gyakran ütközik azonban a konstruktőr a tervezési fázisban a vastag lemezeknél műszaki és szabályozási határokba. Jelen dolgozat bemutat néhány megoldást a fennálló akadályokra a vastag durvalemezek alkalmazásánál, pl. javult a gyárthatóság termomechanikusan hengerelt acélokban vagy az egyszerűsített ridegtörési igazolás a DIN EN 1993-1-10 2.1 táblázata alapján. Ezen lehetőségek következtetéses kihasználása új, előnyös választási lehetőségek sokaságát nyitja meg a közúti és a vasúti hidak kialakításánál.

Extra vastag TM-hengerelt lemezek a hídépítésben

A TM-hengerelt lemezek előnyei

Sokoldalú előnyeik alapján a feldolgozás területén a TM-hengerelt lemezeket – mint pl. az S460ML – manapság egyre inkább alkalmazzák a modern acélstruktúra-gyártásban. Döntő előnyük ennek során a kitűnő hegeszthetőség nagy lemezvastagságoknál is. Ez a TM-hengerelt lemezeket ideális szerkezeti anyagokká teszi igényes, sok hegesztést tartalmazó alkalmazásokhoz, mint pl. a hídépítés. Mivel általában egy nagyobb lemezvastagság költségesebb hegesztéshez, ill. hegesztés-előkészítéshez vezet, a TM-hengerelt lemezek kiemelkedő hegeszthetőségük alapján – nagyobb lemezvastagságoknál is – lehetővé teszik a gazdaságos és megbízható megmunkálást.

Acélok hegeszthetőségének megítéléséhez gyakran az ún. CE-t alkalmazzák. A leggyakrabban használt karbon-egyenérték, amely alkalmazást nyert az európai szerkezeti acélok szabványosításában (DIN EN 10025) is, a CE (IIW):

$$CE (IIW) = C + Mn / 6 + (Cr+Mo+V) / 5 + (Ni+Cu) / 15$$

Ennek során az érvényes, hogy minél kisebb a karbon-egyenérték, annál jobb egy acél hegeszthetősége.

A termomechanikusan hengerelt acélok „titka” éppen nagyon finom szemcseszerkezetükben rejlik, ami különböző intézkedések révén – pl. mikroötvöztetés –, állítható be. Ez a nagyon finom szemcseszerkezet vezet a Hall-Petch összefüggés alapján az acél szilárdságának és szívósságának a fokozódásához.

Mivel a termomechanikusan hengerelt acélokban a „szilárdságnyerés” nagyrészt ezen szemcsefinomodás révén érhető el, a karbon és részben a többi szilárdságnövelő ötvözőelem mennyiségét jelentősen csökkenteni lehet. Ez képezi az alapját – egy azonos szilárdsági kategóriájú normalizált acéllal összehasonlítva – a TM-acélok kisebb CE-értékének.

A CE (IIW) és a folyáshatár között egyértelmű kapcsolat van a két gyártási mód esetén: TM-hengerlésnél, ill. normalizálásnál.

Ebből a „karcsúbb” vegyi összetételből adódik a TM-hengerelt acélok jobb hegeszthetősége. Ez mindenekelőtt a szükséges előmelegítés lényeges csökkenésében „csapódik le”. Így a DIN EN 1011-2 alapján az előmelegítési hőmérsékletet a CET alapján lehet számítani:

$$CET = C + (Mn+Mo) / 10 + (Cr+Cu) / 20 + Ni / 40$$

A szabványos acélokat – mint pl. az S355J2+N-t – rendszerint 30 mm lemezvastagságtól hegesztéshez elő kell melegíteni. A TM-acélok lényegesen kisebb CET-értéke és azok jelentős hatása alapján az ajánlott előmelegítési hőmérsékletre – kedvező hegesztési paraméterek esetén – egy S355ML acélt 80 mm és afölötti nagy lemezvastagságoknál biztonsággal lehet előmelegítés nélkül hegeszteni. Az előmelegítés elmaradásának jelentős befolyása van az idő-költség mérlegre az acélstruktúrák gyártásában.

Mivel általában a nagyobb szilárdságú (> 355 MPa) acélok ötvöztetésük miatt rosszabb hegeszthetőséggel rendelkeznek, ez az előny S460 szilárdsági kategóriájú acéloknál még jelentősebb.

Ezen felül a TM-hengerelt acélok nagyon jó szilárdsági tulajdonságokat mutatnak. Az ebben rejlő szilárdsági tartalékok célirányosan az anyagszívósságra negatívan ható gyártási műveletek – mint pl. a hidegalakítás és a hegesztés – után még mindig elegendő szívóssági tartalékot jelentenek. Ez nagyfokú biztonságot jelent az alkatrészek gyártása, valamint a későbbi üzemelése során.

A termomechanikusan hengerelt acélok műszaki előnyeit végezetül a következőkben lehet összefoglalni:

- finom szemcse: nagy szilárdság és szívósság
- kis C-tartalmak, ill. CE-értékek:
 - kiemelkedő hegeszthetőség: nincs vagy csak minimális előmelegítés
 - gyors, biztonságos gyártás
 - nagyteljesítményű hegesztési eljárások alkalmazása lehetséges

Extra vastag TM-lemezek rendelkezésre állása

Eddig azok az előnyök, amelyeket a termomechanikusan hengerelt lemezek – mindenekelőtt a nagyszilárdságú acélminőségeknél, mint pl. az S460ML-nél – kínáltak, csupán 120 mm lemezvastagságig voltak hasznosíthatók (pl. a Zandhazenbrug híd Hollandiában). Ha ezt a lemezvastagságot túl kellett lépni, két lehetőség volt: vagy egy normalizált acélt – mint pl. az S460NL, amelynek lényegesen magasabb CET-értéke van és ezáltal különleges intézkedéseket igényel a hegesztésnél; vagy egy nemesített acélt – mint pl. az S460QL, amely az energiaigényesebb előállítási folyamat révén magasabb költségeket mutat –, kellett választani.

ni. Az új beszerzési lehetőségek révén az előgyártmányok (pl. bugák) vonatkozásában időközben azonban a TM-hengerelt durvalemezek 150 mm lemeztavastagságig is előállíthatók. Ezek az új technikai lehetőségek úgy az S355 M/ML, mint a nagyszilárdságú S460M/ML változatot érintik. Ezeknek az extra vastag TM-lemezeknek a maximális alkalmazhatósága érdekében ezen lemezek mechanikai tulajdonságai ugyanúgy kielégítik a követelményeket, mint a DIN EN 10025-4 szerinti megfelelő minőségek. Sőt választhatóan ezeket a termomechanikusan hengerelt lemezeket 150 mm lemeztavastagságig egy a lemeztavastagságtól független folyáshatárral is elő lehet állítani (pl. az S355 M/ML minőséget 150 mm lemeztavastagságnál is 355 MPa folyáshatárral).

Ezen új fejlesztések révén az S460M/ML az S460 MPa folyáshatár kategóriában egy kiemelkedő alternatívát jelent a vastagabb hídlemezek számára is. Kiváló megmunkálhatósági tulajdonságai alapján ez az acél ezeknél a lemeztavastagságoknál is rendkívül gazdaságosan alkalmazható, amint azt a karbon-egyenértékek összehasonlítása alapján különböző minőségű 140 mm-es acéllemezekre az 1. táblázat mutatja.

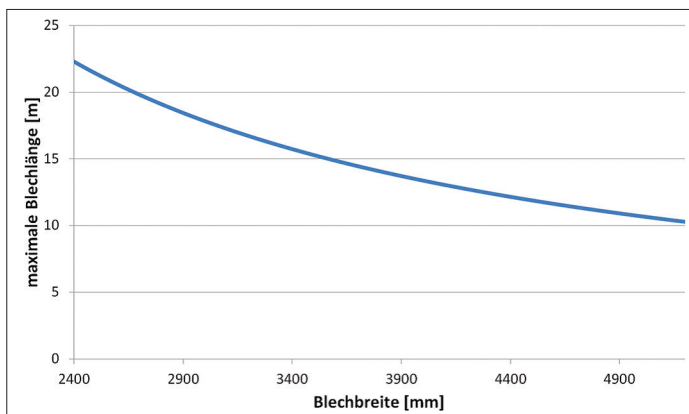
Építésfelügyeleti jóváhagyás extravastag 120 mm feletti TM-lemezekre

Mint fent említettük, a termomechanikus acélok – mint pl. az S355ML vagy az S460ML – vegyi összetételük és kis C-tartalmuk alapján a gyártóüzemnek számos megmunkálási előnyt kínálnak. Bár a technikai megvalósíthatóság – nagyobb falvastagságokra is – időközben megoldódott, az aktuális DIN EN 10025-4:2004, mint szabvány az acélszerkezeteknél alkalmazott TM-acélokat jelenleg csak 120 mm vastagságig definiálja. Az előnyös TM-lemezek alkalmazását ezen a határon túl megkönnyítendő, a DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik = Német Építéstechnikai Intézet) közzétette az S355M és S355ML minőségű durvalemezekre az általános építésfelügyeleti jóváhagyást (Z-30.2-64) 140 mm-ig. Az általános építésfelügyelet jóváhagyásban ugyanazon mechanikai követelményeket rögzítették, mint a DIN EN 10025-4 szerinti 120 mm-es lemezekre [1].

Ezáltal ezeket az S355M/ML TM-acélminőségeket 140 mm lemeztavastagságig lehet a vonatkozó szabályzatok alapján építésfelügyeleti területeken Németországban alkalmazni. Az egyezőség jelölése az általános építésfelügyeleti jóváhagyással, az ún. „Ü”-jelzéssel (egyezőségi/megfelelőségi jelölés) történik. (Jogilag) nem szabályozott építési termékekre ez az Ü-jelölés pótolja Németországban egy CE-jelölés szükségességét az építésfelügyeletileg szabályozott acélszerkezet-gyártásban. A további szabályozásokat az infrastruktúra-építésben (pl. vasúti és közúti hidak építése) adott esetben figyelembe kell venni.

Ezen felül az acélszerkezet-gyártásban használatos acélminőségekre vonatkozó DIN EN 10025 szabványsorozat jelenleg átdolgozás alatt van és 2019-ben kell közzétenni. *Lapzártáig mindez nem történt meg. A Beuth Verlag – a német ipari szabványok (DIN) kiadójának honlapja szerint – 2018 júliusában kiadásra került egy tervezet, amit azonban később visszavontak* (a fordító megjegyzése). Néhány acélminőségeken átnyúló változás mellett az új DIN EN 10025 tartalmaz néhány más acélfajtát is, miáltal a szabványosítás a modern acélgyártó üzemek lehetőségeihez igazodik.

Így pl. a maximálisan definiált termékvastagság termomechanikusan hengerelt acélokra 150 mm-re bővül. Ezáltal az új DIN EN 10025-4 közzétételével úgy a mérnökök, mint a felhasználók a jövőben még nagyobb mértékben profitálhatnak a piacon hozzáférhető lehetőségek alkalmazásából.



1 (8). ábra: Egy max. – kb. 42 t – lemezsúllyal adódnak a következő max. lehetséges lemez hosszak (maximale Blechlänge) egy 100 mm vastag S355NL minőségű lemezre - (Blechbreite: lemeztavastagság)

Nehéz lemezek vastaglemezes süllyesztett pályás hidakhoz

Újdonságok széles vastaglemezekhez

A nehéz durvalemezeket gyakran előnyösen alkalmazzák pályalemezekként a vastaglemezes süllyesztett pályás hidakban rövid és közepes fesztávú vasúti felüljárókhoz. Ehhez többnyire a DIN EN 10025-3 és -4 szerinti S275NL/ML vagy az S355NL/ML acélfajtákat/minőségeket alkalmaznak (lemeztavastagság ~ 100 mm). Annak érdekében, hogy az egész pályaszélességet, ill. a fesztávot lehetőleg egyetlen lemezből lehessen előállítani, különösen széles és hosszú lemezek kívánatosak. Amennyiben a pályalemezt menetirányban hosszabbítani kell, akkor a hegesztési varratot a harmadolási pontba – a hídhosszra vonatkoztatva – kell elhelyezni és a fáradási szilárdságot igazolni kell.

Gyakran új termelési lehetőségek révén nagyon nagy lemezmeretek gyártása esetén a vastaglemezes süllyesztett pályás hidaknál – a kereszt- és a hosszirányú toldásokat elkerülve vagy egy minimumra csökkentve – a fáradási viselkedés jelentős javulásával lehet számolni. Ehhez az acélipar az utóbbi időben beruházásokat tett, úgy hogy manapság pl. erre az alkalmazási célra az S275NL / S355NL minőségű lemezek kb. 42 t max. lemezsúllyokig és 5200 mm lemeztavastagságig, az S275ML / S355ML minőségek kb. 42 tonnával és 4600 mm-rel szállíthatók és ez „normál” síklapúsági követelményként a DIN EN 10029 szerint, 8. ábra. Még nagyobb darabsúlyok igény esetén lehetségesek. Szabvány szerint a durvalemezek a DIN EN 10029 szerinti mérettűrésekkel – a szélességre (pl. -0, +25 mm), a hosszra, a merőlegességre stb. vonatkoztatva – szállíthatók. Ennek során figyelembe kell venni, hogy abban az esetben, amennyiben mégis a gyártóüzemben egy további vágás vagy különleges pótlólagos hegesztési varrat van tervezve, megmunkálási ráhagyás válhat szükségessé szélességi vagy vastagsági irányban.

Vastaglemezek a DBS 918002-02-ben

Azokra a szerkezeti acélokra, amelyek alkalmazhatók a vasúti hidakban, a Deutsche Bahn (Német Vasút) DBS 918002-02 műszaki szállítási feltételei [2] állítanak fel a megrendelésnél figyelembe veendő, további követelményeket. Ezért feltétlenül szükséges a durvalemezek megrendelésénél a hidak és a konstruktív mérnöki építmények területén vasúti terhelések esetén – amelyek a DB AG alá tartoznak – egyértelműen a DBS 918002-02-re utalni.

Größte zulässige Erzeugnisdicken t in mm																											
Stahlsorte	KV bei $T^{\circ}\text{C}$ J min.	Bezugstemperatur T_{Ed} in $^{\circ}\text{C}$																									
		$\sigma_{Ed}=0,75 \cdot f_y(t)$										$\sigma_{Ed}=0,50 \cdot f_y(t)$										$\sigma_{Ed}=0,25 \cdot f_y(t)$					
		10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50					
S275 ML.NL ^[1]	-50	27	185	160	135	110	95	75	65	200	200	180	155	130	115	95	230	200	200	190	165	145	aus EN 1993-1-10				
+Zusatz:	-50	40	200	185	160	135	110	95	75	200	200	200	180	155	130	115	250	230	200	200	200	190	165				
S355 ML.NL ^[1]	-50	27	155	130	110	90	75	60	50	200	180	155	135	110	95	80	210	200	200	200	175	150	130	aus EN 1993-1-10			
+Zusatz:	-50	40	180	155	130	110	90	75	60	200	200	180	155	135	110	95	240	210	200	200	200	175	150				
	-60	50	200	180	155	130	110	90	75	200	200	200	180	155	135	110	250	240	210	200	200	200	175				
S460 ML.NL ^[1]	-50	27	125	105	90	70	60	50	40	180	155	130	110	95	75	65	200	200	200	175	155	130	115	aus EN 1993-1-10			
+Zusatz:	-50	40	150	125	105	90	70	60	50	200	180	155	130	110	95	75	215	200	200	200	175	155	130				
	-60	50	175	150	125	105	90	70	60	200	200	180	155	130	110	95	245	215	200	200	200	175	155				

Größte zulässige Erzeugnisdicken, t in mm – Legnagyobb megengedett termékvastagságok mm-ben;

Stahlsorte – acélfajta;

Bezugstemperatur – vonatkoztatási hőmérséklet;

Zusatz – pótlólagos követelmény

Erhöhung der zulässigen Erzeugnisdicken gegenüber EN 1993-1-10 in mm																										
Stahlsorte	KV bei T °C	J min.	Bezugstemperatur T _{Ed} in °C																							
			σ _{Ed} =0,75·f _y (t)								σ _{Ed} =0,50·f _y (t)								σ _{Ed} =0,25·f _y (t)							
			10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50			
S275 ML,NL	-50	27	EN 1993-1-10																							
+Zusatz:	-50	40	15	25	25	25	15	20	10	0	0	20	25	25	15	20	20	30	0	0	10	25	20			
S355 ML,NL	-50	27	EN 1993-1-10																							
+Zusatz:	-50	40	25	25	20	20	15	15	10	0	20	25	20	25	15	15	30	10	0	0	25	25	20			
	-60	50	45	50	45	40	35	30	25	0	20	45	45	45	40	30	40	40	10	0	25	50	45			
S460 ML,NL	-50	27	EN 1993-1-10																							
+Zusatz:	-50	40	25	20	15	20	10	10	10	20	25	25	20	15	20	10	15	0	0	25	20	25	15			
	-60	50	50	45	35	35	30	20	20	20	45	50	45	35	35	30	45	15	0	25	45	45	40			

Erhöhung der zulässigen Erzeugnisdicken gegenüber EN 1993-1-10 in mm – A megengedett termékvastagságok növelése az EN 1993-1-10-zel szemben, mm-ben

A 2013 januári kiadás óta a > 100 mm termékvastagságú durvalemezek is szerepelnek ebben.

Ezekre a 100 mm feletti vastaglemezekre többek között a következő pótlólagos követelmények érvényesek, pl.:

- max. vastagság: 120 mm S275ML, S355ML
250 mm S275NL, S355J2+N, S355NL
100 mm a maradék minőségekre
- vegyi összetételre vonatkozó korlátozások
- Z-minőség: mindig Z-35 a DIN EN 10164 szerint
- minimális vastagság irányú alakváltozási fok: $\geq 1,95$
- ultrahangos vizsgálat: S3 / E3 a DIN EN 10160 szerint
- szakítóvizsgálat hossz- és keresztirányú próbatesteken a DIN EN ISO 6892 szerint
- fokozott követelmények a szívósságra – pl. a minimális ütómunkára, pl. 50 J -50 $^\circ\text{C}$ -on – vagy a próbatest helyezésére az ütómunka vizsgálatnál

Extravastag durvalemezek ridegtörési igazolása

Az előnyös vastag durvalemezek alkalmazását a hídépítésnél az nehezíti, hogy az alkalmazandó lemezvastagságok az egyszerűsített ridegtörési igazolás megengedett termékvastagságai felett vannak (DIN EN 1993-1-10 2.1 táblázata). Ebből a táblázatból lehet a megengedett termékvastagságok legnagyobb értékeit – az acélfajtától és -minőségtől függően – kivenni. Amennyiben a statikus szempontból szükséges lemezvastagság túllépi a DIN EN 1993-1-10 szabvány 2.1 táblázat szerinti megengedett értékeket, gyakran költséges utánszámítások vagy szakértő bevonása lehetnek szükségesek. A 2.1 táblázat egy a szükségesnek megfelelő anyagválasztás háttéréként a ridegtörések elkerülésére vezették le a magasépítés – és különösen a hídépítés – alkalmazási területekre. Ennek során mindenekelőtt az egyes acélminőségek szívóssági szintje a DIN EN ISO 10025 szabványsorozatból játszott fontos szerepet. (S275, S355 és S460 folyáshatár-osztályú acélok).

Időközben a fent leírt acélminőségek – részben még a nagy lemezvastagságokhoz tartozó nagyobb követelményekkel a szívóssággal szemben, pl. 50 J -60 $^\circ\text{C}$ -on – is előállíthatók lettek. Azért, hogy az acélfajta kiválasztását extra vastag durvalemezekre megkönnyítsék, kiegészítésként a DIN EN 1993-1-10 által tartalmazott acélokhöz, olyan szívóssági szintű acélokat kerestek, amelyek meghaladják a

DIN EN 10025 szabvány szerinti acélok szívóssági szintjét. Ennek során azonos számítási eljárást és azonos méretezési „forgatókönyvet” alkalmaztak, mint a DIN EN 1993-1-10-ben. Ehhez további információk az eredeti dokumentum [18-21] irodalmi hivatkozásából vehetők. Ezeknek a számításoknak az eredményei az 1. táblázatban (az eredeti dokumentumban 4. táblázat) láthatók.

A táblázat első része az újonnan létrehozott kiegészítő sorokat tartalmazza a DIN EN 1993-1-10 2.1 táblázatához és ezáltal a szívóssági szint megemelésével maximálisan megengedett termékvastagságokat. A második táblázatban szemléletesen látható a lehetséges nyereség az alkalmazható lemezvastagságoknál a 3. táblázat szerinti acélminőségekkel szemben a felsorolt pótlólagos követelmények specifikálása révén. Ennek során figyelembe kell venni, hogy a pótlólagos követelmény ideális esetben a projekttervezés előzetes fázisában egyeztetés történik az acél gyártójával annak biztosítása érdekében, hogy a kívánt szívóssági szint a szükséges lemezvastagságban is szállítható. Ezen felül fontos, hogy a pótlólagos követelmény később a rendelésben egyértelműen meg legyen adva, pl.

S355ML az EN 10025-4 szerint
+ min. ütómunka 50 J -60 $^\circ\text{C}$ (átlagérték)

A fenti, példaként felhozott pótlólagos követelmény lehetővé teszi a 4. táblázat alapján - összehasonlítva egy a DIN EN 10025-4 szabvány szerinti S355 ML acéllal - a terhelési eset és a vonatkoztatási hőmérséklet alapján durvalemezek alkalmazását 50 mm vastagságig.

Ezek az új eredmények az egyszerűsített „igazol” táblázatokra is átvihetők a DIN EN 1993-2 nemzeti előszavából. Ezáltal az abban található NA.1 a), ill. NA.2 a) táblázatok kiegészíthetők pótlólagos sorokkal (2. és 3. táblázat; az eredeti dokumentumban 5., 6. táblázatok – kövéren szedve).

Irodalom

- [1] (12) Z-30.2-64 (2014) Flacherzeugnisse aus den warmgewalzten schweißgeeigneten Feinkornstählen im thermomechanischen (M) gewalzten Zustand S355M und S355ML - Lapos termékek melegén hengerelt hegeszthető finomszemcsés acélokból termomechanikusan hengerelt (M) állapotban S355M és S355ML acélokból

KUTATÁS–FEJLESZTÉS

Acélminőség a DIN EN 10025 szerint					
2. rész	3. és 4. rész	5. rész	6. rész	nyomott terület	húzott terület
S235JR				75	45 (30)
S235J0		S235J0W		100	65 (30)
S235J0+N				100	65 (65)
S235J2		S235J0W		135	90 (30)
S235J2+N				135	90 (90)
S275J0				95	55 (30)
S275J2				125	80 (30)
	S275N/M			145	95 (80)
	S275NL/ML			190	130 (130)
	S275NL/ML + 40 J / - 50°C			200	155 (155)
S355J0		S355J0W		80	45 (30)
S355J2		S355J2W		110	65 (30)
S355K2		S355K2W		130	80 (30)
	S355N/M			130	80 (80)
	S355NL/ML			175	110 (110)
	S355NL/ML + 40 J/-50°C			200	135 (135)
	S355NL/ML + 50 J/-60°C			200	155 (155)
	S420N/M			120	70
	S420NL/ML			160	100
	S460N/M			115	65
	S460NL/ML			155	95
	S460NL/ML + 40 J/-50°C			175	110
	S460NL/ML + 50 J/-60°C			200	130
		S460Q		95	55
		S460QL		130	75
		S460QL1		175	110

2 (5). táblázat: Kiegészítés a nemzeti előszó NA.1-hez – Vastagságkorlátozás közúti hidak acél anyagú részeihez –
a) Lapos lemezekhez és hossztermékekhez a DIN EN 10025-2, -3, -4, -5 és -6 szerint

Szabvány	Acélfajta / minőség	Megengedett anyagvastagság [mm] nyomott terület húzott terület			
DIN EN 10025-2	nincs kiegészítés				
DIN EN 10025-3	S275N vagy M	145		85 (80)	
	S275NL vagy ML	190		115 (115)	
	S275NL vagy ML + 40 J/-50 °C	200		135 (135)	
10025-4	S355N vagy M	130		70 (70)	
	S355NL vagy ML	175		95 (95)	
	S355NL vagy ML + 40 J/-50 °C	200		115 (115)	
	S355NL vagy ML + 50 J/-60 °C	200		135 (135)	
	S420N vagy M	120		60	
	S420NL vagy ML	160		85	
	S460N vagy M	115		55	
	S460NL vagy ML	155		80	
	S460NL vagy ML + 40 J/-50 °C	175		90	
	S460NL vagy ML + 50 J/-60 °C	200		110	

3 (6). táblázat: Kiegészítés a nemzeti előszó NA.2-höz – Vastagságkorlátozás vasúti hidak acél anyagú részeihez –
a) Lapos lemezekhez és hossztermékekhez a DIN EN 10025-2, -3, és -4 szerint

- [2] (14) DBS 918 002-02 (2013) Technische Lieferbedingungen - Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen. Deutsche Bahn AG. Jan. 2013 – Műszaki szállítási feltételek melegen hengerelt szerkezeti acél termékekre.
- [3] (22) DIN EN 1993-2/NA:2014-10 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3 (2014) Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 2: Stahlbrücken. Berlin: Beuth - Nemzeti előszó – Nemzeti szinten megállapított paraméterek – Eurocode 3 (2014) – Acélszerkezetek méretezése és kialakítása

A normál () zárójelben levő számok az eredeti dokumentum irodalmi hivatkozásaira vonatkoznak.

Einsatz dicker Grobbleche im Brückenbau - Stahlbau 88 (2019),
Heft 2 – S. 88-96 alapján
fordította: Érsek László EWE

Köszönet a szerzői közösség vezetőjének – Dr. Tobias Lehnert úrnak – hozzájárulásáért a cikk részbeni – tömörítvény formában – fordításban történő megjelenéséhez.

CLOOS

Weld your way.

QINEO NexT árkedvezményrel és kérje hozzá karácsonyi ajándékunkat!



Mit nyújt Önnek a QINEO NexT AC/DC impulzusos áramforrás?

- Tökéletes komplex hegesztési feladatokra
- Profitáljon a sokrétű alkalmazási lehetőségekből
- Speciális hegesztési eljárásváltozatok – RPC, Rapid Pulse, Motion Weld stb.
- Kiemelkedő ívkarakterisztika, digitális szabályzás
- Testreszabott felszereltségek – könnyű kezelhetőség
- Nyitott kapuk az Ipar 4.0 alkalmazásaihoz
- Hegesztési folyamatok monitorozása – SD

Kérje ingyenes helyszíni gépbemutatónkat!
Ajánlatunk 2020. június 30-ig érvényes
„CLOOS 100” jeligré.

100 ¹⁹¹⁹/₂₀₁₉

 **CROWN**
INTERNATIONAL KFT.

2142 Nagytarcsa, Alsó Ipari körút 6. G épület
Tel.: +36 30 297 8730 | Email: sales@cloos.hu | crowninternational.hu

OERLIKON

CITOWAVE III

**Hegesztő áramforrások
harmadik generációja**

MODERN TERVEZÉS

teljes mértékben
alkalmazkodik az Ön
igényeihez



SWAN

Hegesztés-felügyelő
adminisztrátor hálózat

ECO
KÖRNYEZETBARÁT
HEGESZTÉS
ÉS VÁGÁS

**KÖNNYEN
KEZELHETŐ
KORSZERŰ
TECHNOLÓGIA**

7 EGYEDI ELJÁRÁS:

Speed Short Arc, Puls,
Soft Silence Pulse, Spray Modal,
High Penetration Speed, Advanced
SeQuencer, Pure Controlled Metal

GARANCIA

3

ÉV

www.oerlikon-welding.com

www.lincolnelectric.com



Lorch's Cobot Welding Package introduces quick and effective automation for welding processes

New key technology offers a host of advantages – Lorch unveils Cobot as the latest welder on the team

Small and mid-size companies are already facing a great number of monumental challenges: enormous cost pressure combined with the challenge to show maximum flexibility in manufacturing, the rapidly increasing stress of competition brought about by globalisation and industrial automation plus a stark shortage of skilled labour, which will only intensify in the future. The use of conventional industrial robots is often impractical on account of the high capital expenditure involved as well as the complex and time-consuming programming procedures and the massive amount of space these robots usually occupy.

In contrast, the innovative "Lorch Cobot Welding Package", consisting of a collaborative robot (Cobot), the "Lorch Cobotronic Software" application and a Lorch welding system including high-performance torch, makes it possible to automate welding processes with perfect ease and optimise the associated workflows. The comprehensive bundle Lorch has launched is topped off by training, consulting, all-inclusive support and financing services that are offered by Lorch's local Cobot partners. The commissioning of the system including extensive hands-on training measures using real workpieces takes place on the premises of the company who has opted for the system. This approach allows the company to enhance their productivity and competitiveness significantly after only a short period of introduction and, better still, at very reasonable initial costs.

Built-in sensors make sure that the robot arm of the welding Cobot will stop immediately at the slightest touch, allowing the welder to work side by side with the robot without the need for any extensive and expensive protective equipment. Its diminutive own weight of just under 30 kilograms makes the Cobot exceptionally mobile, allowing the welder to move it from one location to the next with ease and flexibility. It can be swiftly mounted

Collaborative robots, so-called Cobots, are easy to use, allow for quick and flexible use and represent an exceptional option for small and medium-size companies thanks to their outstanding price-performance ratio. The brand-new "Lorch Cobot Welding Package" now lets companies tap entirely new potentials when it comes to the efficiency and quality of their welding operations. Aside from giving a sizeable boost to the productivity of every existing team of welders, digitisation and automation also fortifies the company against any future challenges by offsetting the impact of the constantly growing shortage of skilled welders.

Fig. 1: Work with exceptional flexibility: The new Lorch Cobot Welding Package helps small and mid-size companies to bolster their competitiveness substantially.



on top of the welding bench, enabling seamless and immediate integration into the production environment.

Another major benefit of this system is its straightforward operation that makes the task of programming welding processes a snap - even for workers who lack extensive expertise. The "Lorch Cobotronic Software" application offers not one but a multitude of ways to work with the Cobot. It allows for both direct control over the robot's operating arm and use of the innovative assistance system, permitting the worker to enter such variables as sheet thickness or base material, which the software will then use to calculate the best possible parameters and the match-

LORCH
smart welding



Fig. 2: Programming as easy as can be: Using the "Free Drive" function, the worker moves the operating arm to the positions where the welding process is supposed to start and end.



Fig. 3: Advantage automation: Once programmed, the Cobot will weld every seam with impeccable quality - even when used for a high volume of workpieces.

ing welding speed. The welding Cobot learns the exact progression of the weld seam during the so-called "Teaching" process: During this process the welder simply guides the robot arm by hand from the start to the end point of the workpiece to be welded. The system will then use the recorded data to finish the weld seam on the workpiece.

Offering the option to save the welding process for each and every component, the system can reproduce a weld seam as many times as needed. Once set to the perfect parameters, the Cobot is guaranteed to deliver a weld seam that is of consistently flawless precision and quality. This cuts down the time-consuming chore of rework to a minimum or eliminates it altogether. A decisive asset that pays off even during work on small batches, as it helps save valuable time and prevent excessive amounts of rejects.

Another advantage lies in the fact that the welding Cobot is an effective means to compensate for the steadily increasing shortage of skilled labour. While the collaborative robot reliably takes on recurring - and, thus, frequently dull and strenuous welding jobs - welders can devote their time to more demanding welding jobs. All that is left to do is control the proper settings of the welding Cobot, while the newly instructed operator takes over the remaining production steps, which merely involves inserting the workpiece correctly and pressing the button to start the entire welding process.

"The first few installations quickly revealed how our solution managed to meet - and exceed - the expectations of our customers during everyday use", reports Paul Spronken, Head of Lorch Automation Solutions. "A breeze to implement, our welding Cobots offer an ideal entry point into the world of automation. Even handicraft businesses benefit from our Cobots as they offer them versatile use in their existing manufacturing environment as well as a highly affordable price-performance ratio. The installation offers a rapid return on investment and gives an immediate boost to welding performance. The Lorch Cobot Welding Package will heighten the strength of any team and lets them take the first steps towards Industry 4.0."

Lorch Schweißtechnik GmbH is one of the leading manufacturers of arc welding systems for industrial applications, the demanding metal working, as well as for use in automation with robots and collaborative robot systems. For more than 60 years, Lorch's premium quality systems have been manufactured in Germany at one of the world's most cutting-edge manufacturing plants for welding equipment and exported to more than 60 countries. The welding equipment engineered by Lorch merges first-rate suitability for real-world applications with superior ease of use and outstanding efficiency, setting new technological standards in the marketplace.

For more information, log on to www.lorch.eu or visit www.cobot-welding.de

PR contact:

Lorch Schweißtechnik GmbH
Lisa Michler
T +49 7191 503-0
F +49 7191 503-199
Im Anwänder 24-26
71549 Auenwald

Germany

Reprint free of charge. Specimen copy requested.

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

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés által tanúsított fémeket hegesztők oktató- és felkészítőhelyei

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
MSZC Andrassy Gyula Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája	Miskolc	Molnár Péter	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszaekcske	Csóke Róbert	76/542-130
BSZC Csiha Győző Szakgimnázium és Szakközépiskola	Hajdúnánás	Pappné Fülöp Ildikó	52/570-533
BSZC Eötvös József Szakgimnázium Szakközépiskola Szakiskola Központi Tanműhely	Berettyóújfalú	Berczi Lajos	54/402-092
BIS Hungary Kft Belföldi Szerelési Üzletág	Tiszaújváros	Gerőcs Péter	49/322-523
Ózdi SZC Deák Ferenc Szakképző Iskola és Művészeti Szakközépiskolája	Kazincbarcika	Hák Béla	48/512-611
MSZC Diósgyőr- Vasgyári Szakképző Iskola és Kollégium	Miskolc	Szabó Tibor	46/532-358
DUNAGÁZ Oktatási és Minősítő Zrt.	Dorog	Gáspár Zsanett	33/513-100
Kaposvári SZC Eötvös Loránd Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kaposvár	Krénuszt Ernő	82/419-246
EU-ARK Mérnökség Kft.	Felsőzsolca	Arnóczki László	46/584-363
PSZC Faller Jenő Szakképző Iskola és Kollégium	Várpalota	Arany Gabriella	88/582-520
Szekszárdi SZC Esterházy Miklós Szakképző Iskola és Kollégium	Dombóvár	Borbély Sándor	74/465-725
Zalaegerszegi SZC Munkácsy Mihály Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája	Zalaegerszeg	Ferencz László	92/313-785
Neumann János Egyetem GAMF Műszaki és Informatikai Kar	Kecskemét	Hareancz Ferenc	76/516-376
Anyagtechnológia Tanszék			
Géza fejedelem Ipari Szakképző Iskola	Esztergom	Juhász István	33/510-006
OT-Industries – KVV Kivitelező Zrt.	Siófok	Nemecz Imre	84/310-310
OT Industries – DKG Gépgyártó Zrt.	Nagykanizsa	Farkas László	30/620-7752
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Gyura László	1/347-4785
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-093
MÁV Szolgáltató Központ Zrt. Baross Gábor Oktatási Központ Istvánbelki Tanműhely	Budapest	Szalay Róbert	1/389-07-76
Nyírség Szakmai Továbbképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
MVM OVIT Zrt. Erőművi Gépgyártási Üzletigazgatóság	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
Rohr und Stahl Kft.	Dunakeszi	Mári Lajos	30/280-79-50
SIEMENS Zrt – SIEMENS Képzési Központ	Budapest	Dr. Gmóser Anikó	30/311-4831
Szerencsi Szakképzési Centrum Tiszaújvárosi Brassai Sámuel Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája	Tiszaújváros	Bukta Mária	49/542-180
BGSZC Szily Kálmán Műszaki Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma	Budapest	Bujdosó Balázs	1/280-6382
SZTÁV Felnttktkptzö zRt.	Budapest	Szilágyi Antal	20/773-4001
Termelés-Logistic-Centrum Kft.	Balatonfüred	Bíró Tamás	20/279-0944
Türr István Képző Kutató Intézet Ózdi Igazgatóság	Ózd	Andó Pál	
Kecskeméti SZC Virágh Gedeon Szakgimnáziuma és Szakiskolája	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Taródi Zoltán	20/237-13-13
Szegedi SZC Móravárosi Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája	Szeged	Vetro István	62/551-541

**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 Novum Kft.	Budapest	Szűcs Pál	1/402-4098
SZTÁV Zrt.	Budapest	Szilágyi Antal	20/773-4001
Hidra Felnőttképző Központ Kft.	Budapest	Koczák Imre	20/965-5551
AGMÜSZK 2000 Kft.	Szekszárd	Bánki Ede	20/964-4860
SIEMENS Zrt.	Budapest	Ficzere Krisztián	30/218-7783

**A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés által
tanúsított műanyagot hegesztők oktató és felkészítőhelyei**

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
DUNAGÁZ Gázipari Oktatási és Minősítő Zrt.	Dorog	Gáspár Zsanett	0633/513-100
VÖRSAS Termékellátó és Szolgáltató Kft.	Budapest	Illés Gábor Ernő	061/252-0232
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	0637/528-010
TIGÁZZrt.	Miskolc	Naszrai Tamás	0652/558-189
UMUNDUM Kft.	Páty	Mailingger Márk	0623/889-748
FGF Bt.	Budapest	Rozsnyai Kálmán	061/363-6559

**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)	2024. január 18.
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Budapest	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2020. június 02.
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 21.
Miskolci Egyetem Felnőttképzési Regionális Központ	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2023. szeptember 29.
	Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervezőmérnök (IWSD)	2023. szeptember 29.
	EWP-RW EWS-RW	2024. május 21.
	IMW-B, IOW-B, IRW-B, IRW-C, IMORW-C	Regisztráció
Nyíregyházi Egyetem Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT)	2024. 07. 23
	Nemzetközi hegesztőmérnök (IWE)	2022. október 29.
MHtE Akadémia	Nemzetközi Gyártásfelügyelő (IWIP-B; S; C)	2024. február 6.



YASKAWA

Kompakt robothegesztő
cellák széles méretválasztékban:
kis- és közepes méretű
munkadarabokhoz.

- Kis helyigény
- Gyors és egyszerű telepíthetőség,
és áthelyezhetőség
- Esztétikus kivitel
- Kedvező ár, rövid szállítási határidő



Nagyméretű, utazópályás,

- kis helyigényű megoldások
- nagyméretű, akár komplex
munkadarabokhoz is.



FLEXMAN
ROBOTICS

Flexman Robotics Kft. | 1173 Budapest, Összekötő u.1.
+36 1 256 2281 | facebook.com/FlexmanRobotics/

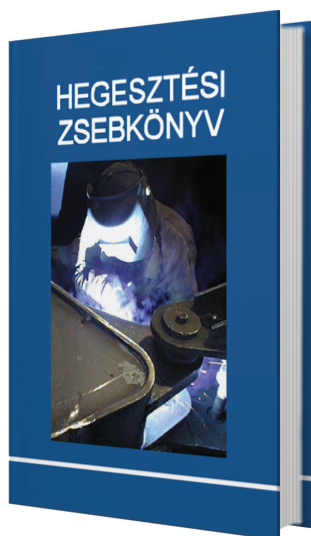
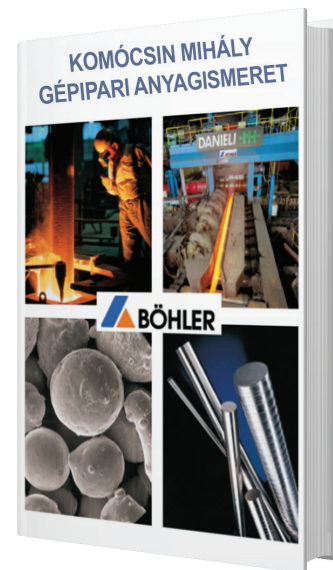


TAM CERT Magyarország Vizsgáló és Tanúsító Kft.
Műszaki Könyvkiadója és Forgalmazója COKOM Kft. kiadásában

Hegesztési zsebkönyv

Az elismert szerzői gárda szakmai könyve – Béres Lajos, Gáti József, Grempberger Géza, Komócsin Mihály és Kovács Mihály – a TAM CERT Magyarország Kft. gondozásában és terjesztésében ismét kapható. A Hegesztési zsebkönyv első megjelenését követően rövid időn belül annyira keresetté vált, hogy a példányok gyors fogyása, a szakterület fejlődése szükségessé tette a zsebkönyv újbóli nyomását és terjesztését. A könyv alapművé vált a felsőoktatásban és az iparban egyaránt. A zsebkönyv a fémek és polimerek anyagismeretének áttekintése mellett részletesen tárgyalja a hegesztés gyártástechnológiáját, a hegesztett szerkezetek kialakításának szempontjait, foglalkozik az alkalmazott készülékekkel, a hegesztő szakemberek nemzetközi képzési és minősítési rendszerével, sőt a felhasználót a minőségbiztosítás és -irányítás területére is bevezeti. A könyv zárásaként a közös nemzetközi szakmai nyelvet segítő 600 kifejezést tartalmazó háromnyelvű szótár található.

Megrendelhető: cokom@tamcert.hu, cokom@cokom.hu, vagy a www.tamcert.hu felületen.



Gépipari anyagismeret

6 kiadást megélt szakkönyv Komócsin Mihály szerzői tollából fakadt. Ahogy a mű alkotója is fogalmaz a „könyv újabb kiadását az tette szükségessé, hogy valamennyi példánya elfogyott a könyvesboltok polcairól”. A hasznos segítséget jelentő alkotás fontos olvasmányává vált a szakma felelős művelői, és az egyetemi oktatásban részesülő gépészmérnök hallgatók számára. A könyv tartalmazza az anyagismeret egyetemi és főiskolai szintű oktatásának tapasztalatait, hisz egyik fő célja a felsőoktatás ilyen tartalmú tantárgyainak elsajátításának segítése. A szakirodalom alkalmas mind az iparban dolgozó mérnökök gyakorlati munkájának segítésére, mind – a tartalom mélységére tekintettel – a BSc és az MSc képzésben részt vevő hallgatók tankönyv igényének kiszolgálására.

Megrendelhető: cokom@tamcert.hu, cokom@cokom.hu, vagy a www.tamcert.hu felületen.

Rendezvéynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2020. 03. 11.	Budapest	Vasúti járművek hegesztése/MSZEN 15085	MHtE – Pappné/ Gayer
2020. 05. 05–08	Budapest	Ipar napjai	HUNGEXPO
2020. 05. 23.	Budapest	Hegesztési Konferencia	MAHEG
2020. 06. 11.	Budapest	30 éves az MHtE Európa-hajó	MHtE
2020. 09. 10–11	Hajdúszoboszló	Hegesztési felelősök XXII. Tanácskozása	MHtE – Pappné/ Gayer



WELDOTHERM®

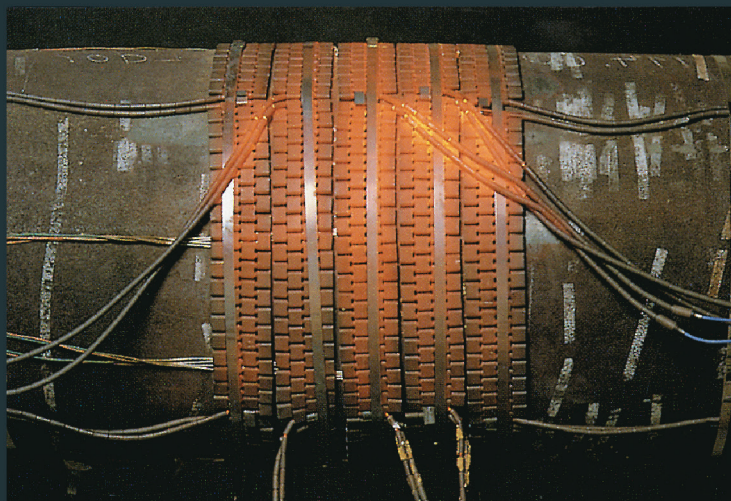
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

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

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI 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

Hőcserélő csövek vizsgálata DUET és DOLPHIN G3 készülékekkel

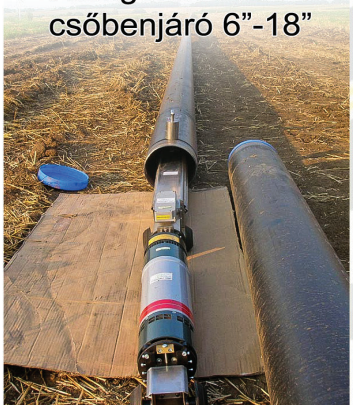


MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.

Fázisvezérelt ultrahangos vizsgálat- TOFD módszer



Röntgensöves csőbenjáró 6"-18"



Csővezetékek nagy hatótávolságú ultrahangos vizsgálata



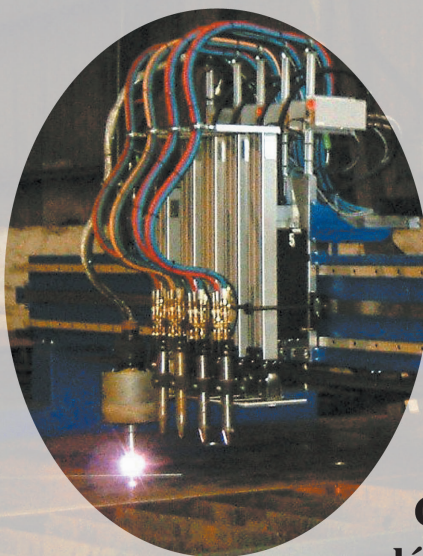
Helyszíni Digitális Radiográfiai vizsgálat



Elérhetőség:

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

www.matradiagnostika.com



Géper

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

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

Forgalmazás – Vevőszolgálat – Felújítás – Szerviz

Sok éves tapasztalattal állunk az Önök rendelkezésére

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 2020-ra vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	Méret			
	A4	A5	A6	
Címlap fotó (218 mm × 168 mm)	135	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	125	–	–	eFt
Első belső borítón	120	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	115	–	–	eFt
Belíven	110	95	85	eFt
PR-hírek és információ	25	15	–	eFt
Az MhTE honlapján www.mhte.hu hirdetés	15			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: GAYER BÉLA, az MhTE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremesberger Géza, Telefon: 0620-983-77-99
Szerkesztő, hirdetés szervező: GAYER BÉLA
Telefon: 06 1 769 0056/8; bgayer@mhte.hu
Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés,
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 06 1 769 0056, Fax: 06 1 769 2027
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 2020. évben: 500,- Ft + 5% ÁFA.

Évi előfizetési díj: 2000,- Ft + 5% ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló 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.	57	Linde Gáz Mo. Zrt.	48
Böhler Kereskedelmi Kft. B. II.		Mátia Diagnosztika Kft.	63
Centrotool Kft. B. III.		Messer Hungarogáz Kft. B. I., 5	
Cooptim Ipari Kft.	22	Migatron Kft.	46
Corweld Plus Kft.	34, 47	Polyweld Kft.	30
Crown Int. Kft.	53	Qualiweld Kft.	42
EMI-TÜV SÜD Kft.	6	Rechnen Kft.	29
Flexman Robotix Kft.	60	Rehm Kft. B. IV.	
Géper Kft.	63	Welding Hungary	2
Lincoln Electric Kft.	54	Weldotherm Kft.	62

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket, akik kész hirdetést adnak le,

TIF-ben, EPS-ben vagy PSD-ben

készítsék el, CMYK-re színrebonva.

Színnyomatot kérünk mellé! Köszönjük!

Szerzőink figyelmébe!

Kérjük kedves szerzőinket, hogy a megjelentetni kívánt fény-

képeket ne word dokumentumba ágyazva küldjék el, hanem

külön állományként: jpg, jpeg, tif, eps, psd formátumban.

Emailon csatolmányként, vagy adathordozón (CD, DVD, stb.).

Csak így tudjuk biztosítani

a képek jó minőségét!



»OBSERVER«

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