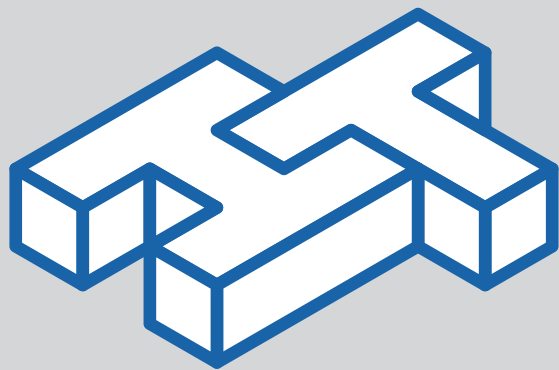




HEGESZTÉS- TECHNIKA

XXXIV. évfolyam 2023. / 2.

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés Folyóirata



IDEJE GÁZT ADNI!

ADDLINE GÁZOK ADDITÍV TECHNOLÓGIÁKHOZ

Metallurgiai tudás

Helyszíni és online támogatás

JOIN! THE FULL WELDING SOLUTIONS!

for your Lasting Connections

Hegesztőgépek

Kiegészítők

Hegesztőanyagok

Alapanyag, hegesztőgép, hegesztőanyag, hegesztési pozíció, hegesztési paraméterek, és még sorolhatnánk, hányféle tényezőt kell számításba vennie. De miért? A Böhler Welding Full Welding Solutions a metallurgiai és technológiai tudását ajánlja, mely jövőbemutató hegesztőanyagokkal, magas minőségű hegesztőgépekkel, és szoftverekkel ötvöz, hogy a legjobb eredményt érje el. Ez lehetővé teszi Önnek, hogy kizárólag a hegesztési feladatára koncentrálhasson. OIN! Your Full Welding Solution.

Fedezze fel most az Ön „Full Welding Solution“-ját!



Olvassa be
a további
informá-
ciókért

TARTALOM

1

Hírek News Nachrichten

„Hegesztési hét” az IPAR NAPJAI 2023 szakkiállításon	3
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálóti Egyesülés és a Magyar Hegesztési Egyesület rendezvényei 2023. II. félévben	6
Hegesztő szakmérnök képzés a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszékén	9
Az IIW Közösség tagjainak	11
A műanyag hegesztés a műanyag tartálygyártók szakmai napjának kiemelt témája	13
IX. Országos Hegesztési Verseny	15
FOCUS-ban a művészet 2023	16
Hegesztési verseny a szakma művészeinek	16
A Miskolci Egyetem kollégáinak részvétele az IIW C-II és C-IX bizottságok ülésén Münchenben	19
Skills for Additive Manufacturing (SAM) National Roll Out, Budapest, Hungary 2023.05.02.	19
Alapvető Ismeretekkel Rendelkező Nemzetközi/Európai Hegesztő Gyártásellenőri tanfolyam	21
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálóti Egyesülés által tanúsított fémeket hegesztők oktató- és felkészítőhelyei	22
MHtE Akadémia - 2023. képzési terv	22
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálóti Egyesülés által tanúsított műanyagot hegesztők oktató és felkészítőhelyei	23
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálóti Egyesülés által az MSZ EN ISO 9712 szerinti vizsgálók képzésére tanúsított helyek	23
Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testület által EWF/IIW oktatás bonyolítására jóváhagyott bázisok	23
A hatékonyabb képzés – a BET – EU-projekt	25
Az IQSIM2 projekt aktuális helyzete	25
IQVet projekt (Innovative Quality of Vocational Educational and Training)Innovatív minőségi szakoktatás és szakképzés	27
Az Euro-Mec projekt (2020-1-NO01-KA202-076498) keretein belül elkészült modern hegesztőképzés, szakmai továbbképzés, távoktatás és vegyes távoktatás szakmai képzési, oktatási rendszerének kísérleti tesztelése (IWI-S)	29
HIMACROW project	29

Felhívás - Hegesztési Felelősök XXIV. Országos Tanácskozása	31
Tallózás a hegesztési szaklapokban	33
XXXII. Nemzetközi Hegesztési Konferencia	37
Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálóti Egyesülés tagszervezetei tevékenységük szerint	39
JoinTrans 2024 konferencia	41
Beszámoló a CIRCABC 71. brüsszeli üléséről	42
Beszámoló az EWF General Assembly közgyűlésén elhangzottakról	42
Kreditpont-gyűjtő tanfolyam	43
Európai ragasztó képzés	43

2

Kutatás-Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

Pethe László	
Műanyag hegesztett szerkezetek alkalmazásai	45
Applications of plastic welded constructions	45
Székely Zoltán	
Összehasonlító eljárás ívhúzásos csaphegesztés M12 méretű csap	54

3

Tudományos Publikációk Scientific Publications Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Kovács Zsolt Ferenc	
Acéllemez kavaró dörzshegesztése	59

WHITE SHARK WELDING WIRE WHITE SHARK WELDING WIRE WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITESHARK.HU



Welding Hungary



WHITE SHARK WELDING GROUP

WHITE SHARK WELDING GROUP

WHITE SHARK



W E L D I N G W I R E

„Hegesztési hét” az IPAR NAPJAI 2023 szakkiállításon

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés és a Magyar Hegesztési Egyesület együttműködése eredményeképpen született meg a megállapodás – immár második alkalommal – a Hungexpo Vásár és Reklám Zrt.-vel a 2023. május 16-19. között lebonyolított Ipar Napjai szakkiállításon szakmai programokkal való közös megjelenésre.

Idén már a 10. Ipar Napjai kiállításon **18 ország több mint 370 kiállítója** – a hazai és nemzetközi ipar világmárkái, piacvezetői, kis- és középvállalkozásai – mutatták be termékeiket, szolgáltatásiakat, fejlesztéseiket **közel 14 ezer szakmai látogatónak**.

A kiállítást a szakmai partnerek és a kiállítók által szervezett, magas színvonalú program kísérte. Idén másodszer az MHTÉ és a MAHEG szervezésében a kiállítás mind a négy napján szakmai rendezvényekre került sor.

A programsorozat **május 16-án**, a Hungexpo, E pavilon 106-107-108. konferenciatermében a **„Vasúti jármű Hegesztési Ankét és Tapasztalatcsere 2023”** ankéttal kezdődött. A Magyar Vasúti jármű Hegesztési Koordinációs Bizottság és a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés együttes szervezésében, a Magyar Hegesztési Egyesület támogatásával megvalósult program központi témája a hegesztett vasúti járművek és jármű részegységek tervezésével, gyártásával, karbantartásával, valamint megfelelőségük értékelésével összefüggő előírások áttekintése, a gyakorlati tapasztalatok bemutatása, és megvitatása volt. Az Ankét lehetőséget nyújtott az MSZ EN 15085-6, illetve az MSZ EN

17460 szabványok bevezetésével összefüggő feladatok áttekintésére is.

Az ülésen megjelent szakembereket **Gayer Béla**, az MHTÉ igazgatója köszöntötte, majd ismertette a rendezvény programját és célkitűzéseit. **Szabó Csaba**, a Magyar Vasúti Magánkocsi Szövetség főtitkára, „A vasúti járműkarbantartás hegesztési előírásainak gyakorlati változásai és ezek hatása a járműjavító műhelyek egyéb tanúsításai folyamataira” címmel tartotta előadását, melyet követően **Borhy István**, a Magyar Vasúti jármű Hegesztési Koordinációs Bizottság képviselőjében az MSZ EN 15085-6:2023 szabványt mutatta be és tekintette át az alkalmazásával kapcsolatos kérdéseket. A R.U.M. Testing Kft. laboratóriumvezetője, **Nagy Zsolt** a „Gyakorlati változások az anyagvizsgálók tanúsításában” címmel az MSZ EN ISO 9712:2022 szabvány, valamint a kapcsolódó egységes állásfoglalás fontosabb újdonságaira hívta fel a figyelmet.

A kávészünetet követően **Marian Krivanek** (SVV Praha s.r.o.) ismertette a vasúti járművek ragasztásával összefüggő aktualitásokat, különös tekintettel az MSZ EN 17460:2022 szabvány megjelenését követő átmeneti időszak feladataira, majd **dr. Kollár Dénes** adjunktus, a BME Hidak és Szerkezetek Tanszék szakfelelőse „IWSD képzést indít a BME - Kompetenciák hegesztett vasúti járműszerkezetek tervezéséhez” című előadását követhették nyomon a résztvevők.

A tanácskozás **dr. Gyura László** (Linde Gáz Magyarország Zrt.), és **dr. Sándor Tamás** (Planwork Kft. PlanWeld+ divízió) „Előmelegítés gyakorlati tapasztalatai Phönix tip. (vályús) villamos sínek hegesztése során” című előadása zárta, melyet követően **Borhy István**, a Magyar Vasúti jármű Hegesztési Koordinációs Bizottság elnöke zárszavában foglalta össze az elhangzottakat és vonta meg a rendezvény gyorsmérlegét. A több mint 70 regisztrált résztvevő a vasúti járművek és járműszerkezetek hegesztésével fog-

lalkozó szakemberek érdeklődését jelezte, akik kreditpontban részesültek az MHTÉ nemzetközi és európai hegesztő diplomák tanúsítás rendszerében. Borhy István kitért a 2024. május 8-9-én Budapesten, - az SLV Halle GmbH és az MHTÉ együttes szervezésében - megrendezésre kerülő JoinTrans 2024 (7th European Conference „Joining and Construction of Railway Vehicles”) konferencia előkészületeire, jelezve, hogy további információk a www.mhte.hu, illetve a www.maheg.hu honlapon érhetők el.

Május 17-én a Magyar Hegesztési Egyesület **jubileumi éves közgyűlése**vel folytatódott a programsorozat a konferenciateremben. A napirendek tárgyalása előtt került átadásra a MAHEG különdíja. A díjat XXXVI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Műszaki Szekció Kötéstechnológiák Tagozatán kiemelkedő dolgozata elismerésül nyerte el Simon Csaba Soma a BME gépészmérnöki BSc szak hallgatója, az „NSSC 2120-as sovány duplex acél hegesztett varratainak vizsgálata” című dolgozatával. Témavezetője: dr. Varbai Balázs adjunktus (BME GPK).

A határozatképesség megállapítása, a levezető elnök, a jegyzőkönyvvezető, a jegyzőkönyv hitelesítők, és a Szavazatszámoló Bizottság megválasztását követően indult a napirend szerinti program.

A jelenlévő egyesületi tagok elsőként meghallgatták és megvitaták, majd elfogadták **dr. Gáti József** elnök prezenciációval színesített beszámolóját a 2022. évi tevékenységről. A 2022. évi gazdasági beszámolót **Kuti János** főtitkár, míg a Felügyelőbizottság beszámolóját **Illyi János** elnök ismertette, melyeket a jelenlévők egyenkénti szavazással, egyhangú igen szavazattal elfogadtak. A 2023. évi munkatervet és költségvetést, illetve a 2024. évi tagdíj mértékére vonatkozó javaslatot, **dr. Gyura László** alelnök ismertette. Ugyancsak az alelnök ismertette a főtitkárral közösen összeállított 2023. évi munkatervet és költségvetést. A hozzá-

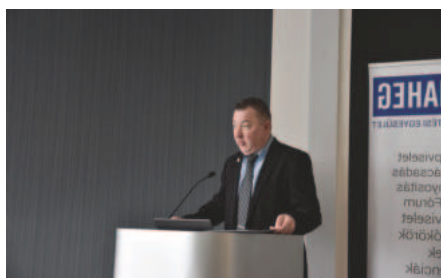


szólások eredményeképpen határozat született arról, hogy az Egyesület fórum szervezésével bekapcsolódik az MSZ EN ISO 4063:2023 szabvány magyar nyelvű megalkotásába. Állásfoglalás született a tagnyilvántartás frissítéséről is, melyeket követően a munkatervet és a 2023. évi költségvetést a jelenlévők nyílt szavazással elfogadtak.



A program rövid szünetet követően a **MAHEG IIV Magyar Nemzeti Bizottság** ülésével folytatódott. Az ülésen megjelent szakembereket **Dr. Jármai Károly**, egyetemi tanár, az IIV MNB elnöke köszöntötte. A napirend elfogadását követően az IIV MNB vezetésének 2022. évi szakmai beszámolóját hallgathatták meg a résztvevők. Az egyes Bizottságba delegált szakemberek beszámolója révén az érdeklődők átfogó képet kaphattak az elmúlt időszakban végzett nemzetközi tevékenységekről.

Borhy István, a MAHEG IIV MNB titkára ismertette a delegátusok és szakértők megbízásának megújítására tett javaslatot az ülés időpontjáig beérkezett jelentkezések alapján. Az ülés résztvevői egyhangúlag támogatták az előterjesztést. A delegátusok ezt követően elfogadták IIV MNB 2023. évi munkatervét. A résztvevők tájékoztatást kaptak a Singapore-ban 2023. július 16-21. között megrendezésre kerülő, a Nemzetközi Hegesztési Intézet által meghirdetett 76th IIV Annual Assembly and International Conference programjáról.



Végezetül Borhy István tájékoztatást adott a hazánkban megrendezésre kerülő **JoinTrans 2024** konferencia előkészítésének aktualitásairól. Zárszóként dr. Gáti József köszöntö meg a delegátusok beszámolóit, a MAHEG IIV MNB vezetésének munkáját, és a 75. IIV Közgyűlésen és Konferencián részt vevő szakemberek számára sikeres programot kívánva lezárta a 2023. évi ülést.

A szendvicsebédet és frissítők elfogyasztását követően került sor az ünnepi, **10 éves a Magyar Hegesztési Egyesület** programra. **Dr. Gyura László** alelnök megnyitó szavait követően **dr. Gáti József** emlékeztette a résztvevőket, hogy az Egyesület születésének 10. évfordulója alkalmából az emlékévkereit között áttekintést kívánnak adni a tagoknak és a partnereknek az alapítás óta eltelt évtized eseményekről, és rendezvényeinket keresztül mind szélesebb körben híret vinni a hazai hegesztés eredményeinek.

Bemutatta az erre az alkalomra összeállított, képekkel gazdagon illusztrált kiadványt, mely teljes áttekintést kívánt adni az Egyesület elmúlt tíz évéről.



A „**MAHEG 10 éve**” című illusztrációkkal tűzdelt előadásában tekintette át az alapítás előzményeit, elmúlt 10 év főbb eseményeit, eredményeit. Bemutatta a 17 alapító tagot, akiknek ez alkalommal emléklapot adott át. Kiemelte az Egyesület működésének súlyponti elemeit, a széleskörű hazai és nemzetközi kapcsolatrendszerét, az egyesületek között egyedülálló Ifjúsági Fórum létrejöttét és tevékenységét.

Betekintést adott szakmai konferenciák, ankétok, szimpóziumok és mesterkurzusok rendszerébe és a szakmai területek átfogó programjaiba. Végezetül köszönetet mondott mindazoknak, akik tevékenységükkel hozzájárultak a hegesztés és rokon technológiák szakterület művelőinek széles körű együttműködéséhez, az Egyesület eredményes tevékenységéhez.

Bakos Levente, az elnökség tagja „**10 éve Magyarország képviselte az IIV-ben**” című, vetített képes előadásában időrendben tekintette át a hazai szakemberek képviselését az International Institute of Welding világ-szervezetben. Kitért az IIV elnöke, Raj professzor magyarországi látogatásaira, a MAHEG IIV MNB megalakulására, az IIV Bizottságok magyarországi üléseire, a delegátusok munkájára az éves Közgyűléseken és konferenciákon. Kiemelte az Egyesület által alapított „*Young welding Professionals International Conference*” 2014-es első, majd a német-, és franciaországi rendezést követő, 2019-es második budapesti rendezvényére, mely YPIC rövidítésű rendezvénysorozatot az IIV rendezvényei közé befogadott, és lebonyolítását útmutatóban szabályozta.



A MAHEG meghatározó szakmai bizottsága, a **Hegesztés Munkavédelmi Bizottság** tevékenységéről annak elnöke, **Kristóf Csaba** előadásában kaphattak információkat a megjelentek. Történelmi áttekintését a GTE Hegesztési Szakosztály keretében megalakult Hegesztés Munkavédelme Szakbizottság úttörő szerepének bemutatásával kezdte, kitért a „*helyes munkahelyi gyakorlatok széles körű terjesztését és tudatosítását*” szolgáló

interaktív, internetes portál létrehozására, a *Hegesztés biztonsága* című szabványsorozat kidolgozására. Ismertette a *Hegesztési Biztonsági Szabályzat* korszerűsítésére és fejlesztésére irányuló erőfeszítéseket.

Az Elnökség által felkért előadókat követően a társszervezetek vezetői és a tagvállalatok képviselője köszöntötte a jubiláló szervezetet. **Gayer Béla**, az Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés igazgatója a széleskörű és egyre bővülő együttműködést emelte ki a hozzászólásában, megerősítette, hogy minden támogatást biztosít a továbbiakban a közös munka sikeréhez, majd elismerő oklevelet adott át.



Dr. Trampus Péter, a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség elnöke köszöntő szavaiban utalt a múltbeli közös gyökerekre, majd méltatta a két szervezet közötti együttműködés formáit, kiemelve a rendezvényeket. További eredményes szakmai együttműködést kívánva adta át a szervezet emléklapját.



A Magyar Acélszerkezeti Szövetség képviselőjében **dr. Kollár Dénes** tolmácsolta **Aszman Ferenc**, a MAGÉSZ elnöke szavait, aki üzenetében jelezte: „Kiemelkedőnek tartjuk a MAHEG szerepét a hegesztőképzésben, az új eljárások elterjesztésében és az egyre jobban terjedő robotizált technológia megismertetése területén.

A gazdaságban napjainkban zajló negyedik ipari forradalom, az Ipar 4.0 kihívásai elengedhetetlenné teszik az elérhető legkorszerűbb technológiák és eszközök alkalmazását. Ezek megismertetésének, bevezetésének élharcosa a MAHEG.”



A gazdasági partnerek köréből **Dinox-H Kft.** tagszervezet ügyvezető igazgatója, **Kaiser Ute** üdvözölte jubileuma alkalmából az Egyesületet. Jelezte, hogy széleskörű együttműködés a Hegesztés Munkavédelmi Bizottságon keresztül alakult ki cége és a MAHEG között, melynek munkájához további eredményeket kívánt. Ez alkalmából egy kisplasztikát adott át az Egyesület elnöke részére.



A hegesztési hét következő állomását jelentette május 18-án, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés **LXXII. taggyűlése**. Dr. Szabó Béla állandó levezető elnök köszöntő szavait követően **Gayer Béla**, az MHE igazgatója értékelte az MHE 2022. évi feladat- és gazdasági tervének teljesítését, bemutatva az operatív szervezet 2022. évi munkaszám szerinti tevékeny-

ségeit, számot adott a 2022-ben felhasznált céltartalékokról is.



Németh Zsolt könyvvizsgáló elvégezve az Egyesülés 2022. évi éves beszámolójának a könyvvizsgálatát és megállapította, hogy az alátámasztó pénzügyi-, számviteli nyilvántartás a jelenleg érvényben lévő jogszabályoknak megfelelő, az adatok a valóságot tükrözik, a mérleget és eredménykimutatást a taggyűlés számára elfogadásra javasolta.

A résztvevők Dr. Rónyai Ferenc Felügyelő Bizottság elnöke elhunytá miatt emlékének néma felállással adóztak. Az FB képviselőjében **Tabajdi László** ismertette a testület álláspontját. Megerősítette, hogy a mérleg és az eredménykimutatás is a magyar jogszabályoknak megfelelően készült, és a könyvvizsgáló által ismertetett adatok alapján az FB a taggyűlés számára elfogadásra javasolja a 2022. évi beszámolót. A taggyűlés tartózkodás és ellenszavazat nélkül, egyhangú igen szavazattal elfogadta az MHE 2022. éves beszámolóját.

Gayer Béla igazgató a továbbiakban áttekintést adott a 2023. évi feladatokról és a tervezett fejlesztésekről, a 2023. évre tervezett céltartalékok felhasználásáról, melyet a taggyűlés tartózkodás és ellenszavazat nélkül, egyhangú igen szavazattal elfogadott.

A taggyűlés a változások bejelentésével folytatódott, melynek során ismertetésre került az ORSZAK BT. és a WWW-HALBO Kft. székhely változása, a Poligrat Magyarország Kft., a Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft. (ADU), az Eszkimó Magyarország Zrt., az OT Industries-DKG Gépgyártó Zrt., valamint a Synergic Hegesztéstechnika Kft. kilépési kérelme. Törles, illetve felszámolás

miatt szűnik meg az MHTÉ tagsága a CG Electric Systems Hungary Zrt-nek, a C & T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft-nek, az ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt-nek, a MÁV -THERMIT Hegesztő Kft-nek, valamint a ReCons Vagyonkezelő és Fejlesztő Kft-nek.

Bemutakoztak az újonnan csatlakozó vállalkozások, így az ECORPS Kft., a KÉSZ Metaltech Kft., a KROWELD Kft., valamint a VERARBEITEN PAUSITS Kft. A taggyűlés elfogadta és jóváhagyta valamennyi szervezet belépési kérelmét.

A Hegesztési hét záró rendezvényét május 19-én a **Magyar Hegesztési Egyesület, az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottság és az Anyagtechnológiai Albizottság közös ülése** jelentette. A tíz éves jubileumát ünneplő MAHEG szervezésében zajlott találkozón dr. Gáti József megnyitó szavait követően, bemutatta a jubileumra készült prezentációt.

Az első szakmai előadást **Dr. Adonyi János**, Senior Professor, University West, Sweden, a BME c. egyetemi tanára tartotta „Materials and Joining Pro-

cesses for Future Zero Emission Hydrogen-Fueled Commercial Aircraft” címmel. Az érdeklődéssel kísért prezentáció áttekintést adott azon európai erőforrásokról, amelyek célja a kriogén folyékony hidrogén hosszú távú felhasználása a légi közlekedésben, fenntartható üzemanyagként.



Az előadás bemutatta öt európai egyetemet, két kutatóintézet és két ipari partner nemzetközi kutatás-fejlesztési munkáinak részleteit, amelyek célja egy új, hidrogén ridegségnek ellenálló fémtövezet kifejlesztése. A Zero carbon Emission koncepció repülőgépek példaként ismertetésre került a Cranfield Egyetem megoldása mellett, a ZeroAvia (Egyesült Királyság), az Airbus

ZeroE (Franciaország) és a H2FLY (Németország) megoldás is. Kifejezésre került, hogy a programban résztvevők úgy vélik, hogy a tiszta (megújuló) hidrogén a fenntartható légi közlekedés egyik megoldása lehet a következő két évtizedben.

A szendvicsebédet követően **Dr. Szabó Péter János** professzor, az MTA ATTB elnöke értékelte az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottság éppen egy évvel ezelőtti megalakulása óta eltelt egy éve tevékenységét.

Az áttekintést követően **Dr. Kádár Botond**, az EPIC Innolabs Nonprofit Kft. ügyvezetője előadása következett „Lehet-e siker a digitális iker?” címmel. A videó-bejátszással is színesített prezentációt követően **Dr. Dobránszky János**, az MTA ATTB Anyagtechnológiai Albizottság titkára osztotta meg Anyagtechnológiai Albizottság online fórum tapasztalatait.

A találkozó résztvevőinek az ülést követően lehetőségük nyílt megtekinteni az Ipar Napjai szakmai kiállítást.

Dr. Gáti József

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés és a Magyar Hegesztési Egyesület rendezvényei 2023. II. félévben

Dátum	Program	Rendező	Helyszín
Szeptember 14.	Gondoskodás a hegesztőről Ankét	MAHEG	Budapest
Szeptember 27.	Korszerű MIG/MAG eljárásváltozatok Ankét	MAHEG	Miskolci Egyetem
Október 5-6.	Hegesztési felelősök XXIV. Országos Tanácskozása	MHTÉ	Thermál Hotel 2525 Visegrád, Lepence völgy 2.
Október 26.	Nagy energiasűrűségű Ankét	MAHEG	Neumann János Egyetem
November 16-18.	43. Balatoni Ankét	GTE Százhalombattai Területi Szervezete, MAHEG	Hotel Magistern 8600 Siófok, Beszédes József stny. 72.
November 23.	Minőségbiztosítás Ankét	MAHEG	Budapest
December 13. 15:00	Évzáró rendezvény	MAHEG	Óbudai Egyetem Bánki Kar

Dr. Gáti József



WELDOTHERM KFT.
HEGESZTÉSTECHNIKA
HŐKEZELÉS



High-tech Németországban **High-tech Magyarországon**

Egyenletes hőbevitel függetlenül a munkadarab tömegétől.
A folyamatosan mért hőfokváltozásnak és a programvezérlésnek
köszönhetően a hőfokeltérés a teljes fűtési tartományban kisebb mint 1%.
Folyamatos hőfokregisztrálás, kiforrott, bevált technológia.

Több évtizedes szakmai múlttal párosítva = WELDOTHERM



MŰANYAGHEGESZTŐK KÉPZÉSE ÉS MINŐSÍTŐVIZSGÁJA

Mit foglal magába a programunk?

Alapképzés: Segítünk elindulni a **műanyag lemez-** és/vagy **csőhegesztői** tevékenységben. Támogatjuk az alapanyagok megismerésében és kiválasztásában, továbbá hegesztéstechnológiai eszközök és berendezések üzembiztos alkalmazásában. Bemutatjuk, hogyan néz ki és működik egy műanyag megmunkáló műhely. Ezt a képzést az Ön igényeihez igazítjuk.

Minősítővizsga: Amennyiben van már műanyaghegesztési gyakorlata, személyre szabottan felkészítjük, hogy sikeres **minősítővizsgát** tehessen **műanyag lemez-** és/vagy **csőhegesztőként** a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyag-vizsgálati Egyesülés (MHTÉ) eljárásrendje szerint. Az MHTÉ legalább 2+2 évig érvényes tanúsítványt állít ki, mi pedig egyedi azonosítókártyát készítünk.

Milyen szakterületen alkalmazható a megszerzett szaktudás?

- Csőhálózat építés: ipar és közmű
- Tartály- és medencegyártás
- Járművek és berendezések műanyagalkatrész javítása
- Légtechnikai rendszerek
- Szigetelések és depónia

Milyen hegesztési eljárásokról lehet szó?

PE, PP, PVC és PVDF anyagú lemezek és csövek hegesztései

Lemezhegesztés: forrógáz (pálcás), extrúziós, hevítőelemes tompa

Csőhegesztés: hevítőelemes tokos, hevítőelemes nyereg, fűtőszálas tokos, fűtőszálas nyereg, hevítőelemes tompa

Hogyan zajlik a képzés?

Szakirányú mérnökök adják át a kellő mélységű anyag és technológiai tudást; évtizedes gyakorlati tapasztalatukkal vezetik a hegesztésgyakorlást. A próbavarratokat közösen vizsgálják meg és elemzik a résztvevőkkel.

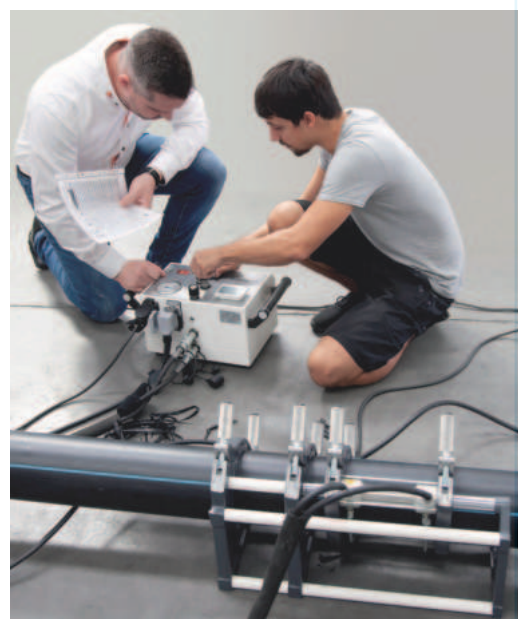
Hol lesz a képzés?

Budaörsön a Gyár u. 2. ipartelepen belül, cégünk székhelyén.

10 főtől kihelyezett képzések megszervezésében is szívesen vagyunk partnerek.

Mi a következő lépés?

Látogassa meg honlapunkat: www.umundum.hu, és lépjen kapcsolatba **Pető László** képzésszervezőnkkel: kepzes@umundum.hu; +36 30 641 6826



Hegesztő szakmérnök képzés a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszékén

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszékén már több mint 60 éves múltra tekint vissza a hegesztőmérnök képzésünk.

Tanszékünkön a hegesztő szakmérnök képzés egyetemi oktatási rendszerbe illesztett, akkreditált felsőoktatási képzés is és a Nemzetközi Hegesztési Intézet (International Institute of Welding, IIW) által jóváhagyott nemzetközi hegesztőmérnök (International Welding Engineer, IWE) képzés is egyben.

Mivel a BME és az IIW képzés tematikáját teljesen harmonizáltuk, így minden hallgatónk aki, szakdolgozatot is készít, a sikeres szakdolgozatvédelem és vizsgák után a BME Hegesztő technológus szakmérnök diplomáját is és az IIW nemzetközi hegesztőmérnök IWE diplomáját is valamint európai hegesztőmérnök (EWE) diplomát is egyszerre megszerezheti.

2019-ben ez a kettős diplomát adó képzésünk újrastrukturálásra került, a nemzetközi tematikával szinkronban friss tematika és tárgyfelosztás került bevezetésre. Az oktatógárda is jelentős fiatalításra került; több fiatal kolléga nagy óraszámú bevonásával ill., több ipari szakember meghívott előadóként történő közreműködésével.

A háromszemeszteres képzés első két szemeszterben minden pénteken és

minden második szombaton folyik az oktatás, a harmadik szemeszterben csak péntekenként vannak előadások, szemeszterenként 14 oktatási héten keresztül.

Mivel a 2017-2019 között folyó képzési ciklusban többször is járványügyi szigorításokra került sor, így bejáratott protokollokkal rendelkezünk ilyen eshetősége is.

A 2021-2023 képzési ciklusban résztvevő hallgatóink 2023. február 21-22. között sikeres online írásbeli vizsgákat tettek, majd február 23-23-én szóban is levizsgáztak.

A vizsgák mind a 4 modul anyagát felölelték. A modulok sorban:

- modul I: hegesztés és rokon eljárásai, technológiája, berendezései (welding processes and equipment),
- modul II: anyagok és viselkedésük hegesztés során (materials and their behaviour during welding),
- modul III: hegesztett szerkezetek és kötések tervezése, vizsgálata (construction and design),
- modul IV: gyártás és mérnöki alkalmazások (fabrication, applications engineering).

11 hallgató a sikeres vizsgáit követően a szóbeli vizsganap végén átvehette a nemzetközi hegesztőmérnök és európai hegesztőmérnök diplomáit és bélyegzőit az MHTe képviselőjétől.

Mivel 9 fő szakdolgozatot is készített így a BME diplomáikat az ünnepélyes kari diplomaátadón vehetik majd át.

Gratulálunk a végzett hallgatóinknak!

Külön gratulálunk a két vizsganap legjobb hallgatóinak, akik összesített vizsgateljesítményük alapján:

- I. Horváth Ádám (90,5 %),
- II. Zemanovics Attila (90 %),
- III. Kovács Gyula (88 %).

Mivel a képzéseink páratlan évek szeptemberében indulnak kétéves ciklusokban, így, a következő képzésünket 2023 szeptemberében tervezzük indítani.

Bővebb információk és jelentkezési lap letölthető a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék honlapjáról: www.att.bme.hu

<https://www.att.bme.hu/oktatas/hegesztoto-szakmernoki-kepzes/>
Kapcsolat:

e-mail: Majlinger.Kornel@GPK.BME.hu
telefon: 1-463-1302 / 1-463-1115



Szeretettel várjuk leendő hallgatóinkat!



Első szóbeli nap végzettjei balról jobbra:
Dr. Bobor Kristóf, Horváth Robin Dániel, Kaprinyák Tibor,
Balogh Nándor, Búti Magor Bálint, Horváth Ádám



Második szóbeli nap végzettjei balról jobbra:
Keviczki Zoltán, Kovács Gyula, Kurgyis Ottó Tamás,
Zemanovics Attila, Kemencei Valtér



SYNERGiC®
HEGESZTÉSTECHNIKA KFT.



**ÚJ KORSZAK A
HEGESZTÉSBEN!
A MATRIX X
MEGÉRKEZETT!**

Új, nagy hatékonyságú TIG AC/DC
inverteres hegesztőgép

X VISION kezelőfelület

Digitális vezérlőtechnológia a tökéletes
hegesztési ívért

Kiváló teljesítmény MMA hegesztésnél





Az IIW Közösség tagjainak

Kedves IIW Kollégák!

A levelet elküldöm az IIW összes tag-szervezetének és az IIW közösség minden tagjának, tájékoztatásul az IIW eddig végzett tevékenységeiről, valamint, hogy perspektívát nyújtsak a közeljövőről.

Az elmúlt év során az IIW megkezdte a konzultációt a fő IIW érdekelt felekkel, hogy meghatározza a szövetség új stratégiáját a 2023–2028 közötti időszakra. Kérdőíveket küldtek az IIW közösség tagjainak, a tudományos közösség képviselőinek, az IAB tagjainak és a multinacionális iparágak képviselőinek. Az eredményeket az IIW Igazgatótanácsa megvitatta és elemezte, és az IIW legutóbbi téli ülésén egy előzetes tervezetet osztottak meg a Műszaki Igazgatósággal és a Nemzetközi Felhatalmazási Testülettel. Alapos megbeszélést követően megállapodás született egy egységes szerkezetbe foglalt tervezetről, amelyet hamarosan az IIW közössége elé terjesztenek, hogy további észrevételeket gyűjtsenek be. A végső cél az, hogy az IIW 2023–2028-as stratégiáját IIW következő közgyűlésén Szingapúrban jóváhagyásra bemutassák.

A jelenlegi stratégia részeként az IIW erőfeszítéseket tesz kommunikációjának és marketingjének javítására, hogy világszerte felhívja a figyelmet a hegesztés fontosságára és különösen az IIW tevékenységére. Ez számos tevékenységet eredményezett, beleértve az IIW vizuális azonosításának felülvizsgálatát, amely a vizuális elemek gyűjteménye, ami az IIW márka bemutatására szolgál. A bevezetést az év második felére tervezik.

Az IIW igazgatótanácsa a közelmúltban foltolgatja egy vadonatúj IIW nyilvános

weboldal (www.iiwelding.org) kidolgozását, amely átfogóbb képet nyújt az IIW tevékenységeiről és további szolgáltatásokról, ahol elérhetőek az IIW tagegyesületei és a globális hegesztőközösségek, valamint azok, akik bármilyen szinten részt vesznek a hegesztési tevékenységekben. Az IIW Titkársága széleskörűen dolgozik ezen, a projekt az idei évben véget ér.

Elindult az IIW "projekt2026", hogy feltárjuk az IIW éves közgyűléseinek és nemzetközi konferenciáinak fejlesztési lehetőségeit 2026-tól. A fogadó országok várhatóan profitálni fognak ebből a fejlesztésből, mivel az esemény kockázatai és hatása csökkenne. A frissítést az IIW következő közgyűlésén mutatják be Szingapúrban.

Amint azt a korábbi közleményekben jeleztük, az IIW jótékonyági alapot hozott létre 2022-ben. 2023-ban az alap ismét támogatni fogja az ukrán hegesztőközösséget, az Ukrainian Responsible Member Society-t az IIW tagdíjának befizetésével. Az IIW nyitott az IIW tagjai, szervezetei és magánszemélyek előtt, akik hajlandóak adományozni, vagy az alpból támogató projektekre javaslatot tenni.

Az IIW Igazgatótanácsa továbbra is havonta ülésezik, hogy megbeszéléseket folytasson és döntéseket hozzon több témában, amelyek befolyásolják az IIW jelenlegi üzleti tevékenységét és jövőjét. Ezt támogatják az IIW Igazgatótanácsának bizottságai, köztük az IIW TMB és az IAB Tanács, amelyek széles körű tevékenységet folytatnak nemcsak a tartalom megvitatásán és fejlesztésén, hanem az IIW működésének és az eredmények nyilvánosság számára való elérhetőségének javításán is.

Hálásak vagyunk a támogatásért, és különösen azért a nagyszerű munkáért, amelyet a legutóbbi IIW téli találkozón végeztek, amelyeket 2023. január 16. és 20. között online és fizikai jelenléttel tartottunk az IIW genovai (Olaszország) központi irodáiban. Ebből az alkalomból az IIW Igazgatótanácsa kiemelte az IIW Titkárságától és az Olasz Hegesztési Intézet (IIS) vezetésétől kapott támogatást, a találkozók lebonyolításában, és az egész IIW, mint szervezet támogatását.

Az IIW Igazgatótanácsa új tagjainak jelölésére vonatkozó felhívást hamarosan bejelenti a Titkárság, a tagtársaságokat arra ösztönzi, hogy nyújtsanak be jelöléseket.

Az IIW 75. évfordulóját ünnepli az IIW éves közgyűlésén és a nemzetközi konferenciáján Szingapúrban (2023. július 16–21., www.iiw2023.com); melyet gálával és bankettel ünneplünk. A közgyűlés támogatja a teljes mértékben személyes jelenléttel megrendezett eseményekhez való visszatérést is, miután véget értek a Covid 19 globális járványával kapcsolatos korlátozások. Hálásak vagyunk a Szingapúri Hegesztő Társaságnak (SWS) az esemény sikere érdekében tett hatalmas erőfeszítéseikért, és örömmel üdvözljük Önöket az IIW következő éves közgyűlésén, hogy megünnepeljük történelmünket és az IIW sikerét, valamint, hogy ünnepeljük az IIW szerepét a hegesztés művészet és tudomány fejlesztésében.

Üdvözlettel

Keller J.

Sorin Keller

Az IIW megbízott elnöke, 2021-2023.



INE KMD gépcsalád

Olasz gyártmányú processzorvezérelt inverteres multifunkciós (huzalelektróda, kézi ívhegesztés, HF impulzusos AWI) áramforrások. Felhasználóbarát kezelés, full szinergikus vezérlés, színes érintőkijelző, programmentés és azonnali programváltó gomb, teljes mellékparaméter állítási lehetőség.



Pulsrun, Double Pulsrun

Nagysebességű impulzusos irányított anyagátmenetes hegesztőprogram.

- Kimondottan stabil ív
- Az áram és a hegesztőfeszültség a szabad huzalhossztól független
- 30%-kal gyorsabb hegesztősebesség a hagyományos impulzushegesztéshez képest
- Emiatt 30%-kal kevesebb hőbevitel
- Kisebb vetemedés
- Korrózióálló acélok esetén kisebb a szemcsedurvulás esélye
- Kisebb energiaigény

Dynamic Pulse, Dynamic Double Pulse

Speciális impulzus és duplaimpulzus program, ami különösen jól bírja a szabad huzalhossz gyors változásait, illetve kimagasló minőséget garantál hosszú szabad huzalvégnél is.

INE Root

Speciális gyökhegesztő program minden pozícióhoz.

INE Soft

Szinergikus MIG program kimondottan vékony lemezek deformációmentes hegesztéséhez.

CD5 digitális távszabályzó

Digitális, nyomó-, és forgatógombokkal, valamint érintőkijelzővel felszerelt távszabályzó. Alkalmas a hegesztőáram és a feszültségkorrekció állítására, valamint gázteszt és huzalelőtölés funkcióval is rendelkezik. A kijelzőjén leolvasható az aktuális program minden beállítással.

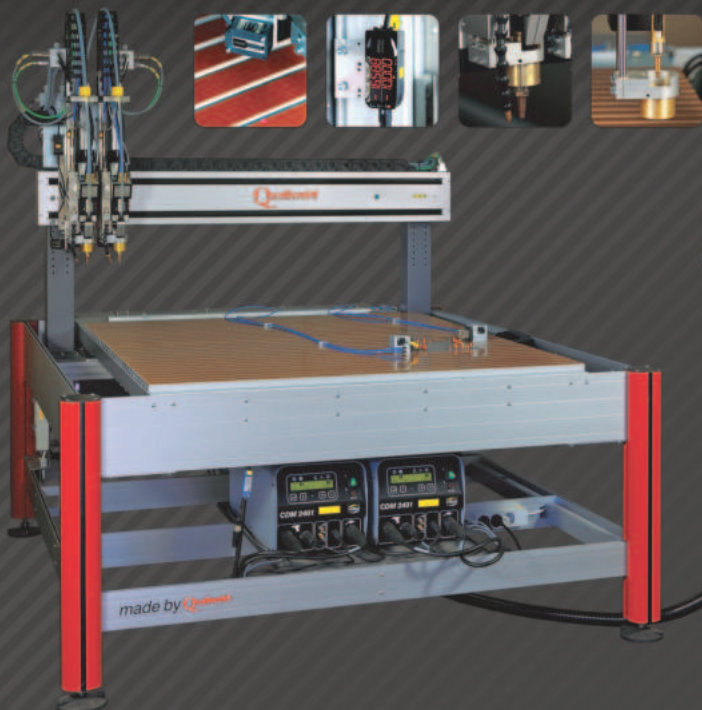


DGT100 távszabályzós hegesztőpisztoly

Hétszegmenses kijelzővel és digitális távszabályzóval ellátott hegesztőpisztoly. A következő paraméterek láthatók a kijelzőn, és állíthatók a gombokkal:

- hegesztőáram
- huzalsebesség
- feszültségkorrekció
- aktuális Job

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

CSAPHEGESZTŐ OKTATÓBÁZIS
• MSZ EN ISO 14732 szerinti bizonyítványhoz •

A műanyag hegesztés a műanyag tartálygyártók szakmai napjának kiemelt témája



Az Umundum Kft. közel 2 évtizede látja el műanyag félkésztermékekkel (lemezekkel, rudakkal, profilokkal, csövekkel, idomokkal, stb.) az ipar tartály- és berendezésgyártással foglalkozó szegmensét. Tekintettel arra, hogy a műanyag tartályok gyártása során kiemelkedően fontos technológia a hegesztés, az Umundum Kft. a termékínálatát az évek során műanyag-hegesztő berendezésekkel bővítette.

Az Umundum Kft. a megalakulásától kezdve súlyt fektetett arra, hogy ügyfeleit ne csak jó minőségű termékekkel lássa el, hanem tájékoztatást adjon a termékek szakszerű, az aktuális szabványok által állított követelményeknek megfelelő feldolgozásáról is, nem titkolta azzal a céllal, hogy a teljes műanyag piac szakmai színvonalát emelje. Ennek a törekvésnek fontos része az Umundum Kft. által indított műanyaghegesztési alapképzés, továbbá, hogy a cég az MHTe tanúsított felkészítő és minősítővizsga helye 2019 óta.

A 2023. március 1-én megrendezett „Műszaki kihívások és műanyagos megoldásaik (tartály- és berendezésgyártás, ipari létesítmények, víziközműrendszerek)” című szakmai szeminárium hagyományos esemény: az Umundum Kft. már több mint 15 alkalommal rendezte meg ezt az évente sorra kerülő szemináriumot (bár az elmúlt két évben a pandémia következményeként nem került sor erre a rendezvényre). Az idei rendezvény

hallgatósága közel 40 cég 80 szakembereiből állt, akik a tartály- és berendezésgyártás széles spektrumát képviselték.

Az elhangzott előadások rövid összefoglalása:

Mathias Conrad (SIMONA AG, Németország) a műanyag tartálytervezés és -gyártás újdonságairól számolt be, úgymint:

- A hőre lágyuló műanyagokból gyártott tartályok statikai tervezésére szolgáló SmartTank szoftver új verziójának fontos újdonsága, hogy a program a létesítési helyszín megadása esetén számol az adott földrajzi zónára érvényes földrengés-adatokkal, kültéri telepítése esetén pedig a szél- és hőterheléssel is.
- A vegyipari, energetikai és tisztatér technológiás alkalmazások területén folyamatosan növekszik a fluorozott polimerek (PVDF, ECTFE, PFA, FEP stb.) felhasználása. Ezeket a kiváló vegyszerállóságú anyagokat legtöbbször tartályok bélelésére használják, ezért az esetek többségében poliészter-, polipropilén-, üvegszál-, vagy poliakrilnitril-szövetre kasírozva hozzák forgalomba.
- A DVS (Német Hegesztéstechnikai Egyesület) műanyag tartályok tervezésére vonatkozó irányelvei módosultak (szögletes tartályok biztonsági tényezői, az elfogadott, merevítésre használható szerkezeti acélok, vége-selem-számítás engedélyezése).

Bíró László, az MHTe igazgatóhelyettese bemutatta az 1990-ben megalakult Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHTe) működési területeit és szolgáltatásait, majd ismertette a hegesztéssel kapcsolatos szabályozási követelményeket. Kitért a hazai hegesztőképzés 1969-ben induló történetére; jelenleg a hegesztők képzésére a 2019. évi LXXX. törvény, és annak végrehajtási utasítására vonatkozik. Az előadásból kiderült, hogy a frissebb jogszabályok (34/2021. (VII. 26.) ITM rendelet egyes ipari tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről, 143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról, 8/2018. (VIII. 17.) ITM rendelet az ömlesztőhegesztés végzésének feltételeiről) már nem csak a fémhegesztést szabályozzák, hanem a műanyaghegesztéssel kapcsolatos követelményekre is kitérnek.

Georg Krebs, a MUNSCH-Kunststoff-Schweißtechnik GmbH (Németország) értékesítési vezetője ismertette a műanyaghegesztő extrúderék fejlesztésének történetét. Bár a berendezés alapkoncepciója az elmúlt 50 évben alig változott, a folyamatos fejlesztése eredményeként a gépek ömledék-kitólása 1,8 kg/h-ról akár 6,5 kg/h-ra nőtt, a berendezések tömege pedig csökkent – a műanyaghegesztő kollégák nem kis öröme. A hallgatók tájékoztatást kaptak a különleges anyagok (nagy



fluortartalmú műanyagok) hegesztésére szolgáló berendezésekről is. Ezen gépek esetében komoly kihívás, hogy az ömledék- és levegőhőmérsékletet igen szűk tartományban kell tartani, az extrúdercsigát és -kamrát speciális anyagból kell készíteni, és a hagyományos PTFE (teflon) papucsok (a magas ömledék hőmérséklet miatt) nem használhatók. Ismertetésre került a szemináriumon kiállított új Munsch MAX extrúdercsalád első tagja, valamint a cég fóliahegesztésre szolgáló hevítőékes hegesztőautomata készülékei.

Dr. Gáti József, az Óbudai Egyetem c. egyetemi docense, a MAHEG elnöke, a Hegesztéstechnika főszerkesztője áttekintést adott a műanyaghegesztések szakmai információ-forrásairól. Az ipari méretekben végzett műanyaghegesztés Magyarországon a PE gázelosztó vezetékek fektetésével kezdődött, így az ismertetés is Horváth-Monostor-Pintér: Kemény polietilén csövek hegesztési varratainak roncsolásmentes ellenőrzése című 1978-as ÉMI kiadványtól indult, és az időközben megszorodott eljárásokat és technológia fejlődést bemutató szakcikkekén át (melyek közlésében élen járt a Hegesztéstechnika folyóirat) jutott el a mai legfejlettebb eljárásokat bemutató 2023-ban megújuló Hegesztési Zsebkönyvig. A hallgatók képet kaphattak a műanyag hegesztők képzésének nemzetközileg összehangolt rendszeréről, valamint a területre vonatkozó érvényes szabványokról is.

Mathias Conrad (SIMONA AG, Németország) „Megoldások a félvezetőgyártás számára” című előadásában rámutatott, hogy az elmúlt években a világpiacra végbement radikális változások nyomán Európában és az Egyesült Ál-

lamokban új chipgyártó kapacitásokat hoznak létre. Ezeknek a beruházásoknak jelentős igényük van műanyag-félkésztermékek iránt, a felhasznált anyagok a polietiléntől a teljesen fluorozott műanyagokig terjednek. Mivel a félvezetőgyártási technológiák rendkívül nagy tisztaságot követelnek meg, a felhasznált műanyagoknak is különleges követelményeknek (elsősorban az FM 4910 előírásainak) kell megfelelniük, és erre a hozaganyagok megválasztásánál és az alkalmazott hegesztési eljárásoknál is tekintettel kell lenni.

Dr. Patziger Miklós (egyetemi docens, tanszékvezető, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) „Műanyagok helye a vízi közmű rendszerekben” címmel tartott előadást, melyben felhívta a figyelmet arra, hogy a szennyvízkezelés (és a kapcsolódó iszapkezelés) technológiájában igen jelentős korróziós hatás (kémiai, elektrokémiai és biológiai korrózió) éri az acélból készült berendezéseket és a beton műtárgyakat. Ugyanez érvényes az iszapkezeléshez kapcsolódó biogáz-termelésre is. Felhívta a figyelmet arra, hogy komoly terük lehet ezeken a területeken a műanyagos megoldásoknak, de ehhez a vizes szakemberek és a műanyag tartály- és berendezésgyártó szakma eddiginél szorosabb együttműködésére van szükség.

Pethe László (hegesztési üzletág felelős, Umundum Kft.) „Műanyaghegesztők képzése és minősítése – ahogyan hozzájárul a fejlődéshez” című előadásának alap gondolata volt, hogy a hegesztett műanyag-kötésekkel kapcsolatos szabványok és előírások lemaradásban vannak a fémhegesztéshez képest. E hátrány ledolgozása a műanyag-hegesztő szakma számára folyamatos kihívást jelent. Részletesen ismertette a 8/2018 ITM (VIII. 17.) és a 1/2016 (I. 5.) NGM rendeletet, melyek előírásai minden tartály- és berendezésgyártóra érvényesek. A szakma képviselőinek arra kell számítaniuk, hogy e rendelet betartását mind hatósági, mind megrendelői oldalról egyre inkább számon fogják kérni.

Tari Gellért „Műanyaghegesztési kötések vizsgálata” címmel a hegesztett kötések MSZ EN 13067 szerint vizsgálata során szerzett tapasztalatokat osztotta meg a hallgatósággal. A PE csövek esetében használt hevítőelemes tompahegesztés, és a leágazások megvalósítására és javítása esetén alkalmazott fűtőszálas tokos és nyeregídom hegesztéssel kapcsolatban immár közel 50 év adatai gyűltek össze. Bár a meghibásodások száma arányaiban nem volt magas, de a technológiai és anyaghibák tanulságait fontos figyelembe venni. Ami a cső- és lemezhegesztési vizsgadarabok elemzését illeti: a csőhegesztési eredmények kiemelkedően jók, míg a lemezhegesztés területén gyakrabban fordulnak elő nem elfogadható vizsgadarabok, legtöbbször a forrógázos (pálcás) hegesztés okoz gondot a vizsgázóknak.

Takács Ákos építőmérnök, Erdő Tamás gépészmérnök, környezet szakmérnök és Pethe László gépészmérnök, hegesztőmérnök „Tartálygyártást segítő megoldások” című előadásukban

- bemutatták az öntött PMMA-ból (akrilból, márkanev: Plexiglas) gyártott átlátszó falú úszómedencék szépségeit és előnyeit, valamint a tervezés és kivitelezés során figyelembe veendő szempontokat;
- hegesztő extúderekkal kapcsolatos fejlesztéseket (tehermentesítő mellény, hegesztőautomata, speciális hegesztőpapucs-megoldások);
- csövek és tartályok fúrására szolgáló berendezést (Friedrich Duss GmbH, Németország), mellyel akár 650 mm átmérőig lehet furatokat készíteni, többek között műanyag műtárgyakra is;
- szögletes PE és PP tartályok HKP sarkocskélemeit, melyek kiemelkedő hegesztési jóságfokkal gyárthatók.

A szakmai szeminárium kávészüneteiben lehetőség nyílt a kiállított műanyaghegesztő berendezések és termékek megtekintésére, konzultációra az előadó cégek és a házigazda képviselőivel.

Dr. Bendl János
Umundum Kft.

IX. Országos Hegesztési Verseny

Az elmúlt évek gyakorlatát követve, a BME Hegesztési Szakosztály április 28-án rendezte meg a IX. Országos Hegesztési Versenyt. A rendezvényen 11 csapatot alkotó 44 hallgató vett részt, akik a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen kívül a Neumann János Egyetemről, a Pécsi Tudományegyetemről, a Miskolci Egyetemről, a Nyíregyházi Egyetemről és az Óbudai Egyetemről érkeztek.

A verseny 16 órakor kezdődött és 20 óráig tartott, a csapatoknak ez idő alatt 12 állomást kellett teljesíteniük, melynek során a résztvevők elméleti, és gyakorlati feladatokat oldottak meg: roncsolásmentes anyagvizsgálatot, huzalelektrodás

védőgázos ívhegesztési eljárásváltozatait, gázszükséglet számítást, minősítésekben hibakeresést, hegesztőanyag megválasztást, robotprogramozást stb.

Az idei versenyt a BME egyik csapata nyerte, a második helyre a Nyíregyházi Egyetem csapata ért be, míg a dobogó harmadik fokára a BME másik csapata állhatott.

Ipari és szakmai támogatóink szép számmal akadtak, így minden induló ajándékot kaphatott, az első csapatok igen nagy értékben. Köszönjük a cégek képviselőinek, illetve az Anyagtudomány és Technológia Tanszék dolgozóinak a versenyfeladatokat és azok lebonyolításában való közreműködést.

A versenyt támogatta ponttartással és/vagy nyereményekkel a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék, a Crown International Kft., az ESAB Kft., a Flexman Robotics Kft., a Gépészmérnök-képzésért Alapítvány, a GRANIT Csiszolószerszám Kft., a KL-System Kft., Linde Gáz Magyarország Zrt., a Magyar Hegesztési Egyesület, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés, az MHTe Alapítvány, a Rewerob Solutions Kft., a Sirius-Tech Kft., valamint a TÜV Rheinland InterCert Kft.

A verseny ideje alatt minden résztvevő jól érezte magát, szakmai és baráti kapcsolatok alakultak. A szervezők minden érdeklődő hallgatót várnak a jövő évi jubileumi X. Országos Hegesztési Versenyre.



FELHÍVÁS

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



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 MHTe nemzetközileg elismert tanúsítványt bocsát a megrendelő rendelkezésére.

Az MHTe 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 állítani a tanúsítványt.

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

e-mail: benedekj@mhthe.hu, telefon: 06 70 400 2767

Elindult az új honlapunk!

Örömmel értesítjük, hogy a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés 2022. július 30-án elindította új honlapját:

www.mhthe.hu

Célunk, hogy bemutassuk a tagvállalatainkat, alapítványunkat és munkánkat, valamint egy letisztult és átlátható felületen pontos és naprakész tájékoztatást nyújtsunk partnereinknek.

További kellemes böngészést kívánunk!

FOCUS-ban a művészet 2023 Hegesztési verseny a szakma művészeinek

Bizonyára sokan emlékeznek a Rehm Hegesztéstechnika Kft. és a Messer Hungarogáz Kft. kezdeményezésére, hogy „FOCUSban a művészet” címmel évente nagyszabású hegesztőversenyen méretessék meg a hegesztők felkészültsége. A szervezők meggyőződése volt, hogy az igényesen végzett ívhegesztési munka **művészet**, amelynek „előadásához” összetett tudás, szakértelem és elhivatottság szükséges, így akinek ez megvan, arra művészként is kell tekinteni. Bízunk benne, hogy ezt a nézetet rajtuk kívül még sokan osztják, amit a 2014 és 2017 között négyszer megrendezett verseny iránti lelkes érdeklődés igazolt is. A versenynek az is célja volt, hogy a hegesztők készség szinten elsajátíthassák a korszerű áramforrásokkal megvalósítható új funkciók, eljárásváltozatok célszerű alkalmazását.

A versenyek fontos küldetése volt a munkáltatók, munkahelyi vezetők, sőt maguknak a hegesztőknek is a meggyőzése, hogy az igényesen végzett ívhegesztés valójában **művészet**. Az első versenykiírás így fogalmazott: „A köszöbrászatot, vagy a freskófestést is lehet rabszolga módon, embertelen körülmények között végezni, mégsem kérdőjelezi meg senki azt, hogy azok művészetek. Ilyen az ívhegesztés is, amit a mai hegesztők nagy része nehéz körülmények között kénytelen végezni. A munkájuk azonban ennek ellenére művészet... egy kézműves iparművészet.”

Az első versenyek nagy sikere egészen biztosan jól szolgálta e nemes célkitűzést, mégis, a gazdasági nehézségek és a pandémia miatt hosszú évekig hiányolnunk kellett. Itt kell megjegyezni, hogy a nehézségeket nem kis mértékben az okozta, hogy bár a hegesztők megbecsülésének kérdése társadalmi kérdés, és a szakmai szervezetek erkölcsileg és szakmailag támogatják is a versenyeket, de anyagi támogatás nem érkezett a szervezők igazán jelentős anyagi ráfordítása mellé.

Ezt felismerve, a korábbi versenyek egyik aktív, igen jó eredményt elért versenyzőket delegáló Pylon-94 Kft. vezetése úgy döntött, hogy társszervező szerepet vállal és anyagilag is támogatja, és ezzel segíti újra élesíteni a versenyt. Így – kissé megváltozott formában, de – a Rehm Hegesztéstechnika Kft. és a Messer Hungarogáz Kft. 2023-ban ismét meghirdette a **FOCUSban a hegesztés** versenyt.

A versenyre 14 vállalkozás, 16 hegesztőt nevezett, akik részt vettek az ezúttal

rendhagyó módon meghirdetett előválogató versenyen. Közülük került ki az a 12 versenyző, akiknek a verseny munkája a legjobban teljesítette az elvárásokat, és készülhet a komoly kihívást jelentő döntőre.

Minden versenyzőnek egy 12 mm vastag, 2x30° leélezésű, ötvözetlen acél tompavarratot kellett egy oldalról, PF 045-000 (függőleges síkban 45°-os emelkedéssel, felfelé) pozícióban, huzalelektrodás, védőgázos ívhegesztéssel

2023

LEGJOBBIAI

			
MOLNÁR DÁVID Kolozsi József Kft. Mezőberény	OROSZI DZSENIKER Alu-Technika Kft. Budapest		
			
KOVÁCS DÁNIEL PYLON-94 Kft. Zalaegerszeg	VÁMOS RÓBERT JÓZSEF ASG Kft. Tatabánya	BAJI DÁNIEL AGO-Steel Kft. Dombóvár	ILLÉS MIKLÓS AGO-Steel Kft. Dombóvár
			
DOMJÁN ZSOLT PYLON-94 Kft. Zalaegerszeg	BOROS PÉTER Csaba Metal Zrt. Szeghalom	VIBEL SZILÁRD SC STAHLBAU HERMANN S.R.L.	KUN JÁNOS Vámosgép Kft. Vámospercs
			
		BORI MIHÁLY HÖSZIG Kft. Szigetvár	PAPP TAMÁS WIEDENMANN Kft. Beled

elkészíteni. Ez alkalommal a zsűri nem volt jelen a próbadarabok hegesztésénél, az értékelést a hegesztési felelősök által készített hegesztési munkarendi előírás (WPS) és az annak végrehajtását fényképekkel, videófelvevételekkel dokumentált jegyzőkönyvek és a beküldött próbadarabok alapján végezte.

A WPS értékelése már a korábbi versenyeken is részét képezte a versenyfeladat elbírálásának, ám ezúttal – tekintettel a megváltozott feltételekre és a zsűri korábbi tapasztaltára, miszerint ezek elkészítése sokszor komoly kihívást jelent a hegesztőtechnológusoknak – az a döntés született, hogy a WPS értékelése hangsúlyos (pontoszással is megerősített) elem lesz az értékelésnek.

A hivatalos nevezési listán szereplő, sorszámmal jelölt hegesztett próbatesetek értékelése három lépésben történt Zalaegerszegen, a Pylon-94 Kft. telephelyén. A Bíró László (MHtE), Köber József (nyugalmazott minőségbiztosítási főmérnök) és Kristóf Csaba (MAHEG) alkotta zsűri értékelte

- a próbadarab hegesztéséhez készített *hegesztési munkarendi előírást* (WPS-t) a szabványos követelmények és a gyakorlati használhatóság szempontjából (maximum 10 pont);
- az elkészült *varrat külső eltéréseit*:
 - méréssel (követelményszintje: MSZ EN ISO 5817 „C”, nem teljesítése 0 pontot ért), valamint
 - megtekintéssel a gyökoldal és a koronaoldal általános megjelenését (maximum 10 - 10 pont).

- a *varrat belső eltéréseit* a vizsgáló személyzet által készített ultrahangos vizsgálat jegyzőkönyve alapján (a belső eltérések követelményszintje: MSZ EN ISO 5817 „B”, nem teljesülése 0 pontot ért).

A zsűri a megállapított, vizsgálati jegyzőkönyvekben foglalt külső és belső eltérések mérete és gyakorisága, illetve a varratok külalakjának összehasonlító értékelésével állapította meg az egyes versenyzők által elért pontszámot.

Az értékelés tapasztalatait röviden összefoglalva, fontos megjegyezni a következőket.

A próbahegesztés és annak körülményeit eltérő színvonalon, de minden esetben elfogadhatóan, jól dokumentáltak voltak, amit a zsűri minden nevezett versenyző próbája esetén elfogadott.

A zsűri ez alkalommal is megtapasztalta a versenyfeladathoz használt hegesztőgépek sokféleségét. Többen hegesztettek hagyományos, fokozatkapcsolós áramforrással, mások pedig impulzusos hegesztésre alkalmas, illetve más, ívstabilitást szolgáló extra funkciókkal ellátott csúcsminőségű géppel (a hegesztőgép megválasztása nem volt korlátozva a kiírásban). A varratok értékelésének eredményei azonban ismét felhívják a figyelmet arra, hogy az elektronikus gépeken elérhető mégoly ígéretes funkciók eredményes alkalmazása – ahogy azt a korábbi versenyeken is tapasztaltuk – nem magától értődő: célszerű alkalmazásuk komoly felkészültséget igényel a hegesztő részről is.

A hegesztési munkarendi előírás (WPS) értékelése

A korábbi versenyek tapasztalatai alapján, a zsűri ezúttal külön értékelte a versenyfeladathoz készített WPS-t. Arra volt kíváncsi, hogy milyen szintű az együttműködés a technológus és a hegesztő között. Ennek hiánya ugyanis kétségeket támaszt az iránt, hogy a tényleges munkarend vajon bele esik-e (az esetünkben persze csak elképzelt) WPQR érvényességi tartományába. Ezért elvárás volt, hogy a WPS-ben megadott változók paraméterei beállíthatók és ellenőrizhetők legyenek, illetve, hogy az elkészült varrat megfeleltethető-e a WPS-ben előírtaknak. Az eredmény messze alulmúlta az egyébként sem optimista elvárásokat. Egy-két (tiszteletet érdemlő) kivételtől eltekintve, a WPS formális, a változók megadása túlhatározott volt, így beállításuk és ellenőrzésük kétséges lehetett.

Figyelemre méltó tanulság a hegesztési munkarend tervezőinek, hogy a zsűri – bár ez nem volt előírás – azokat a megoldásokat ítélte jobbnak, amelyek az egyes rétegeket nem ívelve hegesztették, hanem az ilyen feladatra sokkal megbízhatóbb, sorolással. Meg kell jegyezni, hogy az ívelve hegesztett próbákön több esetben is elfogadhatatlan belső eltéréseket mutatott az UH-vizsgálat, és többnyire ilyenkor a takaró sor domborulata és szimmetriája sem felelt meg.

A döntőt szeptember elején rendezik a szervezők a Zalaegerszegi Duális Ágazati Képzőközpont Kft. vadonatúj létesítményében.

Kristóf Csaba

Közlemény

Az MHtE alapító tagjának kérésére helyeztük el ezt a hirdetést, melyben a CSÚCS'91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft. felajánlja eladásra a képen látható ingatlant, melynek címe:
1212 Budapest, XXI., Erdőalja u. 12.

Érdeklődni lehet: Ladányi Lőrinc ügyvezető igazgatónál előre egyeztetett időpontban ladanyil.cs91@gmail.com, illetve Deutsch György Dánielnél dgyd1947@gmail.com vagy +3620-9548-824 telefonszámon



A technológia az átalakuláshoz itt van.



MACH-TECH

16. Nemzetközi gépgyártás-technológiai
és hegesztéstechnikai szakkiállítás



IPAR NAPJAI

11. Nemzetközi ipari szakkiállítás



2024. május 7–10.



MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiállítások

– Magyarország legjelentősebb üzleti találkozója az ipari
szegmens számára

A MACH-TECH és IPAR NAPJAI kiállítás-együttes évről
évre teret ad az ipari ágazatok, az egyedülálló innovációk
bemutatására, valamint az üzleti kapcsolatépítésre.

Egyidejű rendezvény: AUTOMOTIVE HUNGARY Nemzetközi
járműipari beszállítói szakkiállítás

Helyszín: HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási
Központ

Bővebb információ: www.iparnapjai.hu

A Miskolci Egyetem kollégáinak részvétele az IIW C-II és C-IX bizottságok ülésén Münchenben

Az „IIW Intermediate Meeting of Commission II. and Commission IX.” elnevezésű bizottsági ülésekre 2023. március 6-8. között Münchenben került sor a Münchener Műszaki Egyetemen (Technical University of Munich Garching). A rendezvényen tartott előadás címe és magyar nyelvű absztraktja a következő: Kovács Judit, Gáspár Marcell, Lukács János: *Comparative study about the results of HAZ physical simulations on different high strength steel grades.*

A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően egyre nagyobb szilárdságú (1.000 MPa folyáshatárt is meghaladó) szerkezeti acélok állnak rendelkezésre. Mivel ezen acélok többsége hegesztett szerkezetekbe kerül beépítésre, a hegeszthetőségükre nagy figyelmet kell fordítani. A nagyszilárdságú acélok hegesztése során számos tényező okozhat



nehézséget, viszont vizsgálatunk során a hőhatásövezet lágyulási viselkedését és szívóssági jellemzőit elemeztük. Mivel a hőhatásövezet egyes részei egy valódi hegesztett kötésben viszonylag kis kiterjedésűek, vizsgálatuk korlátozott.

A fizikai szimuláció segítségével azonban a hőhatásövezet különböző részei megfelelő mérettartományban előállíthatók a későbbi anyagvizsgálatokhoz. A kutatómunka során három különböző szilárdsági kategóriájú (960 MPa, 1.100 MPa és 1.300 MPa folyáshatárú) szerkezeti acélt vizsgálatunk fizikai szimuláció segítségével. A vizsgálatok során a $t_{8/5}$ hűlési idő hatását vizsgáltuk a hőhatásövezet különböző, szívósság csökkenés szempontjából kritikusnak vélt részein, huzalektródás védőgázos ívhegesztés esetén. A szimulációhoz a hőciklusokat a Rykalin 3D modell alapján határoztuk meg. A vizsgált $t_{8/5}$ hűlési idők 5 s, 15 s és 30 s voltak. A kiválasztott hőhatásövezeti sávok a durvaszemcsés, az interkritikus és a durvaszemcsés interkritikus sávok voltak.

A szimuláció után a próbatesteket optikai mikroszkóppal, Vickers keménységvizsgálattal és műszerezett ütővizsgálattal vizsgáltuk. A kapott eredmények



alapján a hőhatásövezet vizsgált részei a hagyományos szerkezeti acélokhoz képest nagyobb érzékenységet mutattak a hegesztési hőbevitelre. Összességében a vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy rövidebb $t_{8/5}$ hűlési idő alkalmazása szükséges a vizsgált ultra-nagyszilárdságú acélok esetén, mivel a vizsgált hűlési időtartományban jelentős szívósságcsökkenés és lágyulás volt jellemző.

A bizottsági ülésen való részvétel támogatásáért, ezúton is szeretnénk megköszönni az MHE Alapítványnak az anyagi támogatást.

Kovács Judit

PhD hallgató/

tudományos segédmunkatárs

Skills for Additive Manufacturing (SAM) National Roll Out, Budapest, Hungary 2023.05.02.

Skills for Additive Manufacturing (SAM) National Roll Out, Budapest, Hungary 2023.05.02.

Az MHE SAM projekt kapcsán vendégül látta az az EWF&LMS képviselőit, Rita Balboát és Harry Bikast. Bemutatták az IAMQS (International Additive Manufacturing System) programot, és jelezték, hogy a magyarországi terjeszkedéshez keresnek potenciális ANB és ATB jelölteket.



Az új hegesztőcella

Kiemelkedő tervezés mely innovatív rögzítési technológiával párosul.

Az ön kezdete az automatizálásban

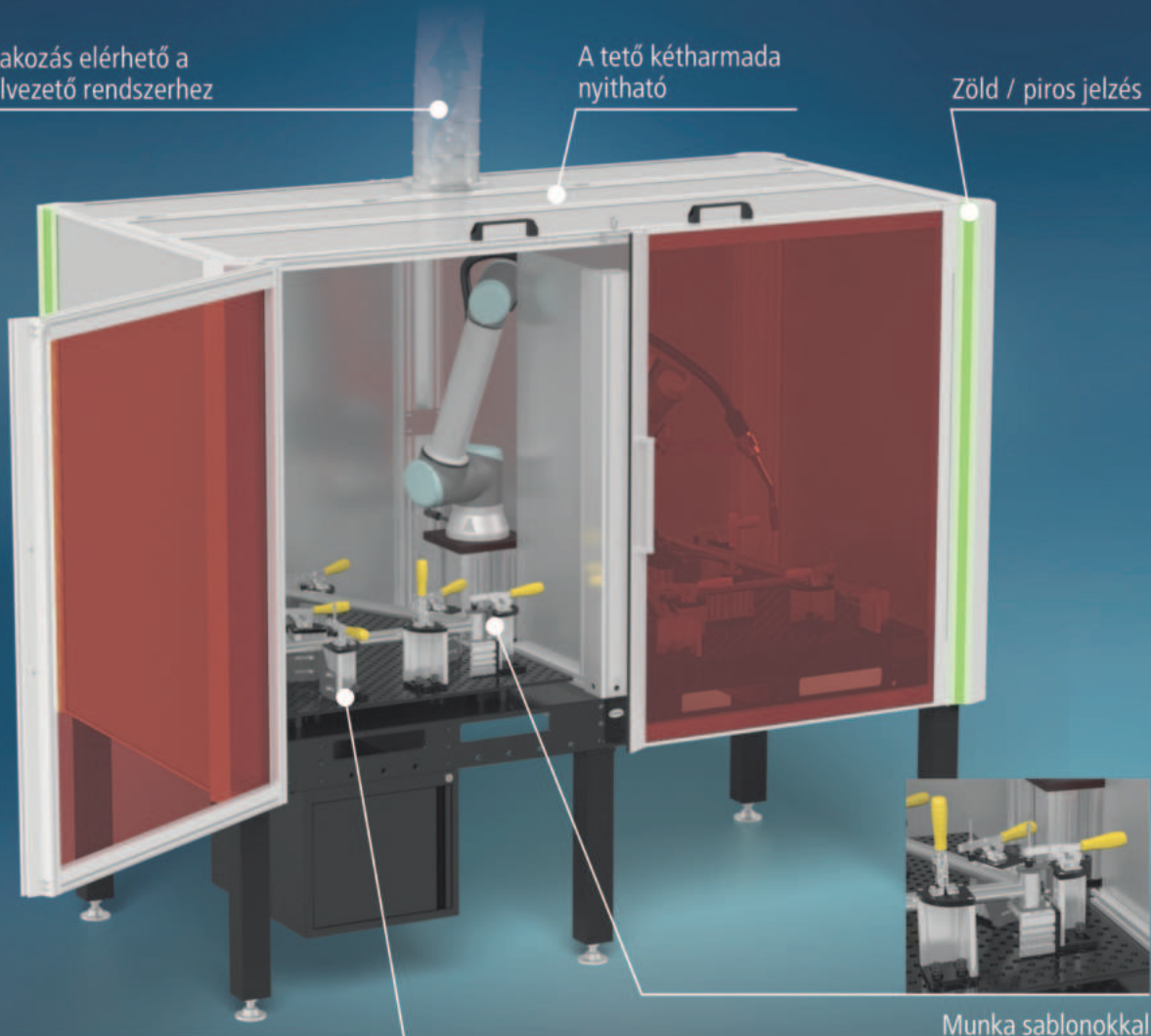
- ✓ Minden egyes alkalmazáshoz konfigurálva és előkészítve
- ✓ Minden típusú robottal kompatibilis
- ✓ Kompakt moduláris rendszer
- ✓ Gyors indítás
- ✓ Alacsony kezdeti költségek és nagy hatékonyság

new

Csatlakozás elérhető a
füstelvezető rendszerhez

A tető kétharmada
nyitható

Zöld / piros jelzés



Munka sablonokkal

Tökéletes kombinációja a moduláris és
a nullpontos rögzítő rendszernek.

Kiinduló ár 6.149 €

Részletes információk a termékekről a következő címen:
www.siegmund.com/F-cell



Alapvető Ismeretekkel Rendelkező Nemzetközi/Európai Hegesztő Gyártásellenőri tanfolyam

A MHTe Akadémia 2023. március 3. és 2023. április 16. között szervezett tanfolyam résztvevői 2023. április 19-21-én Alapvető Ismeretekkel Rendelkező Nemzetközi/Európai Hegesztő Gyártásellenőri sikeres vizsgát tettek.

IWI-B diplomások: Dobstadt Krisztián, Badics Barnabás, Vrábel Balázs, Petrik Richárd, Peszt Kristóf, Bán Petra, Németh Szabolcs.

Április 20.

Bencze Barnabás, Gyuricza György, Horváth Máté, Kern Gergő, Molnár Gyula, Prantner Balázs

Április 21.

Szántó Norbert, Blága Csaba, Schönveitz János, Miczki Gergely, Antal József, Donáth Csaba

A Vizsgabizottság tagjai voltak Farkas László elnök, Dr. Varga Ferenc tagja, Gayer Béla az MHTe Akadémia képviselőjében.





Láng, plazma és lézervágó technika

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

Géper
Gépek és Rendszerek Szolgáltató Kft.
MESSER Cutting & Welding AG. Cutting Systems Magyarországi Képviselője
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

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.	Tiszakécske	Csöke Róbert	76/542-130
Arany és Társai Hegesztőiskola Kft.	Szekszárd	Arany János	74/416-204
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
DUNAGÁZ Oktatási és Minősítő Zrt.	Dorog	Gáspár Zsanett	33/513-100
Kaposvári SZC Eötvös Loránd Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kaposvár	Krénus Ernő	82/419-246
Magyar Máltai Szeretetszolgálat Esterházy Miklós Technikus, Szakképző Iskola és Kollégium Oktató Bázisa	Dombóvár	Borbély Sándor	74/465-725
Zalaegerszegi SZC Munkácsy Mihály Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája	Zalaegerszeg	Molnár Tibor	20/326-4274
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-093
MEZEI. M-WELD Kft.	Paks	Mezei Mihály	30/331-6607
Géza fejedelem Ipari Szakképző Iskola	Esztergom	Juhász István	33/510-006
KVV Tartály és Csővezeték Építő Zrt.	Siófok	Nemecz Imre	84/310-310
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Dr. Gyura László	1/347-4785
MVM OVIT Zrt. Erőművi Gépgyártási Üzletigazgatóság	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
SIEMENS Zrt – SIEMENS Képzési Központ	Budapest	Dr. Gmóser Anikó	30/311-4831
SZTÁV Felnőttképző Zrt.	Budapest	Szűcs Jenő	20/773-4092
BGSZC Szily Kálmán Műszaki Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma	Budapest	Bujdosó Balázs	1/280-6382
Termelés-Logistic-Centrum Kft.	Balatonfüred	Bíró Tamás	20/279-0944
Kecskeméti SZC Virágh Gedeon Szakgimnáziuma és Szakiskolája	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
FGF Kereskedelmi és Képviseleti Bt.	Budapest	Magony László	1/363-6959
Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.	Budapest	Jenei Attila	1/289 4100
Aktualizálva 2023. 06. 06.			

MHtE Akadémia - 2023. képzési terv

Képzés megnevezése	Elérhetőségek	Árak	Célcsoport
Alapismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-B) tanfolyam	www.mhte.hu	Tanfolyam díja: - WI modul: 180.000 Ft + ÁFA/fő - WT+WI modul: 365.000 Ft + ÁFA/fő Vizsgadíj: 85.000 Ft + ÁFA/fő EWI-C diploma: 8.000 Ft + ÁFA/fő Bélyegző: 8.000 Ft + ÁFA/fő	IWP/EWP végzettségű szakemberek
Általános ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-S) tanfolyam	www.mhte.hu	Tanfolyam díja: - WI modul: 265.000 Ft + ÁFA/fő - WT+WI modul: 440.000 Ft + ÁFA/fő Vizsgadíj: 95.000 Ft + ÁFA/fő EWI-C diploma: 8.000 Ft + ÁFA/fő Bélyegző: 8.000 Ft + ÁFA/fő	IWS/EWS végzettségű szakemberek
Átfogó ismeretekkel rendelkező Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI-C) tanfolyam	www.mhte.hu	Tanfolyam díja: - WI modul: 60.000 Ft + ÁFA/fő - WT+WI modul: 525.000 Ft + ÁFA/fő Vizsgadíj: 105.000 Ft + ÁFA/fő EWI-C diploma: 8.000 Ft + ÁFA/fő Bélyegző: 8.000 Ft + ÁFA/fő	IWE/EWE, EWT/IWT végzettségű szakemberek
Aktualizálva: 2023. 06. 06.			

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	33/513-100
VILLOX-VS Felnőttképzési, Vállalkozásfejlesztési Szaktanácsadó és Szolgáltató Kft.	Budapest	Illés Zoltán	1/269-2589
OPUS - TIGÁZ Zrt. Műszaki Oktatóbázis	Miskolc	Naszrai Tamás	52/558-189
Umundum Kft.	Páty	Mailingger Márk	23/889-748
FGF Bt.	Budapest	Rozsnyai Kálmán	1/363-6559
HIDROFILT Kft.	Nagykanizsa	Borsos Krisztina	93/536-500
Aktualizálva: 2023. 06. 06.			

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	Veszélák Olivér	20/326-4291
SZTÁV Zrt.	Budapest	Hoffmanné Piskó Beáta	20/773-4023
Hidra Felnőttképző Központ Kft.	Budapest	Lantos Nikoletta	20/952-5819
AGMÜSZK 2000 Kft.	Szekszárd	Bánki Ede	20/218-2821
Aktualizálva: 2023. 06. 06.			

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

Oktatóhely neve	Tanfolyamok	Tanúsítvány érvényességi ideje
Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Budapest	Nemzetközi/Európai Hegesztőtechnológus (IWT/EWT)	2024.01.18.
	Nemzetközi/Európai Hegesztőspecialista (IWS/EWS)	
	Nemzetközi/Európai Hegesztőmérnök (IWE/EWE)	
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék, Budapest	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2026. 01. 21.
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft., Visonta	Nemzetközi Kiemelt Hegesztő (IWP)	2026.01. 20.
	Nemzetközi Hegesztő (IW-T)	
	Nemzetközi Hegesztő (IW-E)	
	Nemzetközi Hegesztő (IW-G)	
	Nemzetközi Hegesztő (IW-M)	
Miskolci Egyetem/ Mentorius Tudásközpont, Miskolc, Egyetemváros	Nemzetközi Hegesztőmérnök (IWE)	2023.09.29.
	EWP-RW EWS-RW	2024.05.21.
Nyíregyházi Egyetem Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT)	2024.07.22.
	Nemzetközi hegesztőmérnök (IWE)	
MHTE Akadémia	Nemzetközi Hegesztési Gyártásfelügyelő (IWI -B; S; C)	2024. 02. 06.
Dunaújvárosi Egyetem	Nemzetközi Hegesztőtechnológus (IWT)	2027. 10. 23.
	Nemzetközi hegesztőmérnök (IWE)	
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszék	Nemzetközi Hegesztett Szerkezet Tervező (IWSD)	Jóváhagyás folyamatban
SVV Praha s.r.o., Komárom	Európai Ragasztó (EAB) Európai Ragasztó Specialista (EAS) Európai Ragasztó Mérnök (EAE)	Jóváhagyás folyamatban
Aktualizálva: 2023. 06. 06.		



Ipari és egészségügyi gázok kezelésének általános biztonságtechnikai szabályai

Ipari és egészségügyi gázokkal kapcsolatos balesetek, káresemények megelőzéséhez szükséges információk

Gyakorlati bemutatókkal egybekötött **tanfolyamainkat** ajánljuk minden partnerünknek, aki ipari gázokat palackos, palackköteges vagy központi gázellátás keretében sűrített vagy mélyhűtött cseppfolyós formában felhasznál.

A tanfolyam témái:

- Biztonságról általában
- Jogi háttér
- Gázok tulajdonságai
- Gázpalack, mint nyomástartó berendezés
- Nyomástartó berendezések és csővezetékek kezelése
- Gázpalackok biztonságos kezelése
- Acetilén biztonságos kezelése
- Oxigéndúsulás veszélyei
- Széndioxid biztonságos kezelése
- Semleges gázok biztonságos kezelése, oxigénhiány veszélyei
- Mélyhűtött cseppfolyós gázok biztonságos kezelése

A hatékonyabb képzés – a BET – EU-projekt

A BET – (Better Effect of Training) projekt a gyártási környezetben végzett rendszer-és folyamat alapú szakoktatás és szakképzés (VET - vocational, educational, training) egyik továbbfejlesztett változata. A fő jellemzője, hogy az oktatás alapvetően munka-alapú és alkalmazkodik az „Ipar4.0”-hez is.

A képzés helyszíne a munkatér és az üzemi környezet. Ehhez igazodik a BET – projekt keretében kidolgozott rugalmas szakmai és vegyes tanulási módszer. Az oktatási környezet tehát a tanuló munkahelye és itt megtörténik az ipar és a cég szakmai – hegesztési – elvárásainak azonosítása, meghatározása, továbbá a hatékony képzés. Ehhez kapcsolódik a projekt keretein belül az ipari igények megismerése – üzemi interjúkkal – és ezek fogadására a felkészülés. Nevezetesen, hogy a szakoktatási és szakképzési iskolák felkészültek és fogékonyak legyenek a BET módszer alkotó befogadására.

A már korábban említett CU – *competence unit* – kompetencia egységre bontott képzés fő célkitűzése, hogy a képzésre jelentkező előzetes szakmai ismeretihez igazodó, arra épüljön a képzés. Ez pedig IT eszközökkel és módszerekkel támogatott legyen olyan, ami az ismeretek könnyű, gyors elérést, alkalmazásra érett megismerését biztosítja.

A munkához kapcsolódó szakképzés mindezeket az alapvető célkitűzéseket a programhoz kapcsolódó 10 CU és egy minta, például az EN 1090 figyelembevételével teljesíti a műhelyben végzett tevékenységéhez kapcsolódva, ahol a képzést az üzemi szakmai mentor támogatja.

A BET – program kidolgozása fontos átlomáshoz érkezett, mert a CU-khoz tartozó tartalmak a projekt tagjai számára az IstLearning és a Stimuli2 platformokon elérhetőek. Az adatok előzetes értékelése alapján a vonatkozó követelmények teljesülnek, de szükséges ezek rendszerelvű és harmonizált összehangolása.

Különösen fontos feladat az egyes CU-khoz rendelt kérdésbankok alkalmazásának ellenőrzése is.

A következő tevékenység tehát az összegyűjtött tartalmak CU – nkénti átvizsgálása, koncentrálna a projekt követelményeire és elvégezni azokat a kiigazításokat, amelyek szükségesek a teljes anyag harmonizálásához. Itt szükséges lehet az adott iparváltalt szakembereivel is egyeztetni a pilot tanfolyamok szerkezetét, eredményeit és a további oktatási fejlesztéseket.

Ma pilot képzések is történnek és a tanulási eredmények értékelése. A képzési, oktatási és az egyes CU-k felülvizsgálata eredménye függvényében történik a szükség szerinti módosítás.

Az előzőekben bemutatott teljes képzési rendszer a 10 CU-ból álló pilot képzés/tanfolyam, amit az MHE által szervezett és ez a múlt év végén megtörtént a projekt eszközeivel az értékelés.

Külön alapos munkát igénylő feladat, hogy az egyes konzorciumi tagok által végzett irodalomkutatás és pilot tanfolyamok egyesített, összevont értékelését abból a célból kell elvégezni, hogy az egyeztetések, értékelések utáni következtetések értékei általánosan alkalmazhatók legyenek és a projekt gyakorlat -orientált általánosan érvényes módszert tartalmazzon. Rugalmas folyamatos képzés a teljes munkaidőben foglalkoztatottak számára vagy a gyakorlati képzést is tartalmazó folyamatos, 10 napos tanfolyam.

A tanfolyami modulok (CU-K) egyedileg is választhatók, ha szükséges, és a tanfolyam pedig adaptálható a cég igényeihez.

Dr. Gremesberger Géza



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the Erasmus+Programme of the European Union. These projects have 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.

Az IQSIM2 projekt aktuális helyzete

Az IQSIM2 projekt 1-18 havi programjának teljesítési határidejére, 2023. április 30-ára a Konzorcium mind a pénzügyi, mind a szakmai jelentését elküldte a norvég pályázati ügynökségnek. Az öt munkacsoportból az első három a befejezett és lezárt feladat eredményekről számolt be, az alábbiak szerint:

- WP1 – Hogyan szolgálja a hegesztési szimulátor a munka-alapú hegesztő képzést?

- WP2 Hogyan vonhatók be az ipari tapasztalatok a képzők pedagógiai módszereibe, és azokat hogyan lehet értékelni?
- WP3 Ha az első két eredményt elérte a projekt azokat hogyan integrálja egy közös oktatási módszerbe, és mi módon alkalmazza a megfelelő eszközöket?

A következő kétszer 6 hónap alatt a WP4 és WP5 munkacsoportnak feladata, hogy ezek az eredmények milyen lábnymot fognak hagyni a különböző

hegesztési eljárások alkalmazásában. Valamint bizonyítani úgynevezett pilot tanfolyamokkal a fejlesztési lehetőségeit az elért eredményeknek.



Co-funded by
the European Union

Gayer Béla

Co-funded by the Erasmus+Programme of the European Union. These projects have 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.



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



A VILÁG ELSŐ ÍVELT LÁTÓMEZŐS AUTOMATA HEGESZTŐPAJZSA.

CORWELDPLUS.HU

IQVet projekt (Innovative Quality of Vocational Educational and Training) Innovatív minőségi szakoktatás és szakképzés

A projekt célja a szakképzésen és a szakoktatáson belül digitális oktatási módszerek bevezetése, és ezáltal az oktatás hatékonyságának növelése. A jelenlegi oktatási feltételek nem kedveznek a munkaalapú oktatás iránti növekvő igények teljesítésére. Az oktatók kevés lehetőséget kapnak az innovatív oktatási módszerek bevezetésére, és a szakmai fejlődésre vonatkozó igények gyakran az egyes tanárokkal szemben támasztanak követelményeket.

Az IQVet projekt az együttműködő szakképzésre épít azáltal, hogy egy oktatói közösség fejlesztését kezdeményezi, amely az oktatói készségek folyamatos monitorozásán alapul. A projekt a szakoktatók számára nemzetközi teret is biztosít a szakmai kap-

csolatteremtéshez, valamint a legjobb pedagógia módszerek megosztásához. A mai napig még mindig kevés tanulmányt mutattak be a digitális eszközök átfogó felhasználásáról a vegyes tanulási technikák számonkérésében és értékelésében. A hangsúly főként arra irányult, hogy az oktatók hogyan tanulnak a digitális eszközökről, és kevésbé arra, hogy az oktatók hogyan és mire tudják használni ezeket.

A munkaalapú oktatással kombinált vegyes oktatási módszertanban az interakció az osztályteremben zajlik, de osztálytermeken kívüli tanulási környezeteket is felölel. A projekt második munkaszakasza a nyáron zárul. A második munkaszakasz célja egy pedagógiai módszereket bemutató útmutató lét-

rehozása, amely összegyűjti a legjobb technikákat a hallgatók és az oktatók attitűdének, tudásának és képességének mérésére. A monitorozásra több eszköz is adott, például digitális kérdőívek, feleletválasztós vagy kifejtős kérdések, interjúk, melyek legjobban alkalmazható eszköztárát a második munkaszakasz végén állítjuk össze.

Dr. Varbai Balázs



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. These projects have 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.

**SOYER termékek
MINDEN csaphegesztési feladathoz!**

 CD	Csúcsgyűjtásos csaphegesztés hálózatról és akkumulátorról! <i>Világújdonság!</i>	
 SRM	SRM technológiás csaphegesztés hálózatról és akkumulátorról! <i>Világújdonság!</i>	
 DA	Ívhúzásos csaphegesztés	
 AUT	Automata csaphegesztő munkaállomások	
 TUV	Csaphegesztés oktató és vizsgaközpont - 50 év tapasztalat - több mint 110 sikeres vizsga - az összes csaphegesztési eljárás	

SOYER Magyarország Kft. - www.soyer.hu - info@soyer.hu - +36 70/941-1173

SOYER ismét a szakma legjobbjá!



RUSTLER



MIG Pro Kompakt

A Rustler MIG PRO kompakt hegesztőgépek ideális megoldást jelentenek a leggyakoribb hegesztési kihívásokra. A legújabb inverteres technológiának köszönhetően az alacsony energiafogyasztást optimalizált hegesztési teljesítménnyel kombinálják.

A Rustler készen áll a leggyakoribb alapanyagok hegesztésére, szénacélra, rozsdamentes acélra, alumíniumra, és porbeles huzalokra optimalizál szinergikus vezérléssel. Az egyenletes huzalelőtolást a robusztus és nagy teljesítményű, csúcskategóriájú előtolómű biztosítja.

A szinergikus típus esetén beállítható a hegesztendő anyagvastagság, így még a kevésbé tapasztalt hegesztők is optimális varratokat készíthetnek.



EM 350C PRO Synergic



EM 350C PRO



EM 280C PRO



Az Euro-Mec projekt (2020-1-NO01-KA202-076498) keretein belül elkészült modern hegesztőképzés, szakmai továbbképzés, távoktatás és vegyes távoktatás szakmai képzési, oktatási rendszerének kísérleti tesztelése (IWI-S)

2023. január 20-án a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.-nél befejeződött az EuroMec projekt keretében elkészült modern hegesztőképzés, szakmai továbbképzés, távoktatás, vegyes távoktatás szakmai képzési, oktatási rendszerének Nemzetközi hegesztésselügyelő (IWI-S) képzés keretein belüli kísérleti tesztelése. A vizsgán résztvevők száma 7 fő.

A képzés tananyagai egy LMS (Learning Management System) digitális tanulásmenedzsment rendszeren keresztül jutottak el a képzés résztvevőihöz.

Az LMS (Learning Management System) rendszer virtuális otthont adott a tanároknak és a diákoknak a tanulási együttműködéshez, igazi 21. századi tanulási modell. Az EuroMec projekt ke-

retében elkészített CU-k (competence unit) a munkaalapú termelési folyamatot követték.

Következtetés: Az előadások hatékonyak és hasznosnak bizonyultak. A résztvevők kellőképpen elsajátították a kompetencia egységek ismeretanyagait. A hallgatók elégedettek voltak a PED-pilot tanfolyam szervezésével. Minden résztvevő sikeres vizsgát tett és 6 fő IWI-S és 1 fő IWO-B tanúsítványt kapott.

A következő EuroMec transznacionális projekttalálkozóra június 29-én és 30-án, az utolsóra augusztus 1-jén kerül sor Budapesten.

Benus Ferenc

Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.



Képek a beszámolóról

HIMACROW project

Beszámoló a „Harmonized Distance Learning for Personnel Training for Macro and Microscopic Metallographic Examination of Structural Materials and their Joints”, azaz az Összehangolt távoktatás a szerkezeti anyagok és hegesztett kötések makró- és mikroszkopikus metallográfiai vizsgálatát végző személyzet képzésére című projekt helyzetéről.

Az Erasmus+ együttműködési projekt megvalósításában újabb lépést tettünk a partnerekkel és elkezdjük kidolgozni a tananyagot. Az oktatásban modern elektronikus eszközöket is alkalmazunk, mivel a tananyag elméleti része online elérhető lesz. Azok a hallgatók ezért akár otthonukban sajátíthatják el az elméletet. A gyakorlati tananyag

elsajátítása mindenképpen személyes jelenléttel történik, ahol a hallgatók gyakorolhatják a csiszolatkészítés lépéseit, valamint a vizsgálati módszereket. A csiszolatkészítés során megismerkednek azokkal a berendezésekkel melyeket használniuk kell csiszolatkészítés során. A minták előkészítése során a gyakorlatban is megismerik a biztonságos laborkörnyezet kialakítási szabályait. Tájékoztottak lesznek a beágyazás gyakorlati megvalósításában, valamint a csiszolóanyagok, polírozó anyagok tárolásában és alkalmazásában.

Az elkészített makró- és mikroszkopikus csiszolatok metallográfiai vizsgálatának folyamatát és módszereit is megismerik a hallgatók. A képzés során

megismerik a mikroszkópos vizsgálatnál kiszűrhető hibákat és ezek értékelési rendszerét.

A képzést sikeresen teljesítő hallgatók az ipar számára a csiszolatkészítésben és a metallográfiai csiszolatok kiértékelésében jártas munkaerővé válnak és európai szinten elismert minősítést szereznek.

Dr. Kovács Tünde Anna



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. These projects have 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.

CLOOS QINEO ArcBoT

A kollaboratív hegesztőrobot

Az optimális ember-robot együttműködés:

Lépjenek be egyszerűen az automatizált hegesztéstechnika világába!

A CLOOS ArcBoT kollaboratív hegesztőrendszerrel már kis sorozatszámú munkadarabokat is folyamatosan kiváló minőségben, gazdaságosan hegeszthetnek. A mind a hat tengelybe beépített nyomatékérzékelők lehetővé teszik a kobot rendkívül precíz mozgatását, programozását. Az intuitív kezelés, az egyszerű és gyors programozhatóság jelentősen növeli a munka hatékonyságát. A csúcstechnológiás CLOOS QINEO hegesztő áramforrás és a nagy pontosságú KOBOT tökéletesen kiegészítik egymást. A dolgozók tehermentesítésén túl profitáljanak a kiváló hegesztési eredményekből, különösen a monoton, ismétlődő feladatok esetén a gyártási minőség reprodukálhatóságának köszönhetően.



FELHÍVÁS!

Örömmel értesítjük a hegesztő szakmai közönséget és a szakma iránt érdeklődőket, hogy a **Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésnek** idén már van lehetősége személyes jelenlét formájában megrendezni, a nyugodt, harmonikus és az ország legszebb természeti kincsének a Dunakanyarnak közvetlen közelében a

HEGESZTÉSI FELELŐSÖK XXIV. ORSZÁGOS TANÁCSKOZÁSÁT

A tanácskozás időpontja:

2023. október 5-6. (csütörtök-péntek)

Helyszíne:

**THERMÁL HOTEL VISEGRÁD
2525 Visegrád, Lepence völgy 2.**

Időbeosztása:

október 5. csütörtök:

12 ⁰⁰ - 13 ⁴⁵	érkezés, regisztráció, ebéd (csomagmegőrzés lehetősége)
14 ³⁰ -	szobák elfoglalása
15 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰	előadások
18 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰	szabadidő (wellness stb.)
20 ⁰⁰ - 24 ⁰⁰	vacsora, baráti beszélgetés

október 6. péntek:

7 ⁰⁰ - 9 ⁰⁰	reggeli, szabadidő, (wellness stb.)
9 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	előadások, konzultáció
12 ⁰⁰ -	ebéd és hazautazás

A tanácskozás tervezett témái: minden, ami érdekelheti a hegesztési felelősöket! A végleges programot később küldjük meg.

A tanácskozásra ezúton tisztelettel meghívom Önt és munkatársait, de további kísérő részvételére is van lehetőség (teljes létszám: max. 150 fő)

Amennyiben a konferencia előtt, vagy utána szeretne igénybe venni még egy-két napot, kérem, azonnal jelezze, hogy továbbítani tudjuk igényét, mert a hotel befogadóképessége véges.

A szállóvendégek részére igénybe vehető a külső és belső élményfürdő, 32-38 °C, szabadtéri úszómedence 20 m-es és a wellness részleg és egyéb szolgáltatásai.

A konferencia díja tartalmazza:

- igény szerint egyágyas, vagy kétágyas elhelyezést, félpanzióval (svédasztalos reggeli, vacsora)
- svédasztalos két ebéd, első nap büféfogyasztás,
- szállóvendégek részére a hotel szolgáltatásai (termálfürdő és wellness használata)
- gépkocsi parkoló igénybevétele
- idegenforgalmi adó
- konferencia részvétel, terembér, technika, technikai személyzet, szervezési költségek stb.
- A konferencia díj tartalmazza két ebédhez 1-1 üveg, vacsorához 1 üveg ásványvíz fogyasztását.

Amennyiben nem gépkocsival kívánja megközelíteni a helyszínt, lehetőség van távolsági busz igénybevétele, indulási pont Újpest-Városközpont, leszálló hely a hotel előtt (kb. 80 perc).

A jelentkezés esetén kérjük a „**JELENTKEZÉSI LAP**”-ot kitöltve legkésőbb **2023. szeptember 11-ig** pbea@mhte.hu e-mail címre elküldeni szíveskedjen. A „Jelentkezési lap” letölthető a www.mhte.hu honlapról.

A részvételi költségről proforma számlát, kiegyenlítéskor előleg számlát küldünk. A végszámla a teljesítés után kerül leszámolásra.

A jelentkezési lapon kérem megadni a számla befogadási e-mail címet, a számlát e-mailen távszámla formájában is van lehetőségünk megküldeni.

Kérjük, hogy a számlán megjelölt határidőre a számla kiegyenlítéséről gondoskodni szíveskedjék, mert a részvételi költség teljes kiegyenlítése a konferencia részvétel feltétel.

Várjuk szíves jelentkezésüket és az újbóli személyes találkozást.

Bemutatjuk a CLOOS legújabb hegesztő áramforrását, a QINEO QuesT-et

A CLOOS a már jól bevált, és az újító jellegű hegesztési eljárásváltozatok széles választékával megoldásokat kínál a hatékonyság és termelékenység növelésére.

Az újgenerációs QINEO hegesztőberendezések nem pusztán német minőségben gyártott, megbízható és hosszú élettartamú áramforrások, hanem energiahatékonyságban és az IPAR 4.0 fejlesztésekben is az élen járnak, melynek köszönhetően teljesítik a 21. századi modern gyártóüzemek elvárásait.

A CLOOS újabb áramforrással, a QINEO QuesT-el egészíti ki a TIG alkalmazásokhoz kifejlesztett termékportfólióját. Az új high-tech hegesztő áramforrás megbízhatóan és hatékonyan oldja meg a legösszetettebb feladatokat is.

A stabil és fókuszált ív, amely a teljes teljesítménytartományban könnyen szabályozható, kiváló hegesztési eredményeket garantál. A TIG impulzustechnológia révén még nagy teljesítménykülönbségek esetén is élvezhetik a gyors átmeneteket – és így tökéletes hegesztési varratokat kaphatnak. A Deep Pulse funkció stabilizálja és fókuszálja az ívet, így az ívnyomás megnő. Ez a tulajdonság vastag lemezeknél mély beolvadást, vékony lemezeknél pedig gyors hegesztési sebességet eredményezhet.

Az áramforrás kényelmes kezelési koncepcióval rendelkezik, melynek köszönhetően könnyű, gyors és intuitív a kezelése. Kiváló minőségű alkatrészek és robosztus kialakítás jellemzi, a már jól bevált CLOOS minőségben.

A moduláris felépítés, az opcionálisan konfigurálható felszereltség és funkciók sokasága teszi a QINEO QuesT-et az Önök egyéni áramforrásává – pontosan úgy, ahogyan szükség van rá a hegesztési feladatokhoz.

A QINEO QuesT-hez adaptálva a CLOOS robot interfész előnyeit is élvezhetik: a kényelmes, átfogó paraméterbevitelt a robot programozó kézi egységén keresztül, a csökkentett programozási időket és a tökéletes hegesztési folyamatot. Az automatizáláshoz használt összes ipari interfész rendelkezésre áll.

Az új QINEO QuesT a csúcsmínőségű TIG alkalmazások új mércéje. Különösen alkalmas a legbonyolultabb hegesztési kötésekhez és a legmagasabb minőségi követelményekhez.



Tallózás a hegesztési szaklapokban

Welding in the World Volume 67, Issue 4. January 2023. Research Papers

Additive manufacturing processes and performance
Majid Farajian p.831832.

WAAM of structural components—building strategies for varying wall thicknesses
Johanna Müller, Jonas Hensel p.833-844.

Thermal analysis of parts produced by L-PBF and correlation with dimensional accuracy
Lucas Fournet-Fayard, Charles Cayron, Imade Koutiri, Pierre Lapouge, Jason Guy, Corinne Dupuy, Anne-Françoise Obaton p.845-858.

The effects of building position on surface and fatigue of DED-arc steel components
Jonas Hensel, Johanna Müller, Ronny Scharf-Wildenhain, Lorenz Uhlenberg, André Hälsig p.859-872.

An investigation of key parameters in metal additive manufacturing for robotic paths planning of large parts
Ela Mvolo, Laurent Sabourin, Didier Boisselier őp.873-883.

Parametric modeling approach in laser wire additive manufacturing process
Natago Guilé Mbodj, Mohammad Abuabiah, Maxime El Kandaoui, Slah Yaacoubi, Peter Plapper p.885-895.

Experimental investigation and development of a deep learning framework to predict process-induced surface roughness in additively manufactured aluminum alloys
Waqas Muhammad, Jidong Kang, Olga Ibragimova, Kaan Inal p.897-921.

Parametric study of melt pool geometry in hybrid plasma arc-laser melting process for additive manufacturing application
Chong Wang, Wojciech Suder, Jialuo Ding, Stewart Williams p.923-934.

Wire electrode of 5754 aluminum modified by PVD-thin film depositions
T. Gehling, K. Treutler, V. Wesling p.935-943.

Numerical investigation of the arc properties in gas tungsten arc-based additive manufacturing
Xinxin Wang, Jia Zhang, Ying Deng, Dawei Chen, Ngoc Quang Trinh, Shinichi Tashiro, Manabu Tanaka p.945-954.

Heat control and design-related effects on the properties and welding stresses in WAAM components of high-strength structural steels
R. Scharf-Wildenhain, A. Haelsig, J. Hensel, K. Wandtke, D. Schroepfer, T. Kannengiesser p.955-965.

Mechanical characteristics and microstructural investigation of CMT deposited bimetallic SS316L-Si-IN625 thin wall for WAAM
Amit Motwani, Anand Kumar, Yogesh Puri, Nitin Kumar Lautre p.967-980.

Welding materials for TIG welding, surfacing, and WAAM technology of titanium alloys
Serhiy Schwab, Roman Selin, Mykhailo Voron p.981-986.

Influence of the WAAM process and design aspects on residual stresses in high-strength structural steels
K. Wandtke, D. Schroepfer, R. Scharf-Wildenhain, A. Haelsig, T. Kannengiesser, A. Kromm, J. Hensel p.987-996.

Chaboche viscoplastic material model for process simulation of additively manufactured Ti-6Al-4 V parts
S. Springer, B. Seisenbacher, M. Leitner, F. Grün, T. Gruber, M. Lasnik, B. Oberwinkler p.997-1007.

Characterization and fracture toughness evaluation of the thick-walled wire arc additively manufactured low alloy steels
Kadir Dağykan, Uğur Gürol, Mustafa Koçak p.1009-1019.

Effect of welding parameters on microstructure and mechanical properties of mild steel components produced by WAAM
Nataliia Chernovol, Fereidoon Marefat, Bert Lauwers, Patrick Van Rymenant p.1021-1036.

Hot tensile deformation and fracture behavior of wire arc additive manufactured Hastelloy C-276

A. Rajesh Kannan, Yasam Palguna, Rajesh Korla, S. Mohan Kumar, R. Pramod, N. Siva Shanmugam p.1037-1047.

Alloy modification for additive manufactured Ni alloy components—part I: effect on microstructure and hardness of Invar alloy
Antonia Eissel, Lorenz Engelking, René Gustus, Kai Treutler, Volker Wesling, Dirk Schroepfer. Thomas Kannengiesser p.1049-1057.

Alloy modification for additive manufactured Ni alloy components Part II: Effect on subsequent machining properties
Lorenz Engelking, Dirk Schroepfer, Thomas Kannengiesser, Antonia Eissel, Kai Treutler, Volker Wesling p.1059-1066.

Influence of laser metal deposition process parameters on a precipitation hardening stainless steel
Gökçe Aydın, Maria Asuncion Valiente Bermejo, Mats Högstöm, Aydın Şelte, Christos Oikonomou, Joel Andersson p.1067-1080.

Investigations on influencing the microstructure of additively manufactured Co-Cr alloys to improve subsequent machining conditions
Antonia Eissel, Lorenz Engelking, Kai Treutler, Dirk Schroepfer, Volker Wesling, Thomas Kannengiesser p.1081-1089.

Classification of metal PBF-LB parts manufactured with different process parameters using resonant ultrasound spectroscopy
Anne-Françoise Obaton, Gregory Weaver, Lucas Fournet Fayard, Florian Montagner, Olivier Burnet, Alex Van den Bossche p.1091-1103.

Development of instrumentation for eddy current in situ monitoring of laser powder bed fusion
N. Sergeeva-Chollet, K. Perlin, M. Pellat p.1105-1112.

A first feedback on manufacturing and in-service behaviour of a WAAM-made propeller for naval application
C. Nota, G. Rückert, J. L. Heuzé, L. Carlino, J.M. Quenez, L. Courregelongue p.1113-1121.

Welding in the World Volume 67, Issue 5. January 2023. Research Papers

Investigation of the effects of filler metal and number of passes used in AISI 304 stainless steel-copper joints by TIG welding

Semih Okan Yaz, Eren Yilmaz p. 1123-1132.

TIG surface alloying of pure aluminium with manganese

Mohammad-Amin Alirezaei, Ramin Raiszadeh, Gholam Reza Khayati, p. 1133-1143.

Effect of Mo in Ni-30Cr filler metal on the eutectic phases of weld metal

X. Guo, K. Xu, C. Wei, Y. L. Jiang, X. C. Lv, Y. J. Xu, p. 1145-1153.

Microstructure and mechanical properties characterization of aged and repair welded Alloy 617M

Bhavana Unikela, Harish Chandra Dey, Shaju K. Albert, p. 1155-1168.

Influence of alloying elements and cooling rate on the presence of delta ferrite in modified 9Cr-1Mo as-welded microstructure produced by gas-metal arc welding

S. S. Mahlalela, P. G. H. Pistorius, p. 1169-1180.

Effect of Ti, Zr, and Cu content on the microstructure and properties of 2195 Al-Li alloy weldment

S. H. Wen, H. J. Jiao, L. G. Zhou, H. Cheng, S. J. Wu, p. 1181-1192.

Fatigue and burst tests of full-scale girth welded pipeline sections for safe operations

A. Y. Dakhel, M. Gáspár, Zs. Koncsik, J. Lukács, p. 1193-1208.

Probabilistic fracture mechanics approach to investigate the difference in Charpy requirements for pressure vessels

Yin Jin Janin, Isabel Hadley, p. 1209-1213.

Study on MIG-TIG hybrid brazing of galvanised thin sheet

S. Weis, R. Grunert, S. Brumm, U. Prank, p. 1215-1221.

Development of in-process welding torch position control system using AI technology

S. Amano, Y. Tsujimura, T. Ogawa, T. Shibata, p. 1223-1234.

Evaluation of hardness and impact toughness of drawn arc stud weldments on different structural steel grades

Oliver Brätz, Knuth-Michael Henkel, p. 1235-1246.

On the backward design—an advanced concept for the design of welded structures for demanding applications

T. Björk, A. Ahola, T. Skriko, K. Lipiäinen, p. 1247-1257.

Bead shape control in high-speed fillet welding using hot-wire GMA laser hybrid welding technology

K. Marumoto, H. Tamata, A. Fujinaga, T. Takahashi, H. Yamamoto, J. Choi, M. Yamamoto, p. 1259-1266.

Identification of weld defect through the application of denoising method to the sound signal acquired during pulse mode laser welding

M. F. M. Yusof, M. M. Quazi, S. A. A. Aleem, M. Ishak, M. F. Ghazali, p. 1267-1281.

Effects of Ge on microstructure evolution of the Cu-based filler metal and the Cu-20Sn-10Ti-1Ga/diamond brazing mechanism

Bing Cui, Peipei Yan, Zhengwei Liu, Xue Zhang, Lei Hu, Baohong Tong, Quanbin Du, p. 1283-1298.

The effect of melting point depressant elements B, Si, and P in Ni-based brazing filler metals on the formation of brazed joints

Yubo Sun, Zhiping Wang, p. 1299-1312.

Application of nickel plating by galvanization on steel surface of brazed cemented carbide-maraging steel joints

W. Tillmann, T. Ulitzka, L. Dahl, L. Wojarski, H. Ulitzka, M. Koymatli, p. 1313-1324.

Wide gap brazing of NIMONIC 105 superalloy using BNi-2 filler and the effect of post braze heat treatment on joint properties

Reza Barazandeh, Mohammad Ammar Mofid, Mostafa Jafarzadegan, Hadi Nasiri Vatan, p. 1325-1336.

Pulse-pressure diffusion bonding of Ti-6Al-4 V alloy with nanostructured Cu-W multilayer film as interlayer

Hong Li, Bo-jin Li, Zeng-cheng Xing, Erika Hodúlová, Yi-peng Wang, Benjamin Lehmert, Zhuo-xin Li, Wolfgang Tillmann, p. 1337-1345.

Analysis of solder mask roughness and stencil shape influence on void formation in solder joints

Martin Kozak, Petr Vesely, Karel Dusek, p. 1347-1355.

Welding in the World Volume 67, Issue 6. January 2023. Research Papers

Examination of post-heating conditions to improve CTS in resistance spot-weld joints

Taiga Taniguchi, Seiji Furusako, Shinji Kodama, p. 1359-1366.

Influence of the temperature conditions on the joining quality during refill friction stir spot welding of aluminium

Dennis Lauterbach, Nima Eslami, Alexander Harms, Daniel Keil, Klaus Dilger, p. 1367-1376.

Collaborative Simulation of Nugget Growth and Process Signals for Resistance Spot Welding

Yu-Jun Xia, Tian-Le Lv, Hassan Ghassemi-Armaki, Yong-Bing Li, Blair E. Carlson, p. 1377-1392.

Enhancement of joint properties and reduction of intermetallics in FSW of highly dissimilar Al/Ti alloys

Saed Enam Mustafa, Rajiv Nandan Rai, Raashid Firoz, p. 1393-1410.

Exploring the impact of rolling temperature on interface microstructure and mechanical properties of steel-bronze explosive welded bilayer composite sheets

Gholamreza Khalaj, Moein Moradi, Ebrahim Asadian, p. 1411-1425.

Influence of different surface conditions on mechanical properties during ultrasonic welding of aluminum wire strands and copper terminals

Pascal Pöthig, Michael Grätzel, Jean Pierre Bergmann, p. 1427-1436.

Temperature-based quality analysis in ultrasonic welding of copper sheets with microstructural joint evaluation and machine learning methods

Elisabeth Birgit Schwarz, Fabian Bleier, Friedhelm Guenter, Ralf Mikut, Jean Pierre Bergmann, p. 1437-1448.

A comparative investigation of butt friction stir welding of aluminium alloys, AA 1100 and AA 7075, with AISI 304 stainless steel

Abhijit Datta, Ankit Shrivastava, Nilrudra Mandal, Himadri Roy, Shitanshu Shekhar Chakraborty, p. 1449-1465.

Keyhole-in-keyhole formation by adding a coaxially superimposed single-mode laser beam in disk laser deep penetration welding

M. Möbus, P. Woizeschke, p. 1467-1478.

Effect of beam offset on the microstructure and properties of a dissimilar tungsten/kovar electron beam weld

Guoqing Chen, Xinyan Teng, Qianxing Yin, Binggang Zhang, Xuesong Leng, p. 1479-1489.

Quality characteristics and analysis of input parameters on laser beam welding of hairpin windings in electric drives

Markus Omlor, Niklas Seitz, Tom Butzmann, Tobias Petrich, Rolf Gräf, Ann-Christin Hesse, Klaus Dilger, p. 1491-1508.

Melting efficiency calculation of "finite-element-modeled" weld-bead and "experimental" weld-bead for laser-irradiated Hastelloy C-276 sheet

Kalinga Simant Bal, Jyotsna Dutta Majumdar, Asimava Roy Choudhury, p. 1509-1526.

Local weld geometry-based characterization of fatigue strength in laser-MAG hybrid welded joints

Abinab Niraula, Heikki Remes, Pauli Lehto, p. 1527-1544.

Residual stress stability of HFMI-treated transverse attachments under variable amplitude loading with the P(1/3) and the linear spectrum

Daniel Löschner, Paul Diekhoff, Richard Schiller, Imke Engelhardt, Thomas Nitschke-Pagel, Klaus Dilger, p. 1545-1557.

Fatigue strength of shot-peened as-welded joints and post-weld-treated and subsequently clean-blasted fillet weld joints

A. Ahola, K. Lipiäinen, J. Riski, M. Koskimäki, J. Pyörret, T. Björk, p. 1559-1574.

Capability of weld seam improvement techniques for the fatigue strength optimization of welded high strength steels

Tom Werner, Thomas Nitschke-Pagel, Klaus Dilger, p. 1575-1580.

Research on influence parameters and fatigue life prediction method of weld with undercut imperfection

Zhengping He, Bingzhi Chen, Xiangwei Li, p. 1581-1594.

Method for evaluating the ductile fracture properties of steel parent material and weld metal

Asato Hatamoto, Hiroshi Shimanuki, p. 1595-1605.

Correction to: Quality characteristics and analysis of input parameters on laser beam welding of hairpin windings in electric drives

Markus Omlor, Niklas Seitz, Tom Butzmann, Tobias Petrich, Rolf Gräf, Ann-Christin Hesse, Klaus Dilger, p. 1607.

Der Praktiker

75. Jahrgang, 2023. 3. szám

Sparsam und prozesssicher: Aktives Gas-Management beim manuellen und automatisierten Schweißen

Leonardo Cropanese, p. 90-92.

Turmhoch schweißplattieren: Schweißplattieren von 12 m hohen Flossenwänden für Müllverbrennungsanlagen

p. 93-95.

„Alte“ und neue Lösungen im Verbund: Wirksamer Schutz vor Schweißrauch

Juliane Osmont, p. 96-99.

Zeit und Kosten sparen: Anwenderunabhängige Schweißnahtprüfung nach DIN EN ISO 17637 durch Einsatz von 3-D-Scannern

p. 100-103.

Vorbild und Orientierung: Zum 100. Todestag von Wilhelm Conrad Röntgen

Dipl.-Ing. Joachim Schmidt, p. 104-107.

Der Praktiker 75.

Jahrgang, 2023. 4. szám

Brückenteile und -baugruppen schneller und präziser fertigen: Modernisierung der Schneidtechnik in der Brückenwerkstatt der Deutschen Bahn

p. 152-155.

Problemlos ohne Wärmever- und -nachbehandlung: Reparaturschweißen von Gusseisen mit Kugelgraphit

p. 156-159.

Großes Potenzial bei Werkstoffen und Geometrien: Drahtbasierte additive Fertigung per Elektronenstrahlanlage

p. 156-159.

Energie und Werkstoffe sparen: Vorschläge für Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Ressourcenschonung am Beispiel des Chemieanlagenbaus

p. 166-171.

Der Praktiker 75.

Jahrgang, 2023. 5. szám

Maßgeschneidert gegen Verschleiß und Korrosion: Mit Hochleistungsbeschichtungen die Nutzungszeit von Anlagen verlängern

p. 194-196.

Einfache Programmierung mit Funktionen und Rezepten: Roboterschweißen bei kleinen Losgrößen

Leo Bartevyan, p. 212-217.

Untersuchung der Mikrostruktur und der mechanischen Eigenschaften von unterwasser-geschweißten AH36-Bleichen

Ahmet Kesik, Hülya Gedik, Prof. Dr.-Ing. Mustafa Kocak, Dr.-Ing. Ugur Gürol, Hakan Baykal, p.218-223.

Dr. Gáti József

Közlemény

Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés Felügyelő Bizottságának új elnöke ez év áprilisában megválasztásra került. A tagszervezetek egyhangúan Aszmann Ferenc okl. gépészmérnököt, okl. közgazdászt választották meg.

AZ ÖN KOLLABORATÍV HEGESZTŐJE

LINCOLN[®]
ELECTRIC



LINC-COBOT

- Egyszerű robotizálás
- Az unalmas és ismétlődő feladatok csökkentése
- Alternatív megoldás a hegesztőhiányra
- Egyszerű programozás
- Ellenőrzött hegesztési minőség
- A hegesztési füstnek való kitettség mérséklése

További információ: www.lincolnelectric.com
Tel: +36 70 319 9582, +36 70 610 9582

A FELISMERÉS A MEGOLDÁSHOZ Vezet

XXXII. Nemzetközi Hegesztési Konferencia

A Magyar Hegesztési Egyesület a szakmai egyesületekkel, szövetségekkel, a Dunaújvárosi Egyetemmel együttműködésben – 2024. június 6-8. között rendezi meg a XXXII. Nemzetközi Hegesztési Konferenciát, amelynek központi témája:

**Új eredmények a hegesztés és rokon eljárásainak alkalmazásában,
a gépesítés és automatizálás, a biztonságos,
az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés.**



A konferencia szakmai területei az alábbiak:

- Korszerű megoldások hegesztési, termikus-, és vízsugaras vágási eljárások irányításához és felügyeletéhez
- Additív gyártás
- Digitalizáció, okos gyár, robottechnikai alkalmazások
- Hegesztés és rokon eljárásai alkalmazása atomenergiái létesítményeknél
- Modellezés és szimuláció
- Hidrogénipar
- Hegesztett kötések és termékek minőségirányítása, vizsgálata
- A biztonságos, az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés.

A szakmai programot a konferencia fő témaköréhez kapcsolódó,

- a Programbizottság által felkért előadók plenáris előadásai (25-30 perc időtartamban),
- a bejelentkezett előadók, Programbizottság által elfogadott előadásai (15 perc időtartamú előadás és 5 perc kérdések, hozzászólások),
- a szakterületi fórumok képezik.

A konferencia a hagyományoknak megfelelően alkalmat biztosít a MAHEG által kiírt diplomafeladat pályázatok díjainak, valamint az Egyesület elismeréseinek ismertetésére, azok személyes átadására. Az előadásokat

követően mód lesz szakmai vitára, észrevételek felvetésére.

A szervezők a konferencia megnyitása előtt az érdeklődők számára – a konferencia első napja délelőttjén – lehetőséget biztosít a házigazda Dunaújvárosi Egyetem laboratóriumainak látogatására, valamint a konferencia keretében rendezett gyakorlati bemutató és kiállítás megtekintésére. A látogatáson és a kiállításon történő részvételi szándékot a jelentkezési lapon fel kell tüntetni.

További információk figyelemmel kísérendő az Egyesület maheg@maheg.hu honlapján.

MAHEG Elnökség

Tájékoztatás

Felhívjuk a 2018. évben roncsolásmentes anyagvizsgáló minősítést szerzett vizsgálók figyelmét, hogy a tanúsítványuk megújításának végső határideje:

2023. 12. 31.

A tanúsítványok megújításához a következő dokumentumok szükségesek:

- Kitöltött és aláírt megrendelőlap megújításhoz;
- A megelőző 12 hónapon belül végzett közellátás-vizsgálat megfelelő eredményének, valamint az előző 60 hónapon belül elvégzett megfelelő színlátás és/vagy szürkeárnyalat érzékelés vizsgálatának dokumentált bizonyítéka;
- Megszakítás nélküli, folyamatos munkavégzés megfelelően dokumentált bizonyítéka azokra az eljárásokra, ipari és szakterületekre, amelyekre igényt benyújtja (tanúsítvány második oldalán vagy külön is igazolható);
- Kreditpontok igazolása* (ha a megújításhoz a strukturált kreditpontrendszer alkalmazza);
- Korábbi eredeti tanúsítvány.

*Kreditpont teljesítésének hiányában a tanúsítottnak gyakorlati vizsgát kell tennie.

További információk: mhte.hu

A szükséges dokumentumokat a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés részére szíveskedjenek megküldeni (1149 Budapest, Mogoródi út 32.).

Hegesztési Zsebkönyv

újra megjelenik

A kiadvány előélete:

- 1996-ban a Műszaki könyvkiadó adta ki először
- 2003-ban került sor az átdolgozott és bővített kiadásra
- 2008, 2011 és 2017-ben a kiadások változatlan utánnyomásokkal történtek a Cokom Mérnökiroda Kft gondozásában.

A Hegesztési Zsebkönyv 1996-os első, a Műszaki Könyvkiadó-i kiadását követően rövid időn belül keresetté vált a hegesztő szakemberek, vállalatok, intézmények körében. A könyv felhasználói köre igen széles, az egyetemi oktatás ajánlott szakirodalmá, a termelésben dolgozó hegesztőmérnökök, hegesztőfelelősök, gyártó- és szerelő vállalatok segédeszköze, valamint a beruházók, üzemeltetők döntéshozó műszaki szakemberei is használják.

Az újabb és újabb nemzetközi és európai szabványok, jogszabályváltozások, a minőséggel és a környezetirányítással kapcsolatos nemzetközi előírások elkerülhetetlenné tették azonban a kiadvány újraindítását és bővítését.



A KÉTKÖTETES HEGESZTÉSI ZSEBKÖNYV ÚJ, A KORÁBBIAKHOZ KÉPEST KIBŐVÍTETT TARTALMÚ KIADÁSA 2023. ŐSZÉN JELENIK MEG.

A Zsebkönyv megújuló közel 35 fős szerző és lektor gárdája arra törekszik, hogy az elméleti ismeretek mellett, minél több szakmai eredményt, tapasztalatot dolgozzanak fel, és tegyenek közzé.

A Hegesztési Zsebkönyv kiadásának szponzorálására kérjük fel a szakmai szervezeteket!

A szponzorálás teljes körű lehetőségeiről a cokom@cokom.hu e-mail címre írt levélre válaszolva, vagy a +36-30-373-8594 és +36-30-951-9914 telefonszámokon tudunk felvilágosítást adni.



Cokom Mérnökiroda Kft

Prof. hc. Dr. Czitán Gábor - ügyvezető

www.cokom.hu - Bankszámla szám: OTP 117130812-1450140

Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés tagszervezetei tevékenységük szerint

Gyártók, Szerelők, Karbantartók	Oktatási Intézmények	Kereskedelemmel foglalkozó tagok	Minősítő/Tanúsító szervezetek
ÁGSZER 2003 Szerelő és Szolgáltató Kft. BIS Hungary Kft. BKV Vasúti Járműjavító és Szolgáltató Kft. BUDAMOBIL-CARGO Járműipari és Szolgáltató Kft. CG Electric System Hungary Zrt. DAK Acélszerkezeti Kft. Dunakeszi Járműjavító Kft. Elektro-MontörING Kft. EUROIL Ipari és Kereskedelmi Kft. FORTACO Zrt. GYEGÉP Ipari, Termeltető, Kereskedelmi és Gépgyártó Kft. Hexa-Metal Fémipari Szolgáltató Kereskedelmi Kft. IFPRO TECH Kft. IGM Robotrendszerek kft. INVESTMONT Vállalkozásszervező és Kereskedelmi Kft. KÉSZ Metaltech Kft. Kópis és Társa Szerelő és Karbantartó Kft. KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft. KVV Tartály és Csővezeték Építő Zrt. Mátrafűtőber Kft."f.a." MCE Nyíregyháza Acélszerkezetgyártó Kft. METALCONTROL Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Központ Kft. MVM Paksi Atomerőmű Zrt. OT-Industries-DKG Gépgyártó Kft. PENTSTAR SERVICE Technológia Szerelő és Vállalkozási Kft. PETROLSZOLG Karbantartó és Szolgáltató Kft. PYLON-94 Gép és Acélszerkezetgyártó Kft. Schwarzmueller Járműgyártó és Kereskedelmi Kft. Szellőző Művek Kft. "Termelés Logistic-Centrum " Kereskedelmi Kft. "VERARBEITEN PAUSITS" Kft. VETRAFORCE Szerelő Kft. WWW-HALBO Industry Service Ipari és Szolgáltató Kft.	BGSC Szily Kálmán Műszaki Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégium BGSZC Eötvös Lóránd Szakgimnázium és Szakközépiskola Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft.(ADU) CSÚCS'91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft. Debreceni Egyetem Agrár Műszaki Tudományok Centrum Műszaki Kar DUNAGÁZ Gázipari oktatási és Minősítő Zrt. Dunaújvárosi Egyetem Eszkimó Magyarország Oktatási Zrt. EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolg. Kft. HIDRA Felnőttképző Kft. ISD DUNAFERR Dunai Vasmű Zrt. Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. MISKOLCI EGYETEM Mechanikai Technológia Tansz. Miskolci Szakképzési Centrum Andrassy Gyula Szakközépiskolája Neumann János Egyetem Nyíregyházi Egyetem MATI Óbudai Egyetem BGK ORSZAK, Oktatás és Rendezvény szervező, Adatszolgáltató és Kiadvány Gondozó Bt. SLV München GSImbH SZTÁV Felnőttképző zrt.	AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt. AUTOMED Autogéntechnikai-Egészségügyi Műszergyártó és Szolgáltató Kft. C&T Hegesztéstechnikai Kereskedőház Kft. COKOM Mérnökiroda Kft. CORWELD PLUS Kereskedelmi és Fővállalkozó Kft. ECORPS Kft. ESAB Hegesztőgép, Vágógép, Hegesztőanyag Forgalmazó és Szolgáltató Kft. FROWELD Kft. HEGPONT Kereskedelmi Kft. INTERWELD TECHNOLOGIA Kft. INVENT WELDING Kereskedelmi Kft. KROWELD Kft. LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Magyar Hegesztési Egyesület MAROVISZ Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség Messer Hungarogáz Ipari Gépgyártó és Forgalmazó Kft. Migatronik Kereskedelmi Kft. OLVEX Olajipari-Vegyipari Karbantartó Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. POLIGRAT Magyarország Kft. "POLYWELD" Gyártó, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Qualiweld Welding & Trade Hegesztéstechnológiai Szolgáltató és Kereskedelmi Kft. Rechnen Hegesztőház Általános Szolgáltató Kft. REHM Hegesztéstechnika Kft. SIAD HG Gázokat Forgalmazó és Termelő Kft. SOYER Magyarország Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Synergic Hegesztéstechnika Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. TRAKIS-HETRA Kft. UMUNDUM Kft. VISÉK Szerviz-Szolgáltató Kft. Volvid Service Zrt. VÖRSAS Termelőállító és Szolgáltató Kft. WELD-IMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft. WELDMATIC Ipari és Kereskedelmi Kft.	ECM Irányítási Rendszerek Európai Tanúsítási Szolgálat Kft. ÉMI-TÜV SÜD Minőségügyi és Biztonságtechnikai Kft. TAM CERT Magyarország Vizsgáló és Tanúsító Kft. TÜV Rheinland InterCert Műszaki Felügyeleti és Tanúsító Kft. TÜV Thüringen Hungary Kft.

A Mátrai Hegesztéstechnikai Kft. a 2023 év duális képzőhelye

A Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft. 2023-ban elnyerte a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara legjobb gyakorlati képzőhely díját, amelyet a Szakma Sztár Fesztivál ünnepélyes megnyitóján Benus Ferenc vette át.



Cégünk 1998-ban alakult, meghatározó szerepet játszik a Mátrai Erőmű és a térség hegesztő utánpótlási, továbbképzési és hegesztő gyakorlati oktatói képzésben. A Hegesztők szakmai képzése mellett, felnőttképzés keretében Minősített hegesztő, Nemzetközi hegesztő és Nemzetközi kiemelt hegesztő, felsőfokú képzésben Nemzetközi hegesztő specialista, Nemzetközi hegesztő technológus és Nemzetközi hegesztő mérnök képzések gyakorlati oktatását is végezzük. 2010-től kezdődően mintegy 270 tanulónak biztosítottuk a teljes szakirányú képzését.

Kimagasló tehetséggondozó tevékenységünket 2008-tól az SZKTV Szakma Sztár Fesztiválon is bizonyítottuk, tanulóink hatszor szerezték meg az 1., hétszer a 2. helyezést, négyszer a 3. helyezést.

2012-től tanulóink sikerrel szerepeltek a Euroskills és a Worldskills nemzetközi versenyeken is, legjobb eredményeik 2016-ban Göteborban Pányi Péter és 2018-ban Budapesten Zaja Dániel is III. helyezést ért el, továbbá 2015-ben São Paulóban Pányi Péter, 2017-ben Abu Dhabiban Zaja Dániel kiválósági díjat ért el.

A hegesztő képzés tartalmi fejlesztésében nemzetközi szinten is részt veszünk. 2015-től a MAKE IT projektben Erasmus+ programban kidolgoztunk egy innovatív középfokú képzési tananyagot az európai hegesztő szakember (EWP – European Welding Practitioner) képzéshez. 1999-től az Európai Hegesztési Szövetség felhatalmazása alapján európai/nemzetközi hegesztő képzéseket is szervezünk az EWF irányelveinek megfelelően.

JoinTrans 2024 konferencia

Örömmel tájékoztatjuk az érdeklődő szakmai közösséget, hogy 2024. május 8-9-én Budapesten - az SLV Halle GmbH. és az MHTe együttes szervezésében - kerül megrendezésre a JoinTrans 2024 konferencia. Az immár 7. alkalommal megrendezésre kerülő nemzetközi szakmai rendezvény a vasúti járművek tervezésével, gyártásával és karbantartásával, valamint megfelelőségük értékelésével foglalkozó szakemberek számára biztosítja a vonatkozó előírások aktualitásainak áttekintését, a gyakorlati tapasztalatok bemutatását és megvita-

tását. A rendezvény az Európai Vasútijármű Hegesztési Koordinációs Bizottság (ECWRV), valamint az Európai Vasútijármű Ragasztási Koordinációs Bizottság (ECARV) által támogatott tapasztalatcsere (7th European Conference „Joining and Construction of Railway Vehicles”), melyre ez úton is meghívjuk az érdeklődő szakembereket. A konferenciáról a www.mhte.hu, illetve a www.maheg.hu honlapokon kaphatnak a jövőben tájékoztatást. Kérdés esetén Benedek Júlia (+36-70/400-27-67 ill. benedekj@mhte.hu) áll az érdeklődő rendelkezésére.



JoinTrans 2024
SAVE THE DATE



Hybrid-Event

May 8th - 9th 2024

Conference Location: Budapest, Hungexpo

7th European Conference
„Joining and Construction of
Railway Vehicles“



Because we connect



SAVE THE DATE



7th European Conference
„Joining and Construction of Railway Vehicles“
Budapest, Hungary

We are pleased to inform you that the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing (MHTe) and SLV Halle GmbH will jointly organize the JoinTrans conference. The conference will take place in Budapest on May 8th – 9th 2024, as originally planned. We are excited to meet experts in welding and design of railway vehicles.

Further information about the conference will be shared soon on the conference website jointrans.eu. If you have any questions, we are happy to assist you personally. Thank you for your interest in the JoinTrans conference.



SAVE THE DATE

May 8th - 9th 2024



CONFERENCE LANGUAGE

The conference language will be English.



CONFERENCE LOCATION

Hungexpo
Albertirsai út 10.
1101 Budapest, Hungary

HYBRID-EVENT

You can participate in this event on site or via our livestream.



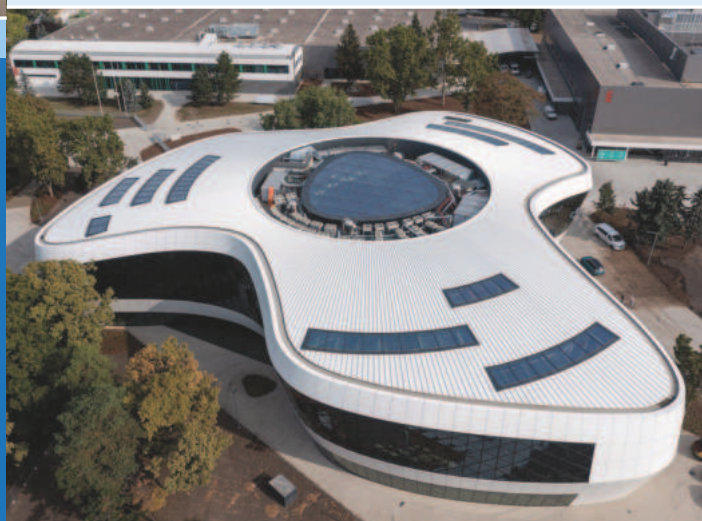
CONFERENCE OFFICE



Julia Benedek
+36 70 400-2767
benedekj@mhte.hu

DVS SLV HALLE

conferences@slv-halle.de



Beszámoló a CIRCABC 71. brüsszeli üléséről

A nyomástartó berendezések (Pressure Equipment Directive – PED) és egyszerű nyomástartó edények (Simple Pressure Equipment Directive – SPVD) megfelelőségértékelését végző szervezetek fórumának (Conformity Assessment Bodies Forum – CABF) 71. tanácskozása 2023. június 6-án és 7-én került megrendezésre Brüsszelben. A tanácskozáson újból megválasztásra kerültek a korábbi vezető tisztségviselők, azaz a PED/SPVD terület elnökének **Nicole Sohn** asszonyt (TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG – NoBo 0045), a műszaki munkacsoport (Technical Response Group – TRG) elnökének pedig **Martin Schwartz** urat (TÜV Austria Services GmbH – NoBo 0408) választottuk meg egyhangú szavazással.

A tanácskozás legfőbb célja a PED/SPVD direktívák értelmezésében esetlegesen felmerülő kérdések tisztázása, illetve a gyakorlati alkalmazásuk során felmerülő problémák megoldása, ami gyakorlatilag az értelmezést segítő Guideline szövegének változtatását, illetve kiegészítését jelenti. Elsőként a tanácskozás hivatalos programjának napirendjét fogadtuk el, amelyet a szervezet jóval a tanácskozást megelőzően a tagok rendelkezésére bocsátotta. A tanácskozás során az alábbi témák kerültek megtárgyalásra:

EA-2/17 M:2020 európai akkreditációs dokumentum a kijelölési célú akkreditáció követelményeiről,

TRG 128 – Additív gyártással előállított alapanyagok alkalmazása nyomástartó berendezések gyártásánál,

TRG 154 – NoBo feladata a PED I. veszélyességi kategória alatti veszélyességű, (Sound Engineering Practice – SEP) helyes mérnöki gyakorlat szerint összeszerelt nyomástartó rendszer elemeinek nyomáspróbájakor, amennyiben azok hegesztéssel kapcsolódnak egymáshoz,

TRG 155 – Állandó kötések készítő szakemberek minősítése nem harmonizált szabvány alkalmazása esetén,

TRG 156 – Biztonsági szerelvények (Safety Devices) CE-jeles tanúsítása, NoBo feladatai és felelőssége a nyomástartó rendszerbe beépített biztonsági szerelvények értékelése során,

TRG 158 – Hogyan kell meghatározni egy nyomástartó berendezés vagy csővezeték PS nyomását és veszélyességi kategóriáját abban az esetben, ha a közeg P1 nyomás esetén folyadék, P2 nyomás esetén pedig gáz és a különböző közegek egyidejű jelenléte nem lehetséges, például, ha a lefűtás, vagy a szárítás esetén alkalmazott inert gáz P2 nyomása kisebb, mint a folyadék közeg P1 nyomása,

TRG 159 – Legfeljebb 10 MW névleges teljesítményű és legfeljebb 110 °C

üzemi hőmérsékletű blokkgős fűtőkázának kategorizálása,

TRG 160 – Levegő-olaj szeparátorok besorolási problémája SPVD szempontjából (SPVD Guideline 1 értelmezése levegő-olaj szeparátorban jelenlévő olaj közeg esetén),

TRG 163 – Roncsolásmentes vizsgálatok terjedelme és a hegesztett kötésekkel szemben támasztott követelmények ASME szerinti tervezésű nyomástartó edény megfelelőségértékelésekor,

Nyomástartó edények „távmelegelőségértékelésének” követelményei (Remote techniques in the PED/SPVD conformity assessment), a szabályzás azért elkerülhetetlen, mivel egy NoBo szervezet egy komplett cseppfolyósított földgáz (Liquid Natural Gas – LNG) terminál megfelelőségértékelését távértékeléssel végezte,

Egyszerű nyomástartó edényeknél a gyártói megfelelőségi nyilatkozat (Declaration of Conformity – DoC) minimális tartalmi követelményei,

Mr. Hans D'hooge beszámolt a szabványosítás jelenlegi állapotáról és a nyomástartó ágazatra vonatkozó nemzetközi szabályozási és kereskedelmi párbeszéd (WTO / US / China / Other states) fejleményeiről, valamint a jövőbeni tárgyalások szervezéséről.

Varga Zsolt – MHTe, NoBo 2672

Zsolt Varga Welding Expert ®

Beszámoló az EWF General Assembly közgyűlésén elhangzottakról

Az EWF évente két alkalommal tart közgyűlést: egyik alkalommal jellemzően az operatív vezetés szervezi a közgyűlést Portugáliában, a másik közgyűlést a tagországok képviseleti szervei vállalják. A 2023. évi tavaszi EWF közgyűlés házigazdája a Holland Hegesztési Intézet (NIL - Nederlands Instituut voor Lastechniek) volt.

Az ülés első napirendi pontjai között a szervezet új jelentkezőjének kérdé-

sét tárgyalta a közgyűlés. Az angolai hegesztési szervezet jelentkezett az EWF tagjai közé, mint Observer Member. Az angolai szervezetnek fejlett képzési szervezete van, Afrika egyik legmeghatározóbb műszaki oktatási intézménye.

Az EWF GB kijelölte Imre Némethet (NIL), hogy az IAB-ben az EWF képviselője legyen 2023-2026 időszakban. Imre Németh felmenőit tekintve magyar szár-

mazású, de Hollandiában született, a helyi hegesztési szervezet vezetője.

Az EWF által létrehozott International Joining Industrial Council for Joining javaslattal élt az EWF GA átstrukturálására annak érdekében, hogy a tagok több befolyással bírjanak a GA működésére. Az EWF board 2023 őszi GA közgyűlésig kidolgozza erre vonatkozó javaslatát.

A közgyűlésen résztvevőknek az EWF kincstárnoka ismertette az EWF 2022.

évi költségvetési beszámolóját. Az EWF eredményesen gazdálkodott, üzemi eredménye a 2021. évi eredményhez hasonló, 34.000 €.

Az EAB/E/S diplomák az összes kiadott diploma 54%-át teszi ki, 2022. évben 2545db diplomát jelentett. Az összes kiadott EWF diplomák száma éves tekintetben lassú növekedést mutat. Ez a növekvő tendencia az EWF által évről évre bevezetett új képzési és vizsga anyagoknak köszönhető. Az elmúlt évben a ragasztás és additív gyártási technológiák szakembereinek képzései és diplomái voltak a legkeresettebbek.

Az EWF egyik projektje keretében (mcp-digital / Manufacturing Certification Diplomas) digitális diplomák kiadására képes rendszert fejleszt. A platform még fejlesztés alatt van. A platform elkészülte és a tagszervezetek két körös jóváhagyását követően vezeti be az EWF a platform alkalmazását és a diplomák digitalizálását.

Az EWF munkabizottságai beszámoltak az elmúlt időszak tevékenységeiről. A Research and Innovation Council – az EWF által létrehozott bizottság hivatott az európai kutatás-fejlesztést és inno-

vációt támogató pályázatokat feltérképezni, és az EWF tagokat informálni.

Az EWF aktívan részt vesz az ISO szervezet szabványosítási bizottságaiban. Legutóbb megjelent bizottsági szabvány az additív gyártó gépek kezelőinek képzésére vonatkozó szabványcsalád: ISO/ASTM CD 52926 General Qualification of Machine operators.

International Joining Qualification and Certification Council (IJQCC)

WGA 1.1&2.5 – Adhesive bonding: 236 vizsgakérdéssort hagytak jóvá az idei bizottsági ülésen.

WGA 1.4: Laser processing: kézi lézer hegesztő berendezések biztonságos alkalmazására készít a bizottság egy útmutatót

WGA 1.6: Guideline EWF-621r2-23 – European Weld Setter for Resistance Welding (ERWS) útmutatót a bizottság elkészítette, IAB jóváhagyásra vár. Az útmutató fejlesztése részben az ISO 14554 és ISO 14732 szabványok legutóbbi kiadás újdonságait foglalta magába.

Az EWF az ellenállás hegesztő képzések megnevezését és rövidítését tervezetten az idei évben megváltoztatja. A korábbi EWP-RW (European Welding Practitioner – Resistance Welding) el-

nevezésről ERWS (European Resistance Weld Setter) módosítja. A vonatkozó változásokról az IAB tájékoztatni fogja a nemzeti ANB szervezeteket.

WGA 1.20 – Virtual Welding Training System (VWTS) projekt beszámolója során a bizottság beszámolt az EWF-ET-VWTS jelű útmutató előkészítésének állapotáról. Az útmutató dokumentum a képzési rendszerre fog ajánlásokat nyújtani és előírásokat megfogalmazni.

Az EWF közgyűlése elfogadta az IAB auditorok jelentéseit és javaslatait a EWF-GA-551r3-23 jelű dokumentum alapján. Ennek megfelelően a közgyűlés egyhangúlag elfogadta és jóváhagyta az MHTe audit eredményét és az ANB jogosultságok kiterjesztését.

Az EWF GA határozatával hoz létre egy munkacsoportot, hogy a European Destructive Testing Technician (Európai Roncsolásos Vizsgáló Technikus) képzés felépítését és tanúsítási követelményeit kidolgozza.

Az EWF őszi közgyűlése 2023. november 21-én lesz Lisszabonban. A 2024 májusi közgyűlés helyszínére az EWF várja a szervezői jelentkezést.

*Bakos Levente IWE/EWE
MHTe ANBCC scheme manager*

Kreditpont-gyűjtő tanfolyam

Az MHTe Akadémia szervezésében 2023. április 24-26. között kreditpont-gyűjtő tanfolyamra került sor Szarvason, az MVM Paksi Atomerőmű munkatársai részére. A tanfolyam célja a szakemberek hegesztéstechnológiával kapcsolatos tudásának, ismereteinek fejlesztése volt. A három napos

rendezvényen nyolc előadást hallgathattak meg a jelenlévők kompetens előadók tolmácsolásában.

A képzéssel a résztvevők szakmai ismereteiket, tudásukat, kompetenciáikat frissíthették a szakspecifikus aktualitások ismertetése során.

A kreditpont-gyűjtő képzéseket az EWE/IWE, az EWT/IWT, az EWS/IWS, az EWP/IWP, illetve az EWI/IWI végzettségekkel rendelkező szakemberek számára ajánljuk.

Európai ragasztó képzés

2023. májusában az MHTe megkapta az European Welding Federation végleges felhatalmazását az Európai ragasztó képzésre, és az előzetes felhatalmazást az Európai Specialista és mérnök képzésre.

A SVV Praha, mint magyar ATB 2023. 01. 16. és 2023. 01. 19. között szervezett tanfolyamot a Komáromi Képzőközpontjában, melyen résztvevők 2023. 01. 20-án sikeres Európai ragasztó vizsgát tettek.

2023. 02. 20. - 2023. 02. 23. között, ugyancsak az SVV Praha szervezte tanfolyam résztvevői 2023. 02. 24-én Európai ragasztó vizsgát tettek az SVV Praha Komáromi Képzőközpontban.



THERMACUT®



**ABICOR
BINZEL®** 

www.cooptim.hu

Pethe László*

Műanyag hegesztett szerkezetek alkalmazásai

Applications of plastic welded constructions

*Okl. gépészmérnök, Nemzetközi/Európai Hegesztőmérnök (IWE/EWE)

UMUNDUM Kft. Hegesztési üzletág felelős

pethe.laszlo@umundum.hu

Absztrakt

Napjaink dinamikusan fejlődő és globalizált iparában a hegesztett szerkezeteink anyagaival szemben támasztott követelmények is magasak. A világjárvány elmúltával keletkező megnövekedett beszerzési árak, nyersanyagszükséglet és -hiány leginkább a fém félkésztermékeket érintette, ezért egyre nagyobb figyelem irányult a műanyagokra, melyek jó korrózió- és vegyszerálló tulajdonságaik miatt sok helyütt valódi alternatívái lettek a fémeknek. Írásomban kitérek a tartály- és berendezésgyártás hegesztési eljárásainak ismertetésére, valamint néhány gyakori alkalmazási példát is bemutatok.

Abstract

In today's dynamically developing and globalizing industry, the requirements for the materials of our welded structures are also high. After the end of the pandemic, the increased purchase prices, demand and shortage of raw materials mostly affected metal semi-finished products, so more and more heed was directed to plastics, which, due to their corrosion and chemical resistance properties, have become real alternatives to metals in many applications. In my article, I cover the description of welding processes in tank and equipment production, and I also present some common application examples.

1. Bevezetés

Fémek anyagegyesítő eljárásai már több ezer éve ismertek, hiszen a kovácslásra utaló leletek már a bronzkorból ránk maradtak – a nevét is a fém-megmunkálás fejlődéséről kapta az emberiség ezen időszaka. A hegesztés történetében azonban igazán nagy változást a villamosság felfedezése okozta a 19. század végén, majd a transzformátorok, inverterek elterjedése a 20. század elején [1]. Erre az időszakra tehető a műanyagok felfedezése is: elsőként Regnault 1838-ban állított elő PVC-t, később Baekeland 1897-ben a bakelitot, majd Karl Ziegler és Giulio Natta 1953-ban nagysűrűségű polietilént (HDPE: high-density polyethylene). A hosszú láncú polimerek kutatásában elért eredményeikért 1963-ban mindketten Nobel-díjat kaptak. Az utóbbi két tudós szabadalma alapján 1957-ben kezdődött meg a HDPE félkésztermékek gyártása, üzemszerű alkalmazását Európában 1971-ben már a British Gas kezdte el elsősorban

acél és más fémanyagú csővezetékek kiváltására a kiváló korróziós ellenállóképességük miatt. Magyarországon ennek hírére egy évre rá – 1972-ben – az akkori Nehézipari Minisztériumból egy tízfős társaság az északkelet-angliai Newcastle-be látogatott a British Gas kutató laboratóriumába, ahol a britek bemutatták nekik az új anyagot és annak hegesztését. Ezt a tudást felhasználva még ebben az évben készült el hazánkban az első és azóta is üzemben működő műanyagcső hegesztett kötés Szegeden [2].

Szeged ikonikus helye a magyarországi műanyagcső hegesztésnek. Ennek történelmi előzménye, hogy 1879. március 12-én a Tisza áradása gyakorlatilag lemosta Szegedet a térképről. Egy újabb lehetséges árvíz elkerülése érdekében a várost feltöltötték 16 millió m³ földdel, homokkal és magas kéntartalmú salakkal. Ez a salak a talajvízzel együtt igen korróziókénessavat alkotott, melynek következtében a talajban lévő fém csővezetékek idővel

elkezdtek korrodálni. Ez a korrózió abban az időben leginkább a barnakőszénből előállított városi világítógáz öntöttvas és acél csővezetékeit érintette, melyek kócos tömítéssel voltak egymáshoz toldva. A magas vegyi páratartalmú és alacsony fűtőértékkel rendelkező városi gázt nagyméretű Root-fűvőkkel továbbították a vezetékeken keresztül a felhasználási helyekre. A magas páratartalom miatt a kócos tömítés bedagadt a karmantyúk és a csövek között, így kellő tömörséggel rendelkezett a gázhálózat. A korróziós problémákból adódó gázszivárgások azonban az 1950...65 között kezdtek jellemzőek lenni. 1950-től bővítették a szegedi villamos tömegközlekedési hálózatot, így olyan területeken is fektettek le síneket, amelyek alatt már régóta üzemeltek alacsonynyomású (~1bar) gázt szállító acél csővezetékek. A sínek alatt néhány méterre a talajban fekvő acél vezetékeken kialakult kóboráram korróziós hatásait az 1. ábra szemlélteti [2].



1. ábra Kóboráram korróziós hatása a szegedi gázhálózat acélcsővein [2]

A korróziós veszély elkerülésére két lehetőség adódott: a már meglévő acélcsőveket az elektromos áramtól elszigetelni, mely tulajdonképpen kivitelezhetetlen megoldás lett volna, vagy nemfémes anyagú csöveket használni [2].

A másik gázszivárgást okozó probléma az 1965-ben felfedezett szanki és algyői szénhidrogén kutakhoz vezethető vissza. Az innen kinyert gáz nagyobb nyomású (~150 bar), melyet már eleve csökkenteni kellett a továbbíthatósághoz, illetve háromszor akkora fűtőértékű, tehát harmadannyi mennyiség is elég volt belőle azonos hőmennyiség leadásához. Az alapvető problémát ezek mellett nem ez a két tényező okozta, hanem az, hogy ennek a gáznak a korábban barnakőszénből előállított világítógázhoz képest nincs

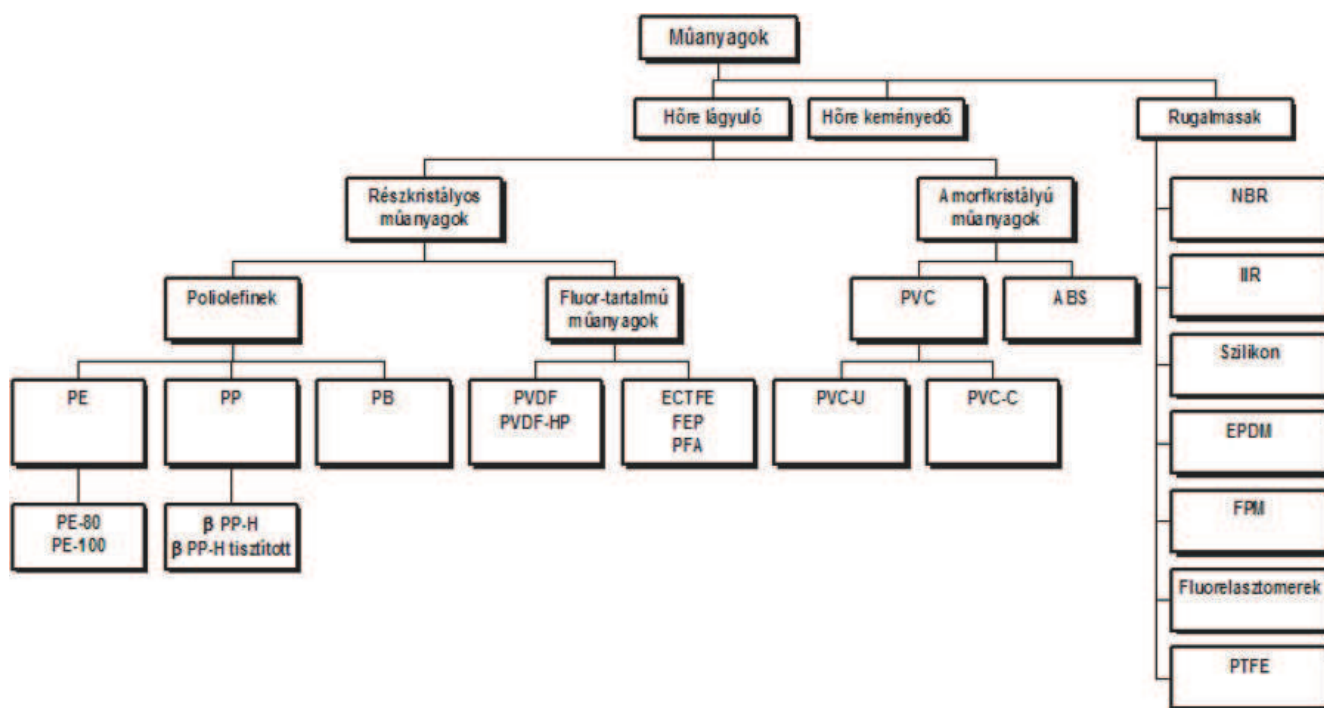
páratartalma. Ezt a gázt a régi acél és öntöttvas anyagú gázhálózatba engedve kiszáritja a már korábban bedagadt kócos tömítéseket, mely így minden toldásnál szivárogni kezdett. Ez a két korróziós hatás okozta tehát, hogy a hálózat üzemeltetője az acél és öntöttvas csővezetéseket HDPE-re kezdte cserélni a 70-es években [2].

2. Polimerek csoportosítása, tulajdonságaik

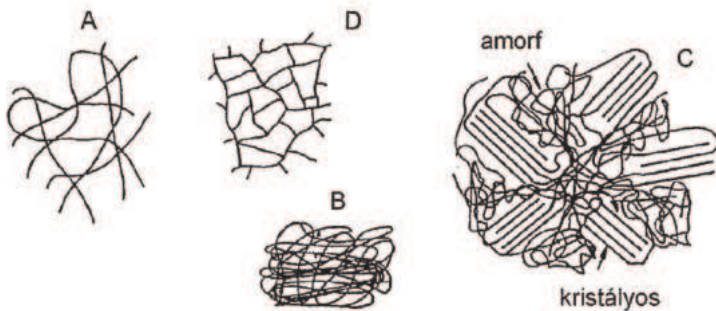
A műanyagokat alapvetően három nagy csoportba sorolhatjuk. Az első csoport, mely a 2. ábra jobb szélén található, rugalmas tulajdonságait kiemelve az elasztomerek csoportja, a legtöbb gumyszerű anyagot ide soroljuk. Kémiai kötéseik lazák, ezért képesek nagy alakváltozásra. Nem újraolvaszthatók [3]. Az ábra

közepén látható a hőre keményedő duroplasztok, a gépészmérnöki tekintetben ezek viszont hőre nem lágyuló viselkedésűek, ezért ez a kifejezés a helyes. A hőre nem lágyuló polimerekben a molekulaláncok erős kémiai keresztkötéseket alkotnak, az így létrejövő háromdimenziós szoros térhálós szerkezetet (3. D ábra) azonban a hőmérséklet a felső határ elérése után képes szétbontani olvadási jelenség nélkül. A tartálygyártói gyakorlatban ilyen anyagok pl. az epoxi- és poliészter gyanták, gyakran szálerősített kivitelben alkalmazzuk őket. A harmadik – és hegesztés szempontjából a legfontosabb csoport – a hőre lágyuló ún. termoplasztok. Ezek a műanyagok lineáris vagy elágazó molekulalánccal rendelkeznek (3. A ábra), melyek közötti kapcsolatok a hő hatására könnyebben feloldódnak, meglágyulnak és megolvadnak. A folyamat reverzibilis (a bomlási hőmérséklet alatt) [3].

A termoplasztokat szerkezetük szerint tovább bonthatjuk amorf szerkezetű műanyagokra, valamint részben kristályos szerkezetű anyagokra. Az amorf szerkezetű anyagok polimerláncai teljesen rendezetlenül



2. ábra Polimerek csoportosítása [4]



3. ábra Polimerek molekulalánc szerkezetei [3]

helyezkednek el egymáshoz képest, leginkább egy főtt spagettihalmazra hasonlítanak (3. B ábra). Színük gyakran áttetsző [3]. Az iparban leggyakoribb példaként a PVC-t és az ABS-t szoktuk említeni.

A részben kristályos szerkezetű műanyagokban a kristályos részek amorf szerkezetben helyezkednek el. Előnyük, hogy üvegesedési hőmérséklet fölött (T_G) szilárdságuk csupán minimálisan csökken (kristályolvadási hőmérsékletig, T_{CH}), tehát a gyakorlati alkalmazhatósági tartományuk hőmérséklet szempontjából magasabb. Efölött az olvadás következik (T_F), mely után az anyag jól hegeszthető vagy önthető (4. B ábra). Az amorf szerkezetű anyagok ezzel szemben az üvegesedési hőmérséklet fölött jelentős szilárdságcsökkenést mutatnak (4. A ábra) [3]. Ezért szoktuk azt mondani, hogy a lágyítatlan PVC-t (PVC-U: „unplastified”) kb. 55...65°C felett nem javasolt alkalmazni.

A részben kristályos szerkezetű műanyagok hegesztés szempontjából a jövőben egyre nagyobb jelentőséggel bíró csoportja a fluor tartalmú műanyagok, melyek igen jó vegyszerállósággal rendelkeznek, illetve a tartály- és berendezésgyártásban elterjedt poliolefinok (polietilén: PE, polipropilén: PP).

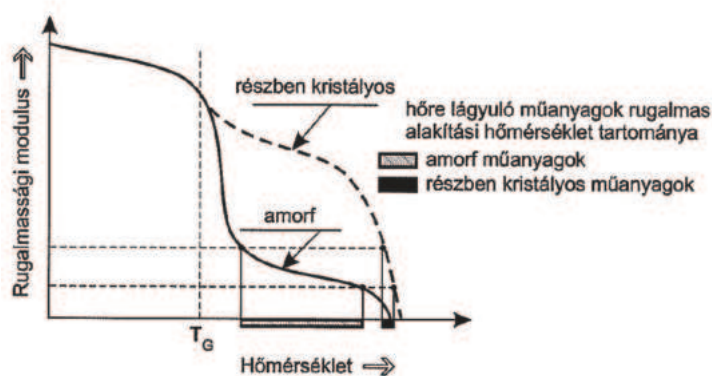
A legfőbb tulajdonságok, ami miatt érdemes a műanyagokat alkalmazni és hegeszteni a következők:

- vegyszerállóság
- korrózióállóság
- hosszú élettartam
- kis felületi súrlódási ellenállás
- kiváló szigetelő tulajdonságok
- lerakódások eltávolíthatósága
- víz- és gáztömörség.
- UV-stabil változatok
- jól feldolgozható
- rugalmasság
- csekély súly

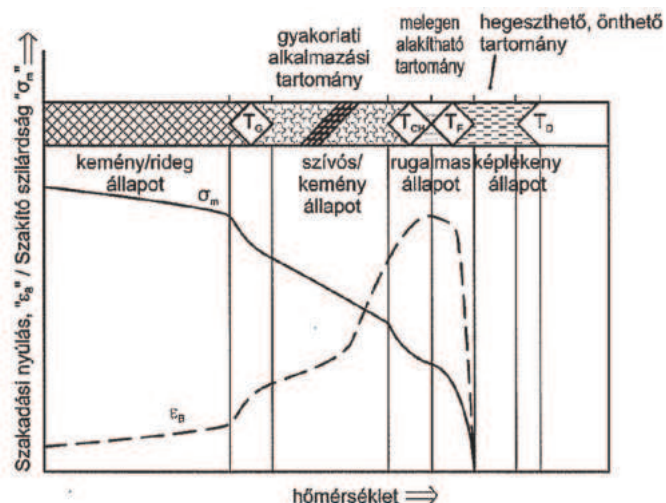
Első helyen szerepel, hogy a polimerek vegyszerállósága igen kedvező.

Azonban a vegyszerállóságra nem lehet általános megállapítást tenni, az egyes közegeket külön kell vizsgálni. Ebben hatékony segítséget nyújt a SIMONA „Simchem” nevű vegyszerállósági adatbázisa, mely az egyes polimerek több, mint 5000 féle közeggel szembeni vegyszerállóságát adja meg a hőmérséklet függvényében. Az 5. ábrán látható a fluortartalmú polimerek (pl. PVDF: polivinilidén-fluorid) kiemelkedő vegyszerállósága a hagyományos poliolefinokkal szemben. A szimuláció során az alkalmazott közeg 32%-os koncentrációjú sósav volt, eredményül a PVDF ugyanolyan biztonsági tényező mellett kétszer magasabb hőmérsékletnél is bátran alkalmazható a hagyományos PE100 anyagokkal szemben. Magas ára miatt azonban önálló teherhordó elemként kevésbé, mind inkább tartály bélelésként alkalmazzák. A fluor tartalmú polimerek hegesztése munkavédelmi szempontból is említésre méltó: fluor gáz szabadul fel, melyet belélegezve influenzaszerű tüneteket okoz, ez az ún. „fluor láz”. Elkerülhető a jelenség frisslevegős készülék alkalmazásával.

A polimerek előnyös tulajdonságai mellett megvannak a korlátai is. Olyan helyeken, ahol magasabb hőterhelés van jelen és ez esetleg nagyobb mechanikai igénybevétellel is párosul, nem javasolt a polimerek al-



A



B

4. ábra Amorf műanyagok szilárdságcsökkenése a hőmérséklet függvényében (A), illetve a részben kristályos termoplasztok mechanikai tulajdonságainak változása a hőmérséklet hatására (B) [3]

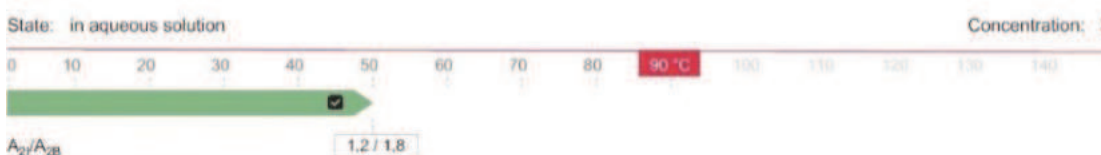
SIMONA® SIMCHEM
Hydrochloric acid

SIMONA

Formula	HCl
Substance group	Acid
Density	1,20 g/cm ³
Molar mass	36,46 g/mol
Boiling point	
Flash point	
Explosion risk	no
pH value	
Trivial name	Chlorwasserstoffsäure Muriatische Säure

- ☒ Resistant
- ☐ Resistant with risk of stress crack
- ☐ Resistant with risk of swelling
- ☐ Conditionally resistant
- ☐ Not resistant

PP-C



PE 100 / PE 100 RC



PVDF



5. ábra PVDF vegyszerállósága a hagyományos poliolefinekkel szemben [9]

kalmazása. A hőmérséklettel összefüggésben fontos megemlíteni, hogy a polimerek többsége gyúlékony, ezért erre kiemelt vizsgálatokat is folytatnak a szakemberek.

3. Műanyaghegesztések csoportosítása, hegesztési feltételek

A hegesztés olyan kohéziós anyagegyesítő eljárás, mely során az alapanyag és a hegesztőanyag (hozaganyag) is megolvad, köztük oldhatatlan kötés jön létre. Sok helyütt azonban – tévesen – a hegesztést csak fémek egyesítéseként definiálják, holott nem csak fémeket lehet hegesztéssel egyesíteni. Műanyaghegesztésnek azt az eljárást nevezzük, melynek során a hőre lágyuló műanyag szerkezeti elemek között hő és nyomás hatására – hozaganyag hozzáadásával vagy anélkül – oldha-

atlan kohéziós kötést hozunk létre. Minden hegesztési folyamat úgy zajlik, hogy a hegesztendő felületek határrétege plasztikus állapotban van. Ott az egymáshoz préselt, hegesztendő alkatrészek láncmolekulái összekapcsolódnak egymással és homogén anyagú kötést hoznak létre. Alapvetően csak azonos típusú műanyagok hegeszthetők össze egymással úgy, hogy megfelelően szilárd kötés jöjjön létre – pl. PP a PP-vel, és ezen belül is csak azok, amelyek hasonló (egymáshoz közel álló) molekulatömeggel és azonos sűrűséggel rendelkeznek (ennek során a szín nem játszik szerepet) [6]. Az azonos molekulatömeg, sűrűség és anyag mellett hegesztési feltétel még a folyási indexbeli (MFR vagy MFI) hasonlóság. Ez azt jelenti, hogy két műanyag akkor hegeszthető ösz-

sze kellő jósággal, ha plasztifikált állapotukban is hasonló a folyási képességük. A gyakorlatban ez már meglévő berendezések javításakor lehet kulcskérdés, vagy olyan esetekben is, ha a hegesztőanyag és az alapanyag nem azonos gyártótól származik, esetleg valamelyik ismeretlen. A fent említett két hegesztési paraméter a hőmérséklet és a nyomás mellett a harmadik legfontosabb az idő. A később részletezett eljárásoknál látni fogjuk, hogy minden műanyaghegesztés hosszú távú jósági fokát e három paraméter egyensúlyban tartása határozza meg.

A 6. ábra az ipari gyakorlatban leginkább elterjedt cső és lemez műanyaghegesztési eljárásokat csoportosítja. Az ábra az eljárásokat három fő csoportra bontja: hevítőelemes, fűtőszálas és hozaganya-



6. ábra Az ipari gyakorlatban leginkább elterjedt cső és lemez műanyaghegesztési eljárások [5]



7. ábra Forrógázos hegesztés gyorshegesztő fűvókával [6]

gos. A hevítőelemes és fűtőszálas eljárásokat összefoglaló nevükön hozaganyag nélküli eljárásoknak is szoktuk nevezni. Ezekre az eljárásokra jellemző, hogy főként csövek hegesztésénél alkalmazzák, kivéve a tompa és hevítőékes eljárásokat (azokat lemezek és vékony fóliák hegesztésére használjuk).

A fűtőszálas csőhegesztések előnye, hogy a hevítőelem az adott karbantartásba már előre „be van építve”, tehát hegesztéskor az ún. átállási szakasz – mely során a hevítőelemet eltávolítjuk az egyesíteni kívánt elemek közül – teljesen kimarad. A fűtőszálas és hevítőelemes eljárásokban közös, hogy mindkettőből egyaránt létezik tokos és nyereghegesztés is. A hozaganyagos eljárások szinte csak a lemezhegesztésre jellemzőek. Természetesen előfordul, hogy egy nagyobb átmérőjű tartálycsonkot, vagy bűvönnyílást ($d > 63$ mm) a tartály palásthöz kell hegeszteni, ilyenkor a tartálypalást és cső áthatásánál is extrúziós hegesztést alkalmazunk. A műanyaghegesztéssel foglalkozó szakemberek döntő hányada általában a gáz- és víziközmű hálózatok hegesztésével

foglalkozik, így a lemezhegesztésről relatíve kevés szó esik. Mivel a tartály- és berendezésgyártás nagyrészt lemezhegesztésekről szól, ezért a továbbiakban ezeket az eljárásokat taglalom (6. ábra, pirossal kiemelve) néhány alkalmazási példával.

3.1. Forrógázos hegesztés

A forrógázos hegesztés során a hegesztendő anyagokat a hegesztőhuzallal egyesítjük (7. ábra). A közvetítő közeg általában a forró levegő. Ez a levegő hevíti fel hegesztési hőmérsékletre mind az alapanyagokat, mind a hegesztőanyagot. A hegesztés során a három fő hegesztési paramétert a hegesztő a saját kezével tartja egyensúlyban, így tehát ez egy nagy gyakorlatot igénylő eljárás. A hőmérsékletet a hegesztő ipari hőmérő készülékkel ellenőrzi a fűvókába 5 mm-re benyúlva és szükség esetén az alapanyaghoz, az anyagvastagsághoz és a körülményekhez állítja. A forrólevegő előkészítéséhez külső levegőforrás esetén olaj- és vízleválasztó felszerelése is indokolt. A nyomást általában a ma már széleskörben elterjedt gyorshegesztő fűvóka és a hegesztőgép megfelelő pozícióba tartásával, irányításával fejtik ki. Az időről a helyes visszajelzést a hegesztő a jól megválasztott hegesztési sebességből kapja. A varratelőkészítés polimerhegesztésnél legalább olyan fontos, mint a helyes hegesztéstechnika. A legfontosabb varratformák a V, a kettős V (X-varrat) és a sarokvarrat. A lemezeket párhuzamosan kell összeigazítani és 30° -ben

letörést kell rajtuk létrehozni [6]. A varratok helyes lemunkálásán túl az oldószeres tisztítás és az oxidmentesítés a legfontosabb. Ez utóbbit általában éles szerszámmal, határozott mozdulatokkal végezzük, egyenletes forgácsleválasztás mellett. Fontos, hogy ne csak az alapanyagot, hanem a hegesztőpálcát is hántoljuk végig!

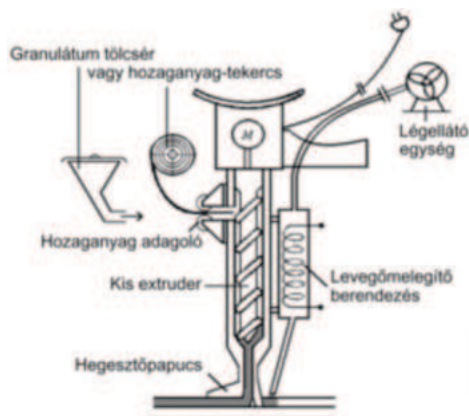
Az 1. táblázatban a forrógázos hegesztés paramétereit láthatjuk. A táblázat jobb szélén a hagyományos körfűvókával végzett ún. ingázó hegesztés sebességét és a gyorshegesztő fűvókával végzett hegesztés sebességét hasonlítottam össze. Jól látható, hogy azonos hegesztőanyag átmérő mellett a gyorshegesztő fűvókával végzett hegesztés négyszer-ötször gyorsabb az ingázó hegesztésnél. Ez az oka annak, hogy a gyorshegesztő fűvókák ennyire elterjedtek. Azonban olyan alkalmazásoknál, ahol a hegesztőanyag keresztmetszete nem szabványos – pl. műanyag karosszéria elemek javításánál – ott az ingázó hegesztésen kívül más nem jöhet szóba.

3.2. Extrúziós hegesztés

A hordozható extrúziós hegesztőkészülék egy csigából és azt meghajtó motorból, valamint forrólevegős egységből áll (8. ábra). Kézi extrúziós hegesztés során a hegesztőhuzalt a gép csigájába közvetlenül vezetjük be, mely darabolja és plasztifikálja azt. A nagyteljesítményű típusok hegesztő huzal helyett granulátummal üzemelnek. Az alapanyagok hegesztési hőmérsékletre

SIMONA	Alapanyag	Légmennyiség [l/perc]	Hőmérséklet a fúvókában mérve [°C]	Hegesztési sebesség [cm/perc]			
				Ø Fúvóka		Ø Gyorshegesztő fúvóka	
				3 mm	4 mm	3 mm	4 mm
PE							
-HWU, -HWST, -HWU-B	60 - 70	300 - 340	10 - 15	kb. 10	50 - 60	40 - 50	
-HML 500	60 - 70	270 - 300	—	—	25 - 30	20 - 25	
PP							
-DWU, -DWST, -DWU-B, PP-s	60 - 70	280 - 320	kb. 10	< 10	50 - 60	40 - 50	
PVC							
-MZ	50 - 60	360 - 380	15 - 20	kb. 15	50 - 70	40 - 60	
-GLAS	50 - 60	350 - 360	15 - 20	kb. 15	60 - 80	50 - 70	
-CAW	50 - 60	380 - 400	15 - 20	kb. 15	60 - 80	50 - 70	
COPLAST-AS	45 - 50	340 - 360	20 - 25	15 - 20	kb. 100	ca. 75	
SIMOCEL-AS	45 - 50	340 - 360	20 - 25	15 - 20	kb. 100	ca. 75	
PVDF*							
PVDF*	60 - 70	360 - 400	10 - 15	kb. 10	40 - 50	30 - 40	
E-CTFE*	60 - 70	400 - 430	—	—	25 - 30	20 - 25	
SIMOLUX	40 - 50	300 - 320	kb. 15 - 20	kb. 15	50 - 70	40 - 60	

1. táblázat Hegesztési sebességek kör- és gyorshegesztő fúvóka alkalmazása esetén [5]



8. ábra Az extrúder működésének elvi vázlata [6]



való hevítéséről a forrólevegő ellátó egység gondoskodik. A modern rendszerű gépeken külön-külön állítható a levegő és a csiga hőmérséklete is, valamint a kitolási teljesítmény is vezérelhető a hegesztési kívánt lemezek vastagsága függvényében. A hegesztési varrat alakjához mérten cserélhető hegesztőfejek ún. hegesztőpapucsok tartoznak. Így kialakítható tompavarrat, sarokvarrat és külső sarokvarrat is, mely a 8. ábrán látható.

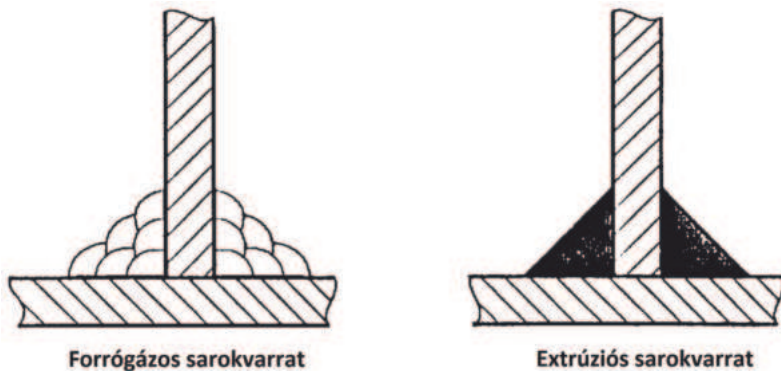
A 9. ábrán a forrógázos és extrúziós sarokvarrat felépítését láthatjuk. Egy több m³-es tartály gyártásakor, ahol a hidrosztatikai nyomások in-

dokolják a nagyobb falvastagságot (pl. fenéklemez-palást összehegesztések), előszeretettel alkalmazzuk ezt az eljárást. Előnye, hogy ugyanazt a lemezevastagságot több sorban és rétegben kellene meghegeszteniünk forrógázos eljárással, addig az extrúderrel egyetlen sorban és rétegben meg tudjuk hegeszteni, ezzel időt és pénzt spórolva. Természetesen a varrat szilárdsága és így a jósa is jóval kedvezőbb lesz, mint a forrógázos esetben, ráadásul csak egyszer kell felhevíteni és lehűteni az anyagot, ezzel kevesebb feszültséget viszünk a rendszerbe.

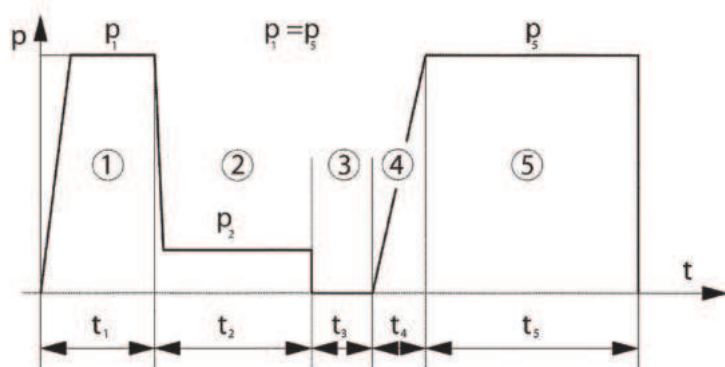
Az extrúziós hegesztésről összefoglalásaként elmondható, hogy a megfelelő varrat előállításához létfontosságú az extrudátum, az alapanyag, valamint a forrólevegő megfelelő hőmérsékletének és mennyiségének megválasztása, valamint ellenőrzése, a kitolási teljesítmény helyes beállítása, mely részben meghatározza a hegesztési sebességet és nyomást is, valamint az adott lemezevastagsághoz és varratalakhoz tartozó hegesztőpapucs alkalmazása. Ez az eljárás szintén nagy gyakorlatot igénylő kézi hegesztési eljárás, azonban már megjelentek tartályfenék hegesztő automaták, valamint a több szabadságfokú robotextrúder is, melyeknek alkalmazása sokkal gazdaságosabb gyártást tesz lehetővé nagyobb darabszám, vagy speciális alkalmazás esetén.

3.3. Tompahegesztés

A polimerek tompahegesztése során a lemezeket az éleiken hegesztjük össze. Ez egy olyan hozaganyag nélküli eljárás, melynél a lemezek között hevítőelem segítségével hozzuk létre a hegesztett kötést. A leme-



9. ábra Forrógázos és extrúziós sarokvarrat összehasonlítása [6]



10. ábra Nyomás-idő diagram tompahegesztés esetén [7]

1. Előhevítés 2. Hőntartás 3. Átállás 4. Nyomásfelépítés 5. Hűlés (hegesztés)

zek leszorításáról és pozicionálásáról az általában pneumatikusan működtetett leszorító munkahengerek gondoskodnak. Ahogyan a korábbi eljárásoknál, itt is kulcsszerepet játszik a három állapothatározó: hőmérséklet, az idő és a nyomás, melyek összefüggéseit a p-t diagram ábrázolja (10. ábra). Ezeknek a paramétereknek a betartásáról azonban már legtöbbször CNC vezérlésű hegesztőgép gondoskodik emberi felügyelet mellett. Így lehetővé válik 3mm-től 50 mm vastag lemez hegesztése akár 5 m hosszan. A gép lemezek toldóvarratainak elkészítésén túl alkalmas hengeres és szögletes tartályok palástjainak termelékeny gyártására egyaránt (11. ábra).

Minden hegesztési eljárás esetén a hosszú élettartamú és nagyszilárdságú hegesztési varrat előállításának a kulcsa a hegesztendő anyagok, készületek és tárgyak megfelelő előkészítése. A 2. táblázat a különböző hegesztési eljárásokkal elérhető hosszú távú jószágfokot mutatja. A jószágfok

a műanyag hegesztett kötés együttműködője, mely megmutatja a kötés hosszútávon elérhető szilárdságát az alapanyag szilárdságához képest.

Az eljárásokkal kapcsolatban megállapítható, hogy a hegesztett varrat jószágfoka az emberi beavatkozással fordítottan arányos, azaz minél inkább több paraméter betartását bízuk a gépre, annál inkább növekszik a jószágfok. Ha a táblázatban összehasonlítjuk pl. a forrógázos és a tompahegesztést, látható, hogy kétszer olyan szilárdságú hegesztett kötés érhető el tompahegesztéssel, mint forrógázossal. Egy tartálypalást hegesztése során ezt azt jelenti, hogy azonos igénybevétel mellett kb. feleakkora vastagságú lemezből el lehet készíteni a tartálypalástot tompahegesztéssel, mint forrógázossal, ezzel jelentős költségmegtakarítást elérve. Tehát a hibás hegesztések leggyakoribb oka az emberi tényező. Sokkal ritkábban okoz hibát a berendezés vagy az anyag hibája, ezért van nagy jelentősége a műanyaghegesztők képzésének!



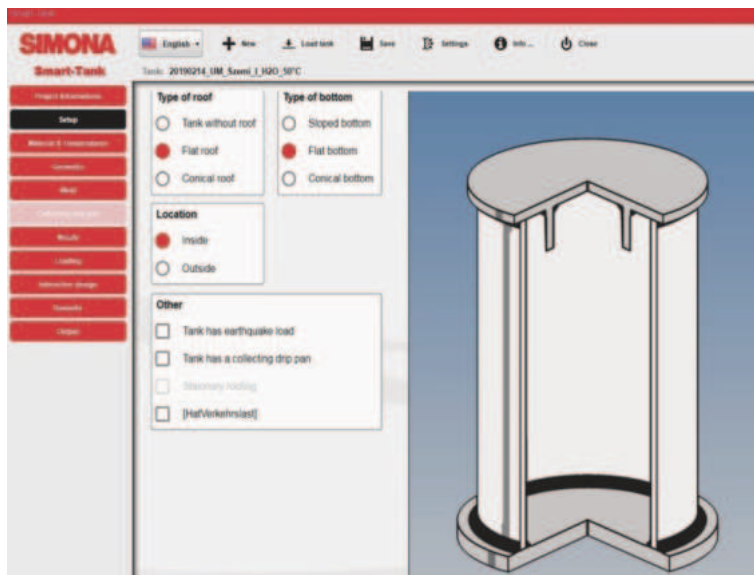
11. ábra Lemez tompahegesztőgép tartálypalást hegesztés közben [6]

Hegesztési eljárás megnevezése	Hosszú távú hegesztési jószágfok
Forrógázos	0,4
Extrúziós	0,6
Hévíttöleles tompa	0,8

2. táblázat Különböző hegesztési eljárásokkal elérhető hosszú távú jószágfokok

Tartálytervezés

A hegesztett szerkezetek gyártása mellett lényeges szempont azok tervezése is. Az idei évtől elérhető a SIMONA Smart-Tank 4.0-ás verziója (12. ábra). Ez a szoftver hatékony segítséget nyújt hengeres és szögletes tartályok méreteinek és kialakításának meghatározásakor. A korábban említett SIMCHEM adatbázisát felhasználva megadhatók a tartályban tárolásra kerülő közegek és azok koncentrációja is. Ezeken kívül természetesen egy sor más bemeneti adat is beállítható, pl. kültéri tartály esetében UV-sugárzás terhelés, szélterhelés vagy hőterhelés, a tartályfenék jellege (síkfenekű, ferdefenekű vagy kúpos fenekű). A szoftver figyelembe veszi a műanyagok természetes öregedéséből adódó szilárdságcsökkenést is, melyek alapján különböző gyengítési tényezőkkel számol a kívánt élettartam elérése érdekében. Egyebek mellett megadhatók csomópontok, elzáró szerelvények és bűvönnyílások mérete és helyzete



12. ábra SIMONA SmartTank műanyagtartály-tervező szoftver [8]

is. A bemeneti adatok alapján a program ajánlásokat tesz fenéklemez- és palástvastagságokra, valamint az esetlegesen szükséges merevítések méretére és helyzetére.

Alkalmazási példák

A műanyag hegesztett szerkezetekre alkalmazási példákat szinte mindenhol találunk, ahol fontos a vegyszer és korrózióállóság, a kis súrlódás, a rugalmasság, a csekély súly, valamint a víz- és gáztömörség, de nem elvárás a nagy szilárdság és a hőállóság. A polimerek egyre inkább jelen vannak az élmény- és úszómedencetechnikában, a gyógyszeriparban, közműellátásban, bélelés- és szigetelésteknikában, az öntözésben, valamint az ipari szennyvízkezelésben. Jelen piaci helyzetben, amikor leginkább az elszabaduló árak és a hosszú szállítási idő a jellemző, sok esetben van a műanyagnak létjogosultsága.

A 13. ábrán a galvániparban acél-merevítéssel ellátott PP-ből készült reaktorokat, horganyzó és öblítőkádakat láthatunk. Az acélszerkezeteken jól kivehetők a savgőzből adódó korróziós nyomok. Ennek elkerülése végett a szögletes kádak merevítésével szolgáló ötvözetlen, vagy rozsdamentes acél zártszelvényeket műanyag lemezekkel burkolják körbe.

Az előzőekben említésre kerültek a medencés alkalmazások, illetve szögletes tartályok gyártása egyaránt. Az UMUNDUM kifejezetten szögletes tartályokhoz ajánlja a kettős falú hossz- és keresztirányban is merevített lemezeket. Ezeknek a kamrás lemezeknek a befoglaló mérete vastagsági irányban jóval nagyobb, mint a tömör lemezeké (40...51 mm), azonban a merevsége is nagyobb. Így lehetővé válik, hogy kisebb tömeg és nagyobb szilárdság mellett kevesebb külső merevítést alkalmazzunk, vagy esetenként el is hagyjuk azt. Ez vo-

natkozik földbe telepített, illetve földfeletti tartályokra is.

A 15. ábrán földbe telepített további medencék láthatók. Sok esetben a medencék méreteit a szállíthatósági korlátok is meghatározzák.

A kettősfalú merevített lemezek egyik kedvelt alkalmazása a halastavi nevelőkádak (16. ábra). Ezek a lemezek a funkciójukon túl a színük miatt sokszor esztétika szerepeket is betöltenek. A merülő rendszer végett nagy hidrosztatikai igénybevételnek nincsenek kitéve ezek a szögletes tartályok, inkább a biológiai korróziós hatással, algásodással kell számolni, de rendszeres karbantartással ezek megelőzhetőek. A képen látható szögletes kádak polipropilénből készültek, melyek könnyebbek a víznél, kiszivattyúzásuk esetén lebegnek a vízen, a karbantartást könnyítve.

Kevés szó esett róla, de mind a tömör, mind a kettősfalú merevített lemezek esetében léteznek regranulált, azaz újrahasznosított változatok. Ezek az anyagok általában alárendelt szerepeket töltenek be. A kettősfalú merevített lemezeknél a befoglaló méretek azonosak a hagyományos lemezekével, de akár ritkábban elhelyezett merevítésű kivitelben is megvásárolhatóak. Tapasztalatom szerint ugyanolyan jól hegeszthetőek, mint a nem regranulált társaik. Fontos azonban, hogy az újrahasznosított lemezek hegeszthetősége függ a regranulálás mértékétől, a felhasznált anyagoktól és az esetleges szennyeződésektől. Tartály- és berendezésgyártók tartályok kármentőiként használják sűrűbben, a közműellátásban szerelők-



13. ábra Merevítéssel ellátott galvánkádak [11]



14. ábra Kettősfalú merevített műanyaglemezek [10]



15. ábra Kettősfalú merevített lemezből készült szögletes medencék [11]



16. ábra Halastavi nevelőkádak [11]



17. ábra Porfesték szórókabin [11]

nák, gyűjtőaknáknak készülnek belőlük. Megfelelőek kerti magasságások, kerti tavak kialakításához is.

Kettősfalú merevített kamráslemez ritka alkalmazási példája a 17. ábrán látható porfesték szórókabin sor polipropilénből hegesztve. A bal oldali és a középső képen látható, hogy a kabin sor felső részében konvektor pálya helyezhető el a folyamatos gyártás miatt. A kabinok belső falán szintén polipropilén csövezéssel van odavezetve a festékanyag. Alul narancssárga színnel méretre gyártott PP járórácsok vannak elhelyezve.

Összefoglalás

A műanyaghegesztések széles körben alkalmazott műszaki megoldások; gyors fejlődést mutatnak az alkalmazott alapanyagok, technológiák és hegesztő berendezések terén. Az UMUNDUM Kft. elköte-

lezett partnere az MHTÉ-nek, hogy felkészítő és minősítővizsgahelyként, valamint mérnöki és műhelyszolgáltatásaival támogassa a magas minőségű műanyaghegesztéseket. Ezáltal hatékonyabb lesz az üzemeltetés, a rekonstrukciós és fejlesztési erőforrások felhasználása, továbbá felelősségteljesebb lesz a műanyagok alkalmazása.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom elsősorban az MHTÉ-nek és a Hegesztéstechnika folyóirat főszerkesztőjének a cikk megjelenésének lehetőségéért. Köszönöm az UMUNDUM Kft. vezetésének, szakembereinek és ügyfeleinek a támogatást. A személyes történetekért és a műanyaghegesztésben nyújtott motivációért hálás köszönetem Tapody Sándornak, Bendl Jánosnak és Erdő Tamásnak.

Irodalomjegyzék

- [1] Kún Csaba: A hegesztés fogalma, fajtái, ábrázolása. A hegesztés gépei, segédeszközei. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, 2008.
- [2] Tapody Sándor: A kezdetektől... Bevezetés a műanyaghegesztésbe. Műanyaghegesztő képzés- és minősítés oktatási tananyag. UMUNDUM Kft. 2022.
- [3] Dr. Kalácska Gábor, Dr. Keresztes Róbert, Dr. Kozma Mihály, Dr. Zsida László: Műszaki polimerekről gépészmérnököknek – alapismeret, technológia, tudomány. Quattroplast Kft. 2017.
- [4] Dr. Bendl János: Polimer anyagtudomány. Műanyaghegesztő képzés- és minősítés oktatási tananyag. UMUNDUM Kft. 2022.
- [5] Dr. Bendl János, Erdő Tamás, Pethe László: Műanyag lemezek hegesztése. Műanyaghegesztő képzés- és minősítés oktatási tananyag. UMUNDUM Kft. 2022.
- [6] UMUNDUM Kft.: Műanyag-hegesztési alapismeretek. Műanyag lemezek hegesztése. Műanyaghegesztő képzés- és minősítés oktatási tananyag. UMUNDUM Kft. 2022.
- [7] Tapody Sándor, Illés Zoltán, Illés Gábor: Műanyaghegesztők aranykönyve. VÖRSAS Termékelőállító és Szolgáltató Kft. 2013.
- [8] SIMONA AG Deutschland. https://www.simona.de/fileadmin/user_upload/Medien/Mediacenter/Unternehmensinformationen/EN_SmartTank_3.0_Brochure.pdf. 2023. április 28.
- [9] SIMONAAG Deutschland. SIMCHEM. <https://www.simona.de/en/mysimona/simchem/>. 2023. április 28.
- [10] SIMONA AG Deutschland. Twin-Wall Sheets. <https://www.simona.de/en/simonar-twin-wall-sheets/>. 2023. április 28.
- [11] Pethe László: Műanyag hegesztett szerkezetek alkalmazásai. MHTÉ XXIII. Hegesztési Felelősök Országos Tanácskozása, Online Konferencia előadásanyag. 2022. szeptember 8.



Összehasonlító eljárás ív húzásos csaphegesztés M12 méretű csap

Csaphegesztés irányított fényívvel és HZ-1 típusú hegesztőcsappal

Eljárás: alkalmas helyhez kötött és mobilis alkalmazáshoz, 12 mm átmérőjű csapokig, különösen automata sorozatgyártásra magas minőségi követelmények mellett. Egyesíti az ívhúzásos csaphegesztés és a CD csaphegesztés előnyeit. A hegesztés szilárdsága a használatos eljárásokkal egyenértékű.

Előnyei:

- nagyon könnyű reprodukálhatóság
- optikailag azonos hegesztések
- közel teljesen kifűjás mentes, egy földelés csatlakoztatása esetén is
- nagyon alacsony energia behatás, kicsi, lapos beégés
- nincs szennyeződés, nincsenek segédeszközök (nincs hulladék)
- nagyon jól alkalmas automatizált tömegtereléshez
- alkalmazható bármilyen hegesztési helyzetben
- alkalmazás: csap és lemez vastagság: 10:1
- különösen alkalmas nyomástartályok készítéséhez

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – a hegesztési eljárások kiválasztása – beállítási adatok

Munkapont 02		Hegesztési adatok M12 méretű csap					
Hegesztés kivitelezése: 01.08 és 02.08.13, Fa. Soyer, AP 02 a 22.07.13. megbeszélés szerint							
Kísérleti sor	VR 03	VR 09	VR 10	VR 11	VR 12	VR 06	VR 07
Csapforma	HZ1 original	PD hasonló	PD hasonló	HZ1 original	HZ1 form	PD original	PD original
Alapanyag	S355 (5.8)	S355 (5.8)	S355 (5.8)	S355 (5.8)	S235 + C(5.8)	S235 + C(5.8)	S235 + C(5.8)
Gyártó	Soyer	Soyer/SLV	Soyer/SLV	Soyer	Köster/Soyer	Köster	Köster
Lemez / vastagság	S355 / 10mm	S355 / 10mm	S355 / 10mm	bevonattal	S355 / 10mm	S355 / 10mm	S355 / 10mm
Olvadékvédelem	SRM / gáz	Kerámia-gyűrű	Gáz	SRM / gáz	SRM / gáz	Kerámia-gyűrű	Gáz
Beállítási értékek, BMH 161 SRM							
Áramerősség [A]	800	960	930	800	800	960	960
Főáram idő [ms]	220	240	240	220	220	240	240
Előáram idő [ms]	50	50	50	50	50	50	50
Gáz előáramlási idő [ms]	2000	/	2000	2000	2000	/	2000
SRM [mA]	315	nem	nem	315	315	nem	nem
leállási idő [ms]	15	15	15	15	15	15	15
Védőgáz: Ar+18%CO2, 10 L/perc lemez felület: homokfújásos és tisztított (VR11-en kívül)							
PD hasonló: 140 fok kúpalak, Alu golyó nélkül							

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – a hegesztési eljárások kiválasztása – beállítási adatok

Hegesztési eljárás: SRM védőgázzal, csap HZ-1 original, lemez felület: homokfűjt



V.Nr.: 03-03



V.Nr.: 03-04



V.Nr.: 03-05



V.Nr.: 03-03



V.Nr.: 03-14



V.Nr.: 03-01

Hegesztési beállítás és határértékek:

Áramerősség: 800 A,

hegesztési idő: 220 ms,

leesési idő: 15 ms,

SRM: 315 mA

Védőgáz: M21-ArC-18, 10 L/perc,

csapméret: M12 x 40,

lemez: S355,

$t_p = 10 \text{ mm}$

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – VR 09: látképek és beégési geometria

Hegesztési eljárás: kerámiagyűrű, PD hasonló csap (HZ1 anyagból), lemez felület: homokfújt



V.Nr.: 09-02

V.Nr.: 09-07

V.Nr.: 09-12



V.Nr.: 09-06

V.Nr.: 09-13

V.Nr.: 09-16

Hegesztési beállítás és határértékek:

Áramerősség: 960 A,

hegesztési idő: 240 ms,

leesési idő: 15 ms,

SRM: nem

csapméret: M12 x 40,

lemez: S355,

$t_p = 10$ mm

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – VR 10: látképek és beégési geometria

Hegesztési eljárás: védőgáz, PD hasonló csap (HZ1 alapanyag), lemez felület: homokfújt



V.Nr.: 10-01

V.Nr.: 10-03

V.Nr.: 10-04



V.Nr.: 10-10

V.Nr.: 10-22

V.Nr.: 10-22

Hegesztési beállítás és határértékek:

Áramerősség: 930 A,

hegesztési idő: 240 ms,

leesési idő: 15 ms,

SRM: nem

Védőgáz: M21-ArC-18, 10 L/perc,

csapméret: M12 x 40,

lemez: S355,

$t_p = 10$ mm

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – VR 11: látképek és beégési geometria

Hegesztési eljárás: SRM védőgázzal, csap HZ-1 original, lemez felület: revés



V.Nr.: 11-01

V.Nr.: 11-02

V.Nr.: 11-03



V.Nr.: 11-06

V.Nr.: 11-07

V.Nr.: 11-08

Hegesztési beállítás és határértékek:

Áramerősség: 800 A,

hegesztési idő: 220 ms,

leesési idő: 15 ms, SRM: 315 mA

Védőgáz: M21-ArC-18, 10 L/perc, csapméret: M12 x 40,

lemez: S355, $t_p = 10$ mm

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – törési vizsgálat eredmények, HZ-1 Soyer alapanyag

Munkapont 02							
Törési erők a törési vizsgálat során, M12 méretű hegesztőcsapnál							
Hegesztés kivitelezése:							
01.08 és 02.08.13, Fa. Soyer, AP 02 a 22.07.13. megbeszélés szerint							
Kísérleti sorszám	VR03		VR09		VR10		VR11
1. oszlop / 2. oszlop	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/
1 / 11	48,4	48,4	46,2	46,4	46,2	46,0	48,4
2 / 12	48,4	48,4	46,2	46,2	46,4	45,8	48,0
3 / 13	48,2	48,0	46,2	46,0	45,8	46,0	48,4
4 / 14	48,2	48,0	46,4	46,4	46,2	46,2	48,2
5 / 15	48,4	48,2	46,2	46,2	46,2	45,8	48,0
6 / 16	48,4	48,6	46,4	45,8	45,6	46,0	48,4
7 / 17	48,2	48,4	46,2	46,0	46,0	46,2	48,2
8 / 18	48,4	48,4	46,2	46,4	46,0	45,8	48,6
9 / 19	48,4	48,4	46,2	46,0	46,0	46,0	48,6
10 / 20	48,2	48,2	46,4	46,0	46,2	46,0	
Középtérték /kN/	48,3		46,2		46,0		48,3
Szilárdság /Mpa/	573		548		546		573
Standard eltérés	0.15		0.17		0.19		0.21
Variációs koefficiens	0.31%		0.36%		0.41%		0.44%
Csapforma	HZ1 original		PD hasonló		PD hasonló		HZ1 Orig.
Hegesztési variáns	SRM / gáz		kerámiagyűrű		kerámiagyűrű		SRM / gáz
Lemezfelület	homokfújt		homokfújt		homokfújt		bevonattal
Csap alapanyag: az összes csap ugyanabból az anyagból készült, HZ1 5.8 (S355), lemez: S355, 10mm vastag							
Hegesztési adatok: lásd összehasonlító lap, variációs koefficiens = standard eltérés / középérték							

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – VR 12: látképek és beégési geometria

Hegesztési eljárás: SRM védőgázzal, csap HZ-1 original, lemez felület: homokfújt



V.Nr.: 12-02

V.Nr.: 12-03

V.Nr.: 12-04



V.Nr.: 12-05

V.Nr.: 12-10

V.Nr.: 12-30

Hegesztési beállítás és határértékek:

Áramerősség: 800 A,

hegesztési idő: 220 ms,

leesési idő: 15 ms,

SRM: 315 mA

Védőgáz: M21-ArC-18, 10 L/perc,

csapméret: M12 x 40,

lemez: S355,

$t_p = 10$ mm

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – VR 06: látképek és beégési geometria

Hegesztési eljárás: kerámiagyűrű, PD-original csap, lemez felület: homokfújt



V.Nr.: 06-02

V.Nr.: 06-04

V.Nr.: 06-06



V.Nr.: 06-08

V.Nr.: 06-11

V.Nr.: 06-14

Hegesztési beállítás és határértékek:

Áramerősség: 960 A,

hegesztési idő: 240 ms,

leesési idő: 15 ms,

SRM: nem

csapméret: M12 x 40,

lemez: S355,

$t_p = 10$ mm

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – VR 07: látképek és beégési geometria

Hegesztési eljárás: védőgázzal, csap PD-original, lemez felület: homokfújt



V.Nr.: 07-06

V.Nr.: 07-07

V.Nr.: 07-08



V.Nr.: 07-05

V.Nr.: 07-07

V.Nr.: 07-10

Hegesztési beállítás és határértékek:

Áramerősség: 960 A,

hegesztési idő: 240 ms,

leesési idő: 15 ms, SRM: nem

Védőgáz: M21-ArC-18, 10 L/perc,

csapméret: M12 x 40, lemez: S355, $t_p = 10$ mm

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 – törési vizsgálat eredményei, PD alapanyag

Munkapont 02							
Törési erők a törési vizsgálat során, M12 méretű hegesztőcsapnál							
Hegesztés kivitelezése:							
01.08 és 02.08.13, Fa. Soyer, AP 02 a 22.07.13. megbeszélés szerint							
Kísérleti sorszám	VR12		VR06		VR07		VR08
1. oszlop / 2. oszlop	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/	/kN/
1 / 11	50,6	50,4	51,8	50,6	50,4	51,0	39,0
2 / 12	49,2	49,6	50,6	50,6	49,4	50,4	38,4
3 / 13	49,4	49,4	50,8	50,2	50,6	49,0	38,8
4 / 14	51,0	49,0	50,8	49,4	49,4	49,6	38,6
5 / 15	50,8	50,0	51,6	50,4	51,4	50,2	38,2
6 / 16	50,8	50,4	51,6	50,4	51,0	50,6	
7 / 17	50,2	50,0	49,6	50,6	51,8	51,0	
8 / 18	49,6	50,6	49,4	49,4	50,2	50,0	
9 / 19	50,2	50,6	51,0	50,6	52,0	50,2	
10 / 20	50,8	50,0	50,6	50,2	50,4	50,2	
Középérték /kN/	50,1		50,5		50,4		38,6
Szilárdság /Mpa/	595		599		598		458
Standard eltérés	0,58		0,68		0,76		0,28
Variációs koefficiens	1.16%		1.35%		1.51%		0.73%
Csapforma	HZ1 forma		PD original		PD original		PD izasztott
Hegesztési variáns	SRM / gáz		Kerámiagyűrű		Kerámiagyűrű		Gáz
Lemezfelület	homokfújt		homokfújt		homokfújt		homok-fújt
Csap alapanyag: az összes hegesztőcsap ugyanabból az anyagból készült, PD csap 5.8 (4.8 csomagolás szerint), lemez: S355, 10mm vastag							
Hegesztési adatok: lásd összehasonlító lap, variációs koefficiens = standard eltérés / középérték							

SRM-összehasonlítás M12

Összefoglalás

- Az M12 méreten keresztül egy összehasonlító vizsgálatot végeztünk, mely során különböző hegesztési eljárásokat próbáltunk ki.
- Az összes hegesztési eljáráshoz a hozzá optimális hegesztési paramétereket választottuk ki.
- A vizsgálathoz két, egymáshoz hasonló alapanyagú, 5.8 keménységű hegesztőcsapot használtunk
 - HZ-1 csap alapanyag a Heinz Soyer cégtől és b) PD típusú csap alapanyag a Köstertől.

Az eredmények:

- Az összes kísérleti hegesztés megfelelt a DIN EN ISO 14555 szabvány feltételeinek a törési és hajlítási vizsgálatok során illetve a beégési terület fémszerkezeti vizsgálatakor.
- A törési vizsgálat során az összes hegesztőcsap a menetnél tört el

- Makróvágások ellenőrzése után feltártuk, hogy az összes hegesztési variáns olvadéka nagyon kevés hibát mutat, ezzel az eljárás alkalmas a csaphegesztésre.
- Az SRM technológia a kerámiagyűrűs és a védőgázos csaphegesztéssel szemben a következőkben tér el:
 - egyenletes olvadékképződés a legminimálisabb eltérésekkel
 - a teljes keresztmetszetben egyenletes és nagyon vékony beolvadás
 - az eljárás nagyon ellenálló a kifújási jelenséggel szemben.

Ajánlás:

Az SRM technológia, M12 méretű, 5.8 szilárdságú hegesztőcsapok esetén a vizsgálatok alapján kiválóan alkalmas arra, hogy az eddig ismert kerámiagyűrűs és védőgázos eljárások mellett új alternatívát nyújtson

SRM-összehasonlítás M12

AP 02 kémiai összehasonlítás

Csap M12 x 40		Kémiai összetétel a súly %-ában												
Gyártó	Alapanyag	C	Si	Mn	P	S	Al	Cu	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	V
Köster 5.8	S235J2+C	0,163	0,236	0,363	0,0098	0,0062	0,0358	0,021	0,033	0,021	0,007	0,0014	0,003	0,003
Soyer HZ1 5.8	S235J2+C	0,163	0,251	0,362	0,0103	0,0090	0,0403	0,019	0,034	0,022	0,008	0,0013	0,003	0,003
Soyer HZ1 4.8	S235J0	0,130	0,040	0,363	0,0130	0,0180	0,0439	0,011	0,041	0,017	0,006	0,0012	0,003	< 0,00

Lemez		Kémiai összetétel a súly %-ában												
Vastagság	Alapanyag	C	Si	Mn	P	S	Al	Cu	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	V
10 mm	S235J0	0,08	0,006	0,601	0,0108	0,0077	0,0396	0,015	0,014	0,009	0,002	0,0196	0,032	< 0,001

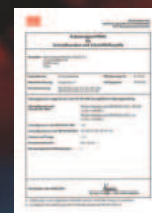


Összeállította:
Székely Zoltán
Soyer Magyarország Kft.
www.soyer.hu



ENERGOmag

Hegesztőanyagok a thyssenkrupp Materials Hungarytól



A thyssenkrupp Materials Hungary Zrt. örömmel jelenti be, hogy megkezdte az ENERGOmag hegesztőanyagok forgalmazását. A nemzetközi piacokon már bizonyított, sajátmárkás termékeire ügyfeleink is biztosan alapozhatnak!

Keressen minket kirendeltségeinken, vagy közvetlenül a hegesztes@thyssenkrupp-materials.com email címen!

engineering.tomorrow.together.



thyssenkrupp

Acéllemez kavará dörzshegesztése

* Neumann János Egyetem, GAMF Műszaki és Informatikai Kar,
Innovatív Járművek és Anyagok Tanszék
H-6000 Kecskemét, Magyarország
kovacs.zsolt@nje.hu

Összefoglalás

A napjainkban használatos fémek mechanikai és fizikai tulajdonságai egyre jobbak, így téve lehetővé a legextremebb körülmények közötti alkalmazhatóságukat. Az anyagminőségek fejlődésével a kötéstechológiák is fejlődésnek indultak, melyek közül talán a hegesztéstechológiában figyelhetőek meg a legnagyobb változások. E cikkben egy viszonylag új eljárás a kavará dörzshegesztés kerül bemutatásra acéllemez hegesztésénél. A kavará dörzshegesztő eljárást alumínium lemezek hegesztésére fejlesztették ki, de megfelelő szerszámmal az acél is hegeszthető vele. A cikkben S355-ös acéllemez hegesztésére alkalmas szerszám fejlesztése kerül bemutatásra kísérleti körülmények között. Kétféle anyagminőségű szerszámváll vizsgálatával (alumínium-oxid kerámia és keményfém) bizonyosságot nyert, hogy a szerszám nem lehet túl rideg, így a kerámiák nem alkalmasak kavará dörzshegesztés szerszámanyagaként. A keményfém jó eredménnyel használható, így tudományos szempontból annak geometriai és technológiai optimalizációja javasolt.

Kulcsszavak: kavará dörzshegesztés; acél; kerámia; keményfém; optimalizáció

Abstract

Nowadays, the mechanical and physical properties of the metals are getting better and better which enables their usability in the most extreme conditions. With the development of materials, the joining technologies also began to develop, of which perhaps the biggest changes can be observed in the welding technologies. In this article, a relatively new process, the friction stir welding is presented with the welding of steel sheets. The friction stir welding process was developed for welding of aluminum sheets, but with the right tool it can also be used for steels. This article presents the development of a tool which suitable for welding S355 steel sheets by experimental. By the examination of two types of tool shoulder's materials (aluminum-oxide ceramic and carbide) can be stated that the tool must not be too brittle, so the ceramic as tool material is not suitable for friction stir welding. Carbide can be used with good results, so from a scientific point of view, its geometric and technological optimization is recommended.

Key words: friction stir welding; steel; ceramic; carbide; optimization

1. Bevezetés

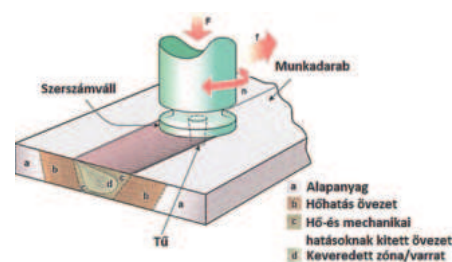
A fémmegmunkálás ősi, 7-8 ezer évvel ezelőtt kezdődött. Az első hegesztési technikák valamikor Krisztus előtt a negyedik vagy harmadik században jelenhettek meg. A mai modern hegesztés kialakulása hosszú, lassú és fokozatos folyamat volt. [1]. Hegesztés során a kohéziós kötést úgy hozzák létre, hogy a munkadarabok egyesíteni kívánt részén egy viszonylag vékony réteget megolvasztanak. E réteget hozaganyag nélkül vagy az alap munkadarabhoz nagyon hasonló kémiai összetételű hozaganyag megolvasztásával kapcsolják össze [2]. Nagy hőmérséklet többféle módszerrel elérhető, akár

pl. súrlódással is. A súrlódás önmagában még nem elegendő így, ha a felhevített fémeket még folyamatosan meghatározott erővel össze is nyomják megvalósul a hegesztett kötés. A dörzshegesztő eljárást körülbelül 130 évvel ezelőtt használhattak először, de csak az 1950-es években szabaddalmaztatták [3]. A dörzshegesztés számos változatát fejlesztették ki az elmúlt évtizedek során [2]:

- forgómozgású dörzshegesztés,
- forgó gyűrűs dörzshegesztés,
- felrakó dörzshegesztés,
- rezgő dörzshegesztés,
- orbitális dörzshegesztés.

Az Angliában található A Hegesztési Intézetben (The Welding Institute,

TWI) 1991-ben kifejlesztettek egy új dörzshegesztési eljárást, amely a "friction stir welding, FSW" nevet kapta. Magyar neve az ISO 4063 [4] szabvány alapján kavará dörzshegesztés, nemzetközi kódjele a 43-as. Az eljárást egy 1995 novemberében publikált angol szabadalom rögzíti [5], sematikus elrendezése az **1. ábrán** látható.



1. ábra: A FSW elvi ábrája [6]

A FSW, létrehozásakor a cél egy olyan eljárás kifejlesztése volt, melyel nagyszilárdságú alumínium lemezeket tudnak hegeszteni az ívhegesztésnél tapasztalt káros hatásoktól (pl. kilágyulás, vetemedés, ívfény, mérgező gázok) mentesen. A végeredmény egy olyan eljárás lett, melyet megjelenése után rövidesen már az iparban is használták, mivel más eljárásokkal nehezen vagy nem (vagy csak fenntartásokkal) hegeszthető anyagok és anyagpárok hegesztését is lehetővé teszi, így akár alumíniumot rézzel vagy acéllal is össze lehet vele hegeszteni.

Manapság már széles körben alkalmazzák, elsősorban az űrtechnika, repülés, hajózás és autógyártás iparágaiban. Ezen iparágakban közös, hogy nagyon fontos az alkatrészek kis tömege, ezért előszeretettel alkalmaznak nagyszilárdságú ötvözt alumínium szerkezeti elemeket, melyek hegesztése az új eljárás megjelenésével sokkal megbízhatóbbá vált [7-9].

Az eljárás szilárd halmazállapotban lévő anyagok összekapcsolására szolgál, mely során a súrlódási hő egy különálló, a hegeszteni kívánt anyagoknál keményebb szerszám állítja elő, mely behatol a hegeszteni kívánt alkatrészekbe.

A szerszám forgó mozgás közben belép a hegeszteni kívánt munkadarabokba, válla felütközik a felszínükön, majd, amikor elérte a kellő hőmérsékletet és az anyagok megilágyultak a kapcsolódó felületek közelében, a forgó mozgást fenntartva lineáris mozgásba kezd a tompaillesztés mentén. A megilágyult anyag a két mozgás együttes hatására a szerszám mögé áramlik, ahol összekeveredve kötést alkot a munkadarabok között [7].

Kavaró dörzshegesztés során a szerszám felel a hőtermelésért és a kavaró hatásért, ezáltal pedig a kialakult varrat minőségéért is. A szerszámnak két fontos része van, a

tű és váll. A szerszám készülhet egy darabból, vagy cserélhető tüvel több elemből [10].

A szerszámváll geometriája és mérete nagyon fontos, mivel a munkadarab és a váll közti súrlódás teszi ki a hegesztés során termelődő hő nagyobb részét, a szerszám alatt tartja az anyagot és javítja az anyagáramlást is, így váll nélküli szerszámmal a hegesztés nem is lenne kivitelezhető. A szerszámváll átmérőjének növelésével nő a varrat szélessége és a hegesztés hőmérséklete. Az optimum érték elérése utáni további növelés túlzott hőbevitelt okoz, ami a hőhatásövezet növekedéséhez vezet. Az ideális átmérő egyaránt függ a hegeszteni kívánt anyagminőségektől, azok vastagságától, illetve a hegesztés paramétereitől. A tű átmérője alumínium ötvözetek esetén általában a lemezzvastagsággal megegyező, míg a váll átmérője a tű átmérőjének 2,5...3 szoros, azonban nagyobb olvadási hőmérsékletű anyagoknál indokolt lehet a további növelése [11, 12].

A szerszám körüli anyagáramlást legnagyobb mértékben a tű profilja befolyásolja. A legalapvetőbb a hengeres tű, amivel sok esetben kiváló varratot lehet készíteni, azonban a jobb mechanikai tulajdonságok iránti igény miatt egyre több alakkal kísérleteznek. A szerszámon alkalmazott menetek és hornyok csökkentik a hegesztéshez szükséges előtoló erőt, javítják az anyagáramlást a tű körül, megnövelik a tű és a munkadarab közti érintkező felületet, ezzel pedig növelve a súrlódáshőt. Ennek köszönhetően elősegítik az anyagáramlást, szemcsefinomodást és javítják a homogén keveredést a varratban. A menetes/profilos tűk hatásfokuk kiemelkedő, viszont a szerszámmra ható terhelés hatására a hornyok és menetek gyorsabban kopnak, így a szerszám élettartama rövidebb. A szerszámon található menet nem mindig kedvező; hengeres menetes csap esetén a varrat

minősége ugyan jobb, mint a sima hengeresé, mert az anyagáramlás intenzívebb, viszont a varrat túlzottan elvékonyodhat. A hengeres menetes tűhöz hasonló varratot készít egy sima kúpos tű is, aminek előnye, hogy élettartama hosszabb, előállítása olcsóbb és a két tű által előállított varratok közti mechanikai különbségek nem számottevőek [13].

Kavaró dörzshegesztés során számos paraméterrel kell számolnunk (**1. táblázat**), melyek közvetve vagy közvetlenül befolyásolják a hegesztés minőségét. Az egyes paraméterek tanulmányozását általában a varrat statikus mechanikai tulajdonságaira, kifáradására, korróziós tulajdonságaira, szívósságára és feszültség-korróziós repedésképződésre gyakorolt hatása alapján végzik, a kitűzött cél pedig a produktivitás, a minőség és a reprodukálhatóság maximalizálása. Ezeket a szempontokat legjelentősebben a hegesztés során fellépő hőfejlődés és disszipáció befolyásolja, ezért a hangsúly általában az egyes paraméterek hőfejlődésre gyakorolt hatásán és annak kimenetelén van. Viszont szokták vizsgálni a paraméterek anyagáramlásra, hibaképződésre, a folyamat során fellépő erőkre és a varratban kialakult szemcseméretre gyakorolt hatását is, mivel ezek mind összefüggésben állnak egymással [14, 15].

A FSW szerszám szokásos fordulatszámának értéke acél esetében 800...1600 1/min között, míg az előtolás 40...120 mm/min között változik [15].

Folyamat változók	Szerszám kialakítás	Egyéb
Előtoló sebesség	Szerszám anyag	Készülék anyaga, mérete
Fordulatszám	Szerszámváll átmérő	
Tengely irányú erő	Tű átmérő és hossz	Munkadarab anyaga, mérete
Szerszám dőlésszöge	Tű geometriája	

1. táblázat: Az FSW technológiai változói [15]

A kavaró dörzshegesztés első ránézésre egyszerű eljárásnak tűnhet, de valójában igen komplikált, s a paraméterek hatásának kapcsolata gyakran ellentmondásos eredményeket szül. Látszólag lényegtelen paraméterek és környezeti hatások befolyásolhatják a hőfejlődést és hőelvezetést, ami a varrat minőségének romlását eredményezheti. Erre jó példa a hegesztett darabok befogására használt készülék mérete és anyaga, amely befolyásolja a munkadarabok melegedésének mértékét, ezzel pedig a hegesztés során fellépő erőket is. Ezek a paraméterek közti kölcsönhatások jelentősen megnehezítik az egyes változók a hőfejlődésre kifejtett hatásának vizsgálatát és megismerését. Ebből kifolyólag a kavaró dörzshegesztés során rendkívül körültekintően kell eljárni, ha a folyamaton bármilyen változtatást akarunk eszközölni, legyen szó akár csak a készülék lecseréléséről [10].

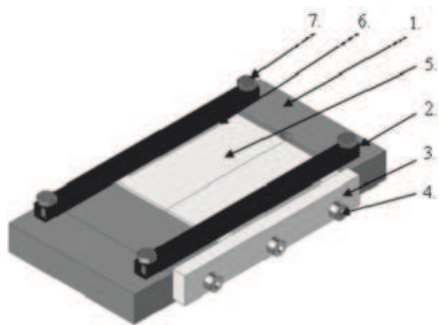
2. A kísérlet módszertana

Acél hegesztéséhez olyan szerszámmra van szükség, amelynél a tű és a szerszámváll képes elviselni a keletkezett nagy hőmérsékletet, így nagyon fontos a szerszám részeinek megfelelően megválasztott anyagminősége, melyekről e fejezetben lehet olvasni.

2.1. Kísérlethez felhasznált eszközök és anyagminőség

A FSW eljáráshoz ideális esetben egy speciálisan a célra kifejlesztett gépet használnak, mely sajnálatos módon jelen tudományos munka során nem állt rendelkezésre. Mivel az FSW eljáráshoz használt berendezés kinetikája nagyon hasonlít a marógépekéhez, ezért egy a célnak megfelelően átalakított STANKOIMPORT SSSR 252 egytetemes marógépen kerültek elvégzésre a kísérletek. A marógép kiválasztásakor elsődleges szempont, hogy kellően merev legyen a váza és a főorsója.

A próbadarabok rögzítése egy célra készült hegesztőkészülékben történt, ami a biztonságosan rögzítette a lemezeket (2. ábra).



2. ábra: Hegesztőkészülék FSW eljáráshoz
1. alaptest; 2. leszorító-zártszelvény;
3. ütköző; 4. M6 belső kulcsnyílású csavar;
5. munkadarabok; 6. alátét;
7. hatlapfejű csavar

Mivel a kavaró dörzshegesztés első sorban lágy fémek hegesztésére lett kifejlesztve és a rendelkezésre álló berendezések sem e célra lettek kifejlesztve, ezért a jelen kísérletben felhasznált acél kiválasztásánál szempont volt, lágyabb acél, mely mégis elterjedt anyagminőségű legyen, így került a választás az S355JR melegen hengerelt szerkezeti acélra.

Acélok hegesztése során fellépő nagyobb erők (alumíniumhoz képest) és a kísérletekhez használt marógép szerkezetét/merevségét is figyelembe véve a kísérletekhez választott lemezek 3 mm-es vastagságúak.

2.2. Kísérlethez felhasznált szerszámok

A FSW-hez használatos szerszám geometriáját és dimenzióit tapasztalati ajánlások alapján lehet meghatározni. Az iparban használatos tűk átmérője alumínium ötvözetek esetén általában a lemezvastagsággal megegyező, míg hossza a lemezvastagság 80-90%-a. E méretezési módszer a hengeres tűk esetében használatos,

más geometriák esetében gyártói ajánlásokat kell figyelembe venni [4]. Mivel a szerszámok a kísérletekhez házon belül készülnek, ezért a gyárthatóság figyelembevételével, csak hengeres szerszámok kerülnek tesztelésre.

A szerszám másik fontos része a szerszámváll, mely esetében annak átmérője és homlokfelülete a meghatározó. A szerszámváll átmérőjének növelésével nő a varrat szélessége és a hegesztés maximális hőmérséklete. Az optimum érték (800...900 °C) elérése utáni további növelés túlzott hőbevitelt okoz, ezzel rontva a varrat minőségén. Az iparban használatos szerszámvállak átmérője alumínium ötvözetek esetén általában a tű átmérőjének 2,5...3 szorosa, azonban nagyobb olvadási hőmérsékletű anyagoknál a növelése indokolt lehet [4].

Jelen kísérletek során a 3 mm-es lemezvastagsághoz a tű átmérőjének 3 mm-esnek kellene lennie alumínium esetében, de mivel az acél esetében vastagabb tűket használnak, így a választott tűátmérő 4 mm, míg a tű hosszúsága 2,8 mm. A szerszámváll átmérőjének meghatározásakor az alumíniumhegesztéssel ellentétben az acélnál szükséges nagyobb hőtermelés, ezért a vállátmérő 20 mm-es, ami a tű átmérőjének ötszöröse.

Az acélok hegesztéséhez nagyobb mechanikai terhelést és hőmérsékletet elbíró szerszámanyagra van szükség, ezért az alumíniumnál használatos szerszám- vagy gyorsacél helyett a tű anyaga keményfém. A szerszámvállnál a kerületi sebességből adódóan a súrlódás nagyobb hőmérsékletet hoz létre, így itt keményfém mellett kerámia is tesztelésre került. A kísérletekhez felhasznált keményfémek a marásnál

Anyagminőség	Mn (%)	C (%)	P (%)	S (%)	R _{eh} (MPa)	R _m (MPa)	A ₅ %
S355	≤1.70	≤0,27	≤0.045	≤0.045	355≤	450-680	22

2. táblázat: S355JR kémiai összetétele és mechanikai tulajdonságai [MSZ EN 10025-2]

használatos ujjmarókból készültek, így pontos anyagösszetételük nem ismert (a gyártók titkosan kezelik), a szerszámokon szereplő információk alapján wolframkarbid alapú, két-karbidos keményfémek.

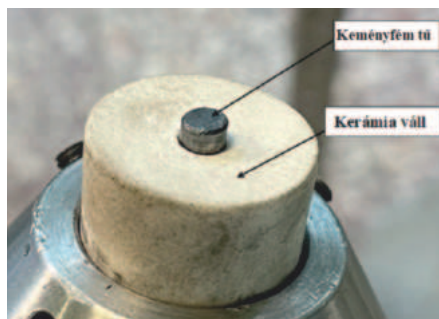
A) Kerámia szerszámváll

Az iparban számos kerámia típust használnak, melyek közül a legelterjedtebben az alumínium-oxid kerámia. E kerámiát a kívánt formára préselik, majd nagy hőmérsékleten kiégetik. A kísérlethez használt FSW szerszámváll 92% Al_2O_3 tartalmú kerámiából készült, melynek tulajdonságait a **3. táblázat** tartalmazza. A vállként funkcionáló kerámia pogácsa egy szerszámtestbe került befogásra, mely a keményfém tűt is biztosítja az elmozdulások ellen. A FSW szerszám összeállított állapotban a **3. ábrán** látható.

Tisztaság (%)	95
Sűrűség (g/cm ³)	3,65
Vízelnélés (%)	0
HV keménység ()	>1300
Hajlítószilárdság 25°C-on (MPa)	300
Nyomószilárdság 25°C-on (MPa)	2200
Hőtágulási együttható 1000°C-on (10 ⁻⁶ mm/°C)	8
Max. Üzemhőmérséklet (°C)	1500

3. táblázat: 92%-os Al_2O_3 szerszámváll adatai

A műszaki kerámiák esetében egyes szilárdsági értékeik (keménység) nagyobbak az acélokénál és e jó tulajdonságokat általában nagy hőmérsékleten is képesek megtartani.



3. ábra: Alumínium-oxid kerámia vállal és keményfém tűvel rendelkező FSW szerszám

Az állandó $n=1000 \text{ min}^{-1}$ és $v_f=35 \text{ mm/min}$ technológiai para-

méterek mellett történt kerámia vállal végzett próbahegesztés során a négyszer megismételt kísérletek mindegyike esetében a kerámia el-törött. A tű elkezdte megolvasztani a lemezeket, majd a váll is, de amint elindul az előtolás a kerámia váll széttört. A törést kiváltó ok valószínűleg a kerámia ridegségéből és porózus felületéből adódik. Így kijelenthető, hogy jelen technológiai körülmények mellett a kerámia nem alkalmas FSW-hez.

B) Keményfém szerszámváll

A kerámia vállal végzett hegesztések során bebizonyosodott, hogy az acél hegesztésekor a szerszámgép merevsége rendkívül fontos, mivel a szerszámra ható dinamikus erők ki-mozdíthatják a tűt a vállból, ezért a keményfémből készült szerszám már nem szerelhető formában készült, hanem monolitiként. A szerszám kimozdulására nagy hatással van a vállátmérő, mert minél nagyobb az átmérője, annál nagyobb erőkar-ként működik, ezért az Ø20 mm-ről Ø16 mm-re került lecsökkentésre.

Sorszám	Faktorok		
	Fordulat-szám, n (1/min)	Előtolás, v_f (mm/min)	Szerszám-bedöntés, α (°)
1.	1000	35	0
2.	1000	55	0
3.	1000	65	0
4.	1000	85	0
5.	1400	35	0
6.	1400	55	0
7.	1400	65	0
8.	1400	85	0
9.	1000	35	1
10.	1000	55	1
11.	1000	65	1
12.	1000	85	1
13.	1400	35	1
14.	1400	55	1
15.	1400	65	1
16.	1400	85	1

4. táblázat: Technológiai paraméterek monolit keményfém szerszám esetében

A keményfém szerszám nagy be-szerzési ára melletti hátránya, hogy könnyen törik és bonyolult és költséges a gyártása, viszont az alkal-mazási lehetőségei e nehézségeket kompenzálják.

A kísérletek kiértékelésének megkönnyítése érdekében egy kísérlet-terv mátrix készült, mely értékeit a **4. táblázat** tartalmaz. A kísérletterv három szintből áll (fordulatszám - n ; előtolás - f ; szerszámbedöntés - α). A fordulatszám értékek meghatározása irodalomkutatás alapján történt.

A 0°-os szerszámbedöntés esetében a szerszám szimmetriatengelye merőleges a próbadarabok felszíné-re, míg az 1°-os bedöntési iránya az előtolás irányával ellentétes ellentétes, így a munkadarab felületétől elemelkedett rész halad elől.

Minden egyes kísérletnél a he-gesztés folyamata az alábbiak sze-rint történt:

1. Tű forgástengelyének és a leme-zek tompaillesztésének egy síkba állítása.
2. Behatolás forgó tűvel az anyagba a szerszám tengely irányában a lemez szélétől 5 mm-re.
3. A behatolás egészen a szerszám-vállig történik, ennek értéke 2,8 mm.
4. A szerszámváll felfekvését köve-tően 20 másodpercig előhevítés történik.
5. Előtolás beindítása.
6. Előtolás leállítása és
7. a szerszám kiemelése.

3. Kiértékelés

A FSW eljárással készült varra-tok szemrevételezéssel, szakítással, majd metallográfiai vizsgálattal ke-rültek kiértékelésre. Az eredmények kiértékelései e fejezetben kerülnek ismertetésre.

A) Szemrevételezés

A kísérletterv (**4. táblázat**) alap-ján elvégzett hegesztéseket követően szemrevételezéssel, még a hegesztőké-szülékben, megállapítható volt, hogy a

0°-ban bedöntött szerszámmal készült varratok nem megfelelőek. A bedöntés hiányában mindegyik varrat esetében a koronaoldalon megfigyelhető egy árok (pirossal bekarikázva), mely a tű haladása mellett 2 mm-re keletkezett (**4. ábra**). Ennek oka, hogy az anyag nem tudott megfelelően keveredni. Ezen eredmény alapján a továbbiakban nem kerülnek vizsgálatra a 0°-os bedöntéssel készült varratok.



4. ábra: Hibás FSW-ett varrat (5. számú)

Szemrevételezéssel az is megállapítható, hogy az 1°-al bedöntött, de csak 1000 1/min-el forgó szerszámmal készült varratok szintén hibásak (nem jött létre kötés).

Ennek okán, a végső kiértékelésben csak a 13-16-os sorszámú mintákon történtek további vizsgálatok. A kiértékelésre alkalmas mintadarabok esetében megjegyzendő, hogy már a hegesztés első pár centiméterén látszódott, hogy a kötés szemrevételezéssel meg fog felelni (**5. ábra**).

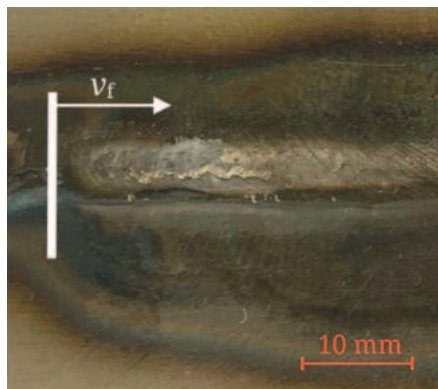


5. ábra: Bedöntött szerszámmal és 1400 1/min-es fordulatszámmal végzett kaváró dörzshegesztés folyamata

A 16. számú minta gyökoldaláról készült fényképét a **6. ábra** tartalmazza. A gyökoldal a hegesztő készülékkel érintkezik, így a felületi érdekessége attól függ, illetve minden esetben egy síkban van a lemezzel.

B) Szakító vizsgálat

A szakító vizsgálat előkészítéséhez a próbadarabok 10 mm széles próbatestekre lettek feldarabolva, melyek

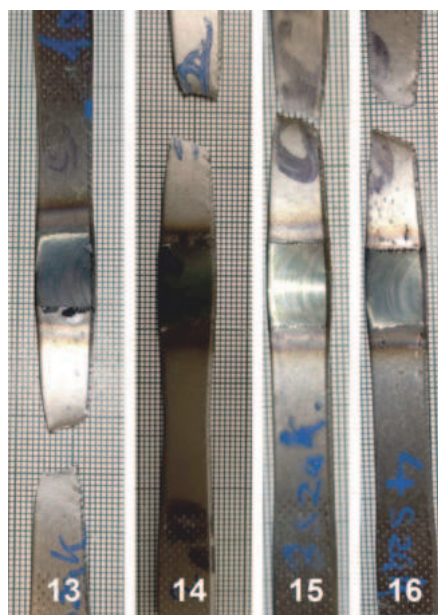


6. ábra: 16. számú FSW-ett minta gyökoldali képe (a hegesztés balról jobbra történt a függőleges vonaltól kezdve)

Instron 4482 típusú szakítógépben lettek elszakítva. A szakítószilárdságok értékeit az **5. táblázat** tartalmazza, mind a négy minta a varrattól távol a hőhatásövezeten kívül, azaz az alapanyagban szakadtak el (**7. ábra**), ezért kijelenthető, hogy a varratok szilárdsági szempontból megfelelőek.

Minta sorszám	Maximális terhelés (N)	Megnyúlás (mm)	Szakítószilárdság, R_m (MPa)
13.	6659	12	333
14.	6499	12	325
15.	6386	12	319
16.	6303	12	315

5. táblázat: Hegesztés utáni mechanikai tulajdonságok



7. ábra: Elszakított FSW-ett 13. 14. 15. és 16. minták

C) Metallográfiai vizsgálat

A szövetszerkezeti vizsgálatokhoz a mintadarabok keresztmetszeti csiszolatai P600-as, P800-as, majd P1000-es csiszolópapírral kerültek csiszolásra, majd ezt követően polírozásra. A polírozást követően 2%-os Nitál oldattal lettek megmarattatva. Mindegyik mikroszkópi képen a ball oldali rész az előre oldal és a jobb oldali rész a hátra oldal.

Az 13. számú varratmintán jól látható, hogy a varrat minősége nem kifogástalan, mivel azon egy körülbelül 0,2 mm-es alagúthiba található (**8. ábra**).

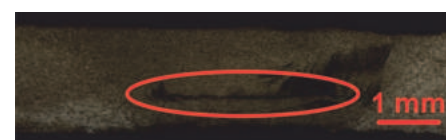
A 14. és 15. számú mintákon teraszos repedés látható, mely a korona és gyökoldal között helyezkedik el és szélessége ~3 mm (**9. ábra**).

A szakítóvizsgálatok során a varratminták jó eredménnyel rendelkeztek, de az ilyen hibák feszültséggyűjtő helyek, így hosszútávú igénybevétel során kifáradáshoz, majd tönkremenetelhez vezethetnek. Az alagúthiba és a teraszos repedés létrejötté az lassú? előtolásnak tulajdonítható, ugyanis minél alacsonyabb az előtolás annál nagyobb több anyagot nyom ki a szerszám maga körül, mely ilyen anyaghiányosságokkal járó hibákhoz vezet.

A 16. minta mikroszkópi képén már nem lehet felfedezni semmilyen jellegzetes hibát (**10. ábra**). E varrat így megfelel.



8. ábra: 13. számú FSW-ett minta mikroszkópi képe alagúthibával a varratban



9. ábra: 15. számú FSW-ett minta mikroszkópi képén látható anyagáramlási hiba a varratban



10. ábra: 16. számú FSW-ett minta mikroszkópi képe

Mindegyik varrat esetében finomszemcsés szövetszerkezet alakult ki a keveredési zónában (varratban).

4. Összegzés

Kutatás során kapott eredmények alapján az alábbi megállapítások tehetők 3 mm-es S355-ös lemezek hegesztése esetében:

- acélok hegesztéséhez az alumínium-oxid kerámia, mint szerszám-vállanyag nem megfelelő ridegségből adódóan,
- hengeres kialakítású tűgeometria alkalmas acélok kavarási dörzshegesztéséhez,
- a szerszám 1...3°-os bedöntése indokolt,
- az Ø4 mm-es tű esetében az 1400 1/min-es fordulatszámnál kisebb érték használata nem javasolt (tű kerületi sebessége: $v_{min}=18$ m/min) és
- az előtolás értéke 85 mm/min-nél legyen nagyobb.

A kapott eredmények alapján kijelenthető, hogy az acél hegesztéséhez a kavarási dörzshegesztés már egyszerű körülmények mellett is alkalmas. Figyelembe véve, hogy a berendezés üzemeltetése nem igényel komolyabb szakértelmet (akár automatizálható is) és semmilyen segédanyagot, így a mai modern ipar számára számos potenciált tartalmaz. Mivel a hegesztés során nem keletkeznek mérgező gázok, gázok és sugarak a teljes eljárást környezetbarátnak lehet tekinteni, hiszen csak elektromos igénye van, mely zöldenergiával előállítható. A FSW eljárásához használatos szerszámok élettartama a folyamatosan fejlődő kohászatnak köszönhetően egyre hosszabb, míg a beszerzési ára egyre kedvezőbb. Az eljárás negatívumaként a szükséges berendezés és készülékek nagy beszerzési költsége hozhatóak fel és azért relatíve limitált a hegeszthető geometria és kö-

téskialakítás. Ellenben az FSW-hez szükséges eszközök és berendezések merevségükből adódóan hosszú élettartamúak.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a Szlovák Kutatási és Fejlesztési Ügynökségnek (Slovak Research and Development Agency) a kutatás támogatásáért az APVV-18-0418 számú szerződés alapján.

Valamint köszönet illeti a pozsonyi Szlovák Műszaki Egyetemet (STU) Anyagtudományi és Technológiai Kar munkatársainak önzetlen segítségét.

Szakirodalmi hivatkozások

- [1] Welding History: A Welding Timeline
<https://weldguru.com/welding-history/>
(megtekintés dátuma: 2023. 03. 20.)
- [2] Szunyogh László: Hegesztés és rokon technológiák (2007), Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest
- [3] Weld Word: History of Friction welding
<https://theweldings.com/friction-welding/>
(megtekintés dátuma: 2023. 03. 20.)
- [4] MSZ EN ISO 4063:2000: Hegesztés és rokon eljárások. A hegesztési eljárások megnevezése és azonosító jelölésük.
- [5] Thomas W M, Nicholas E D, Netherland J C, Murch M G, Temple-Smith P and Dawes C J (TWI): 'Improvements relating to friction welding'. European Patent Specification EP 0 615 480 B1
- [6] R. Johnson and P. L. Threadgill: Progress in Friction Stir Welding of Aluminium and Steel for Marine Applications, Paper presented at RINA Conference: Advanced Marine Materials: Technology and Applications. October 2003
- [7] B. R. Singh: A Hand Book on Friction Stir Welding, First edition.

UK: LAP Lambert Academic Publishing, 2012

- [8] E. T. Akinlabi and R. M. Mahamood: Solid-State Welding: Friction and Friction Stir Welding Processes, Switzerland: Springer International Publishing, 2020.
- [9] Stephan W. Kallee, E. Dave Nicholas and Wayne M. Thomas: Friction Stir Welding - Invention, Innovation and Application, 8th International Conference on Joints in Aluminium Munich, Germany, 28-30 March 2001
- [10] D. Lohwasser and Z. Chen: Friction Stir Welding: From Basics to Applications. UK: Elsevier, 2009
- [11] K. Ramanjaneyulu, G. M. Reddy and A. V. Rao: Role of Tool Shoulder Diameter in Friction Stir Welding: An Analysis of the Temperature and Plastic Deformation of AA 2014 Aluminium Alloy, Transactions of the Indian Institute of Metals vol. 67, (2014) pp. 769-780
- [12] A. Arora, A. De and T. DebRoy: Toward optimum friction stir welding tool shoulder diameter, Scripta Materialia vol. 64, (2011) pp. 9-12
- [13] M. Ilangoan, S. R. Boopathy and V. Balasubramanian: Effect of tool pin profile on microstructure and tensile properties of friction stir welded dissimilar AA 6061-AA 5086 aluminium alloy joints, Defence Technology vol. 11, (2015) pp. 174-184
- [14] M. Vetrivel Sezhian, R. Ramadoss, K. Giridharan, G. Chakravarthi and B. Stalin: Comparative study of friction stir welding process and its variables, Materials Today Proc. vol. 33, (2020) pp. 4842-4847
- [15] Rishikesh Arun Gite, Praveen Kumar Loharkar and Rajendra Shimpi: Friction stir welding parameters and application: A review, Materials Today Proc. vol. 19, (2019) pp. 361-365

X5 FASTMIG

Kimagasló hatékonyság a hegesztésben

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

Szakfolyóiratunk az alábbi hirdetési lehetőségeket kínálja partnerei részére.

Az újság vágott mérete: 210x297 mm.

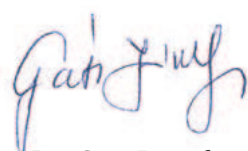
A hirdetések mérete		
A4	álló	210 x 297 mm (+ 3 mm kifutó körben, összesen 216 x 303 mm)
A5	fekvő	185 x 137 mm
A6	álló	89,5 x 137 mm
A7	fekvő	89,5 x 68,5 mm
Első borító	álló	210 x 217 mm (+ 3 mm kifutó körben, összesen 216 x 223 mm)

A 2023-ra vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak eFt-ban	Méret		
	A4	A5	A6
Címlapon	150	-	-
Hátsó külső borítón	140	-	-
Első belső borítón	130	-	-
Hátsó belső borítón	130	-	-
Belíven	120	105	95
PR-hírek és információ	35	30	-
MHtE honlapján	30		

Az MHtE tagvállalatai 10% kedvezményre jogosultak. Az a tagvállalat, amely egy naptári évben minden számban hirdet az további 5% kedvezményre jogosult. Az a hirdető, aki nem tagja az MHtE-nek és egy naptári évben minden számban hirdet 7,5% kedvezményre jogosult.

Hegesztéstechnika 2023. évi kiadói terve

	1. szám	2. szám	3. szám	4. szám
Lapzárta	02.28.	06.12.	08.15.	11.02.
Szerk. ülés	03.08.	06.21.	08.22.	11.08.
NYOMDÁBA ADÁS	03.20.	06.28.	08.29.	11.17.
Megjelenés	04.04.	07.11.	09.12.	12.04.



Dr. Gáti József
főszerkesztő

Hegesztéstechnika

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés folyóirata
ISSN 1215-8372

Szerkesztőbizottság

Felelős kiadó: Gayer Béla, az MHtE igazgatója

Főszerkesztő: Dr. Gáti József

tel: +36 30/989-6108, gati@uni-obuda.hu

Tudományos rovat szerkesztők:

Dr. habil. Májlinger Kornél - welding@att.bme.hu

Dr. Gáspár Marcell - gasparm@uni-miskolc.hu

Szerkesztőség

Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés
1149 Budapest, Mogyoródi út 32.

tel: +36 1/769-0056, titkarsag@mhte.hu

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás:

a Katerlon Kft.-nél készült,

3528 Miskolc, Szrogh Sámuel u. 10.

Felelős vezető: Sonkoly Tamás, tel: +36 70/427-0552

Hirdetés szervező: Tóth Boglárka

tel.: +36 70/660-4942, hegesztestechnika.mhte@gmail.com

A folyóirat évente négy alkalommal jelenik meg, egy példány ára 1000 Ft + 5% ÁFA, éves előfizetési díj 4000 Ft + 5% ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésnél, számla ellenében az előfizetési díj kiegyenlíthető készpénzben az Egyesülés pénztárában, postautalványon vagy banki átutalással.

Fizetett hirdetések

Böhler Kereskedelmi Kft.	B II	Qualiweld Kft.	12
Cooptim Ipari Kft.	44	Rehm Kft.	B IV
Corweld Plus Kft.	26, 65	Soyer Magyarország Kft.	27
Crown Int. Kft.	30, 32	Synergic Kft.	10
ESAB Kft.	28	thyssenkrupp Materials	
Flexman Robotics Kft.	BIII	Hungary Zrt.	58
Géper Kft.	21	Umundum Kft.	50
Lincoln Electric	36	Welding Hungary Kft.	2
Linde Gáz Mo. Zrt.	24	Weldotherm Kft.	7
Messer Hungarogáz Kft.	BI		
PLTS Ipari Kft.	20		

Szerzőink és hirdetőink figyelmébe

Az „Útmutató a Hegesztéstechnika folyóirat szerzői részére” tájékoztató elérhető az MHtE honlapján a www.mhte.hu felületen, a hirdetések megjelentetésére vonatkozó információkkal együtt. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a nagy felbontású képeket ne a word dokumentumba illesztve, hanem külön JPG, TIF, PNG, vagy PDF állományként juttassák el e-mailben csatolmányként, a szöveggel együtt. Az egyes közlemények hasábszerkezete a nyomdai kivitelezéstől függően változhat.

Kérjük azon hirdetőinket, aki kész hirdetést adnak le, TIF-ben, vagy PDF-ben készítsék el, CMYK színbontással. A képek legyenek legalább 300 dpi felbontásúak, ellenőrzés érdekében kérjük a JPG formátumú (RGB) képek megküldését is.



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

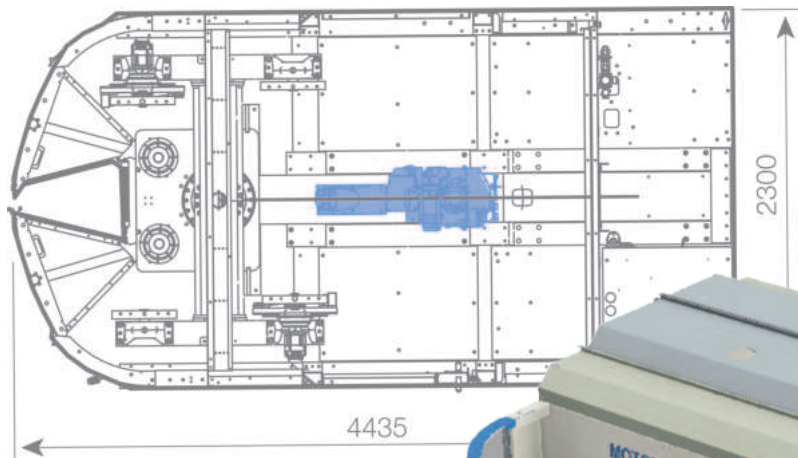


YASKAWA

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

Már 2,4 m-es
tárcsatávolsággal is



 **Flexman**
ROBOTICS

Flexman Robotics Kft.
+36 1 256 2281 | facebook.com/FlexmanRobotics/

➤ Gyártásanalízis

➤ Gyártásfejlesztési javaslatcsomag

➤ Fejlesztések megvalósítása



3 évtizedes
gyártásfejlesztési
tapasztalattal



Olvasa el
a Kühne Zrt. robottechnikai
beruházásának kapcsán a cég
vezérigazgatójával készült
interjút.



Tekintse meg előadásunkat,
amelynek témája:
A hegesztés gépesítése és
robotizálása, mint a versenyké-
peség megtartásának
egyetlen útja.

REHM
Hegesztéstechnika
Partner-Program