

HEGESZTÉS- TECHNIKA

XXXVI. évfolyam 2025. / 2.

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés Folyóirata



Linde Green

Prémium levegőgáz termékeink,
a környezettudatos felhasználóink számára.



www.lindegas.hu



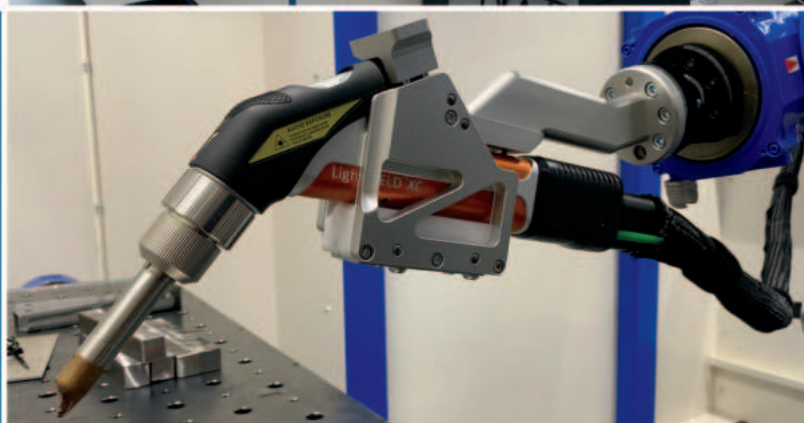
Ismerje meg **kulcsrakész lézerhegesztő robotcellánk** előnyeit!

- ✓ rendkívül kis hőbevitel
- ✓ nagy termelékenység
- ✓ kiváló varratminőség
- ✓ biztonságos munkavégzés
- ✓ japán robottechnika
- ✓ kompakt kivitel
- ✓ szívócsonk füstelszíváshoz
- ✓ kis alapterület
- ✓ egyszerű áthelyezhetőség
- ✓ rövid szállítási határidő
- ✓ gyors telepíthetőség
- ✓ kedvező ár

Tekintse meg **bemutató videónkat** vagy nézze meg **személyesen!**

+36 1 259 0981

www.flexmanrobotics.hu



TARTALOM

1 Hírek News Nachrichten

„Hegesztési hét” az IPAR NAPJAI 2025 szakkiállításon	3
Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Nemzetközi/Európai Hegesztőmérnök (IWE/EWE) különbözőzeti képzést indít	10
MHtE ANB AB tavaszi ülése	12
Beszámoló a nemzetközi képzésekkel foglalkozó IAB bizottságok 2025. januári üléséről	15
Műanyaghegesztési verseny és iparági szeminárium a tartály és medencegyártás szakembereinek	19
Korszerű anyagok hegeszthetősége anket a Miskolci Egyetemen	24
Hegesztő szakmérnök képzés a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszékén	25
Sikeres IWT vizsgák Dunaújvárosban	26
A hegesztés és rokon eljárásai szakterületen 2025. második félévére tervezett programok	29
EFW 65. Annual Assembly	29
Beszámoló az EFW 66. Közgyűléséről	31
A hegesztés szakterület új professzorai	34
PhD fokozatot szerzett Kenéz Attila Zsolt az Óbudai Egyetem Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskolája hallgatója	35
XI. Országos Hegesztési Verseny	36
Európai ragasztó képzések	39
Európai ellenállás-hegesztő tanfolyam indul a Miskolci Egyetemen	39
Hegesztési Felelősök XXVI. Országos Tanácskozása	40
MHtE tagszervezetei	42

2 Tudományos Publikációk Scientific Publications Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Stadler Róbert Gábor, Szebényi Gábor, Pinke Balázs Gábor, Horváth Richárd	
Polipropilén (PP) kavaráó dörzshegesztésének erőtani és kötés szilárdsági vizsgálata	45
Weld forces and joint strength investigation of friction stir welding of polypropylene (PP)	45

3 Kutatás-Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

Ernst Miklos, Linde GmbH, Iparigáz Üzletág, Unterschleißheim	
Füstképződés huzalelektrodás védőgázos ívhegesztésnél - II. rész	53

Dr. Jármái Károly	
Beszámoló a „Hegesztett acélszerkezetek tervezése, gyártása és karbantartása” című 4. Magyar-koreai-japán szemináriumról	61

4 Pályázatok

Az MHtE gondozta innovatív EU pályázatok tapasztalatai, „A hatékonyabb képzés” BET projekt tükrében	65
iQMet projekt	68
In Memoriam Prof. Dr. Trampus Péter (1947-2025)	68

Címlapon: Linde Gáz Mo. Zrt.

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



Hegesztőmérnöki szolgáltatás, hegesztési felügyelet biztosítása, hegesztéstechnológiai szaktanácsadás, technológiavizsgálatok és hegesztőminősítések koordinálása, hegesztési és vizsgálati tervek készítése, hegesztési munkarendi előírások (WPS-ek) megalkotása.



Tartályvizsgálói szolgáltatás, állóhengeres tárolótartályok gyártása, kivitelezése és helyszíni technológiai szerelése közbeni műszaki felügyelet biztosítása, gyártásközi ellenőrzések lefolytatása, műszaki dokumentáció összeállításában való közreműködés.



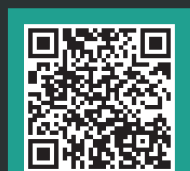
Műszaki felügyeleti terv kidolgozása, kickoff meeting és projektmegbeszélések szervezése, műszaki felügyeleti terv gyártókkal és kivitelezőkkel történő megismertetése, beszállítói auditok kidolgozása és lefolytatása, helyszíni munkavégzés felügyeletének dokumentálása.



Tanúsító cégek megbízásából akkreditált eljárásban, vagy kijelölés alapján végzett megfelelőségértékelési tevékenység, üzemtanúsítás (ISO 3834-2/3), terméktanúsítási tevékenység (PED és SPVD), technológia- és személytanúsítás (ISO 15614 és 9606 szabványsorozat).



Hegesztő szakemberek minősítővizsgára való felkészítése, gyártócégek minőségirányítási, karbantartási és műszaki menedzsmentjének képzése hegesztéstechnológia területen, hegesztési felelősök és kísérleti hegesztések szakmai támogatása, komplex technológiai szaktanácsadás.



„Hegesztési hét” az IPAR NAPJAI 2025 szakkiállításon

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés és a Magyar Hegesztési Egyesület együttműködésé-
ként immár harmadik alkalommal szü-
letett meg a megállapodás a Hungex-
po Vásár és Reklám Zrt-vel, hogy a két
szervezet az Ipar Napjai szakkiállításon
rendezi meg tavaszi szakmai program-
jait 2025. május 13-16. között.

Vasúti jármű Hegesztési Ankét és Tapasztalatcsere 2025” ankét

A programsorozat 2025. május 13-án,
a Hungexpo Főépület földszinti előadó-
termében az immár 8. alkalommal
megrendezett „Vasúti jármű Hegeszté-
si Ankét és Tapasztalatcsere 2025” an-
kétal kezdődött. A Magyar Vasúti jármű
Hegesztési Koordinációs Bizottság (HR-
VWCC) és a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHTE)
együttes szervezésében, a Magyar He-
gesztési Egyesület (MAHEG) támoga-
tásával megvalósult program központi
témája a hegesztett vasúti járművek
és jármű részegységek tervezésével,
gyártásával, karbantartásával, valamint
megfelelőségük értékelésével össze-
függő előírások áttekintése, a gyakor-
lati tapasztalatok bemutatása és meg-
vitatása volt.

Az ülésen megjelent szakembereket
Borhy István, a Magyar Vasúti jármű

Hegesztési Koordinációs Bizottság el-
nöke köszöntötte, majd ismertette a
rendezvény programját és célkitűzé-
seit. **Dr. Gyura László**, az MHTE igaz-
gatója „Az MHTE aktualitásai” című
előadásában bemutatta, hogy hogyan
tudja segíteni és támogatni az Egyesü-
lés a vasúti járműgyártásban érdekelt
szervezeteket és szakembereket. **Dr.
Gitta Ferenc** a MÁV Személyszállítási
Zrt. vasúti járműbiztosítás és mérnök-
ség vezetője „Energiahatékonyság és
versenyképesség” című előadásában a
MÁV Személyszállítási Zrt. – az Európai
Unió prioritásaihoz illeszkedő – jármű-
fejlesztési elképzeléseit ismertette, me-
lyet követően **Borhy István**, a HRVWCC
elnöke tekintette át a vasúti járművek
hegesztésére vonatkozó szabályzó do-
kumentumok aktualitásait, különös te-
kintettel az MSZ EN 15085 szabványso-
rozat valamint az ECWRV Guideline Part
1 és Part 2 követelményeire. **Marián
Krivánek**, az SVV Praha s.r.o. képvisele-
tében a vasúti járművek ragasztásával
összefüggő aktualításokat tekintette át
„Ragasztóüzemek tanúsítása Magyar-
országon – nehézségek és megoldások”
című előadásában.

A kávészünetet követően **Egyed
László**, a Magyar Vagon Dunakeszi Kft.
hegesztési felelőse bemutatta az ENR

kocsigyártás hegesztési tapasztalatait,
különös tekintettel az ellenállás-pont-
hegesztés (RSW) alkalmazására. **Ko-
ronczai László**, a Stadler Szolnok Vas-
úti Járműgyártó Kft. senior hegesztési
és ragasztási szakértője a kavarázó dör-
zshegesztés (FSW) alkalmazásának
lehetőségeit ismertette az alumínium
nagyvasúti járműszerkezetek gyártá-
sában, kiemelve az eljárás alkalmazá-
sának előnyeit és korlátait. Az Ankétek
történetében első alkalommal helyszí-
ni angol nyelvű előadás is színesítette
a rendezvényt: **Ing. Marek Slovák**,
Ph.D, IWE a pozsonyi székhelyű Szlovák
Hegesztési Kutatóintézet (Výskumný
ústav zväračský) szakértője „Using mo-
dern friction stir welding (FSW) in the ra-
ilway industry and other innovative pro-
cesses” című előadásában tekintette át a
legfrissebb kutatási eredményeket.

A tanácskozás **Dr. Élesztős Pál**, Ph.D
„Hegesztési szimulációs eszközök a kuta-
tás-fejlesztésben és a gyártásban a vasúti
ipar számára” című előadása zárta, me-
lyet 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 80 fő regisztrált résztvevő a vasúti
járművek és járműszerkezetek hegesz-
tésével foglalkozó szakemberek érdeklő-
dését igazolta. A rendezvény résztvevői
kreditpontban részesültek az MHTE
nemzetközi és európai hegesztő diplo-
mák tanúsítási rendszerében, valamint
kompetenciájuk folyamatos bővíté-
sét igazolták az ECWRV elvárásainak
megfelelően. A regisztrált résztvevők
az előadásokat az MHTE honlapjáról
tölthetik le. Az érdekelt szakemberek
fokozott érdeklődésére tekintettel – a
kialakult gyakorlatnak megfelelően – a
soron következő Ankét és Tapasztalat-
csere megrendezésére 2027. tavasszal
kerül sor.



(Fotó: Hungexpo)



Magyar Hegesztési Egyesület Közgyűlése

A hegesztési hét második napján a **Magyar Hegesztési Egyesület** tartotta a *2025. évi rendes, tisztújító Közgyűlést*. A megismételt közgyűlésen a határozatképesség megállapítása, a napirendek elfogadása, a levezető elnök, a jegyzőkönyvvezető, a jegyzőkönyv hitelesítők, és a Szavazatszámoló Bizottság tagjainak megválasztását követően indult az eredetileg meghirdetett napirend szerinti program.

A jelenlévő egyesületi tagok elsőként meghallgatták, majd egyhangú nyílt szavazással elfogadták **Dr. Gáti József** elnök képekkel színesített prezentációja és az írásos beszámoló alapján a 2024. évi tevékenységről szóló áttekintést. Az *elnöki beszámolót* előzetesen írásban, mintegy 53 oldal terjedelemben április elején megkapták az Egyesület tagjai, mely dokumentum felkerült az Egyesület honlapjára (<https://maheg.hu/maheg-rolunk/>) is. Megköszönve a leköszönő Elnökség és Felügyelő Bizottság tagjainak, a Hegesztés munkavédelme munkacsoport vezetőjének, valamint



az IIV MNB elnöke és titkára munkáját, emléklapot adott át részükre. Végezetül a leköszönő elnök köszönet mindazoknak, akik bíztak benne, támogatták az Egyesületben és jogelődjében betöltött több évtizedes vezetői tevékenységét!

A *2024. évi gazdasági beszámolót Kuti János* főtitkár tárta a résztvevő 69 egyesületi tag elé, mely a magába foglalta az elmúlt év mérlegét, eredménykimutatását, valamint a bankszámlák egyenlegét. Az Egyesület közel 5 millió forint eredménnyel zárta a 2024. évet. A *Felügyelő Bizottság beszámolóját* Illinyi János elnök ismertette, melyben kiemelte, hogy az „Egyesület tevékenységét a vonatkozó jogszabályok és a törvényessé betartása mellett végezte.” A FEB a pénzforgalmi szemléletű eredmény levezetését, az eredmény-szemléletű egyszerűsített számviteli beszámolót és a szakmai pénzügyi beszámolót a közgyűlés részére elfogadásra javasolta. Kiemelte, hogy az Egyesület színvonalas működése elsősorban a vezetőség folyamatos, kitartó és lelkiismeretes munkájának az eredménye, amiért elismerését fejezi ki. A

gazdasági napirendeket a résztvevők nyílt szavazással, egyhangú igen szavazattal elfogadták.

Az *Egyesületi Alapszabály módosítását* az Egyesület elnöke terjesztette elő. Elsőként a székhely módosítására tett javaslatot, utalva arra, hogy az Egyesület a jelenlegi, 1034 Budapest, Bécsi út 96/B. székhelyéről másik ingatlanba, a 1149 Budapest, Mogyoródi út 32. szám alá költözött. Az Elnökség javasolta, hogy a Közgyűlés létesítsen új székhelyet a 1149 Budapest, Mogyoródi út 32. szám alatt, egyben azt is, hogy a közgyűlés a székhelytől eltérő helyen is megtartható legyen.

Bejelentette, hogy az Egyesület alapszabálya aktualizálásra szorult. Az Elnökség elkészítette az új alapszabály tervezetét, melynek módosított szakaszait tételesen ismertetve elfogadásra javasolt. A módosítások és a honlapon elérhető, egységes szerkezetbe foglalt alapszabály megismerését követően nyílt szavazással egyhangúlag elfogadásra került az előterjesztés.

A Közgyűlés a *tisztújítással* folytatódott. **Illinyi János** levezető elnök bejelentette, hogy az Elnökség mandátuma lejárt, majd **Dr. Gyura László**, a Jelölő Bizottság elnöke a tagság körében gyűjtött ajánlások alapján javaslatot tett az Elnökség tagjaira. A jelöltek és feladatvállalásuk bemutatkozását követően egyenként nyílt szavazást követően kerültek fel a szavazólistára. Hasonló eljárás követően került kialakításra a Felügyelő Bizottság szavazólistája. A két vezető testület tagjai megválasztása titkos szavazás útján történt.





(Fotó: Hungexpo)

A 2025. évi munkatervet és költségvetést az Elnökség nevében **Dr. Farkas Attila** alelnök és Kuti János főtitkár terjesztette elő. Az alelnök a stratégiai fejlesztési célok között emelte ki az alábbiakat

- az eddigieknél jóval szélesebb körben integrálni a hegesztő szakembereket,
- a munkacsoport alapú működés erősítését,
- a hagyományos, sikeres rendezvények megtartását,
- a digitalizációt, az online térben való hatékonyabb megjelenést, a digitális szakkönyvtár létrehozását,
- a CEWE-CIWE pontszerzés segítését,
- az Ifjúsági fórum munkáját erősítését, valamint
- a hatékonyabb adminisztrációt.

A főtitkár előterjesztésében bemutatta az Egyesület által tervezett 2025. évi programokat, azok tervezett idejét és helyét, az együttműködő partnereket, majd felvázolta a költségvetési-, a tételes bevételi és kiadási tervet. Az ismertetett 2025. évi munkatervet és költségvetést egyhangú nyílt szavazással fogadta el a Közgyűlés.

A titkos szavazatok összesítését követően az eredményhirdetésre került sor, a MAHEG újonnan megválasztott Elnöksége névsorban: Bodorkos Gergely, Dr. Farkas Attila, Prof. Dr. Gáspár Marcell, Halász Gábor, Hareancz Ferenc, Prof. Dr. Kovács Tünde, Kuti János, Dr. habil Májlinger Kornél, Sas Illés. A Felügyelő Bizottság új tagjai: Abaffy Károly, Illyi János, Dr. Pap Judit.

A Közgyűlést követően, a megválasztott Elnökség alakuló ülésén kerültek megválasztásra az új testület tisztségvi-

selői három éves időtartamra, egyhangú nyílt szavazással: *Dr. Farkas Attila alelnök, Dr. habil Májlinger Kornél alelnök és Kuti János főtitkár.* Ezt követően tartotta alakuló ülését a Felügyelő Bizottság is, mely újra *Illyi Jánost választotta* négy évre elnöknek.

Gratulálunk az Elnökség és a Felügyelő Bizottság tagjainak megválasztásukhoz, erőt és egészséget kívánunk a kitűzött célok és tervek eléréséhez!

Magyar Hegesztési Egyesület IIW Magyar Nemzeti Bizottsága ülése

Személyes beszélgetésekre is lehetőséget biztosító szendvicsebéd elfogyasztását követően a **MAHEG IIW Magyar Nemzeti Bizottságának** (IIW MNB) 2025. évi ülésére került sor. A megjelent szakembereket **Borhy István**, az IIW MNB titkára köszöntötte. A napirend elfogadását követően a résztvevők az IIW MNB vezetésének 2024. évi szakmai beszámolóját hallgathatták meg **Prof. Dr. Jármái Károly** elnök előadásában.



Dr. Kővágó Csaba áttekintést adott Nemzetközi Hegesztési Intézet (International Institute of Welding, IIW) C-VI-II-as Munkabizottsága (Health, Safety and Environment – Egészség, Biztonság és Környezetvédelem) március 25-26-án, az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karán megrendezett *évközi üléséről*. Az Egyesület meghívására megtartott ülésen lehetőség nyílt a MAHEG tevékenységének bemutatására, hazai szakemberek tárgykörbe illeszkedő előadásaira, illetve a résztvevők betekintést nyerhettek a Bizottság munkájába, szakmai közleményeibe.

Dr. Jármái Károly professzor beszámolt a „Hegesztett acélszerkezetek tervezése, gyártása és karbantartása” című 4. Magyar-koreai-japán szemináriumról, mely 2025. február 26-án került megrendezésre hibrid formában, A tanácskozás a hegesztett acélszerkezetek tervezésével, gyártásával és karbantartásával kapcsolatos ismeretek cseréjére szolgált a gépészet, az autóipar, az építészet és az építőmérnöki szakma területén Magyarország, Korea és Japán szakemberei között.

Az IIW egyes Bizottságba delegált szakemberek beszámolója során az érdeklődők átfogó képet kaphattak az elmúlt időszakban végzett nemzetközi tevékenységekről. Borhy István ismertette a delegátusok és szakértők megbízásának megújítására tett javaslatot. Az ülés résztvevői egyhangúlag elfogadták az előterjesztést, kiegészítve azzal, hogy a még be nem töltött delegátusi helyekre továbbra is nyitott a jelentkezés lehetősége.





(Fotó: Hungexpo)

A résztvevők ezt követően elfogadták IIW MNB 2025. évi munkatervét, egyeztették az olaszországi Genova-ban megrendezésre kerülő 78th IIW Annual Assembly and International Conference on Welding and Joining történő részvétel lehetőségeit. Tájékoztatás hangzott el a kiutazók költségeinek támogatásáról az MHTÉ Alapítványon keresztül, melyhez a MAHEG Elnöksége 1.000.000 forinttal járult hozzá. Zárszóként Borhy István megköszönte a delegátusok elmúlt évben végzett munkáját.

Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés LXXVI. Taggyűlése

Az MHTÉ május 15-én megtartott Taggyűlésén a 79 tagszervezet képviselői közül 60 fő képviselte szervezetét, ki jelenléti, ki megbízási formában, így több mint ¾-es részvételi aránnyal a rendezvény határozatképes volt. A Taggyűlés elsődleges célja ezúttal is az előző év beszámolójának, pénzügyi mérlegének elfogadása volt, de a résztvevők meghallgatták a 2025. január

1-től regnáló új igazgató elképzeléseit, terveit is. Napirenden szerepelt a tavalyi évben módosított és elfogadott Társasági Szerződés kisebb felülvizsgálata, valamint csatlakozási kérelem elbírálása, cím-, és névváltozás átvezetése, kilépő szervezetek bejelentése.

A Taggyűlés kezdetén a képviselők egy rövid néma felállással tisztelegtek a közelmúltban elhunyt Tabajdi László (hosszú ideig az MHTÉ FB tagja) és Prof. Emeritus Dr. Trampus Péter (a MAROVISZ elnöke és képviselője) emlékének. A tisztségviselők (jegyzőkönyvvezető, hitelesítők) megválasztását követően **Gayer Béla**, az elmúlt év végén leköszönt igazgató 2024. évre vonatkozó gazdasági beszámolójával kezdődött a munka. Az előadó röviden összefoglalta az előző év legfontosabb eseményeit, majd ismertette az Egyesülés pénzügyi helyzetének alakulását, a mérleg elkészítéséhez szükséges, a szervezetnél alkalmazott munkaszámokhoz kapcsolható bevételi és kiadási adatokat.

A beszámolót követően **Németh**

Zsolt bejegyzett könyvvizsgáló és a **Aszmann Ferenc**, a Felügyelő Bizottság elnöke erősítette meg az MHTÉ 2024. évi gazdasági tevékenysége, azaz az elhangzott beszámoló hitelességét, az Egyesülésre vonatkozó szabályoknak megfelelő működést. Mindezek alapján a beszámolókat, a pénzügyi mérleget, az eredmény-kimutatását a jelenlévők tartózkodás és ellenszavazat nélkül egyhangúlag jóváhagyták. Németh Zsolt bejelentette, hogy következő évtől már nem tudja vállalni a könyvvizsgálattal járó feladatokat, így **Dr. Gyura László** igazgató megköszönte azt a közel 30 éves könnyvizsgálói tevékenységet, amelyet az Egyesülés érdekében lelkiismeretesen és precízen végzett.

A 2024-es évre vonatkozó beszámolók jóváhagyása után Gayer Béla és Németh Zsolt megköszönte a munkatársaknak, az MHTÉ-vel együttműködő partnereknek és szakértőknek a hosszú évek közös munkáját, valamint sok sikert kívántak az Egyesülés további működéséhez.

A napirend lezárását követően Dr. Gyura László székfoglaló beszédét, elképzeléseit és az Egyesülés tevékenységének gazdasági vonatkozásait hallgathatták meg a jelenlévők, melynek során elsősorban a Hegesztéstechnika folyóirat idei első számában írt terveit, javaslatait ismertette. Kiemelte, hogy rendkívül fontosak, ezáltal fenntartandók és fejlesztendők azok az egyesülési tevékenységek, amelyek a hegesztési szakma hazai viszonylatában egyedülállóak, és nagy jelentőségűek. Ide



tartozik többek közt az MhTE IAB ANB és ATB szerepköre, amelynek következtében hazánkban indíthatók európai és nemzetközi hegesztési diplomákkal járó képzések, a diplomák idehaza kiadhatók, sőt tanúsításukra is van lehetőség. Nagy jelentőségűnek tartotta a különböző szakmai konferenciák, szimpóziumok szervezését, valamint az egyetlen hazai hegesztésszakmai folyóirat továbbra is nyomtatott formában történő jövőbeli megjelenését (ugyanakkor a korábbi számok online elérhetőségét), szakértői feladatok elvégzését. Az MhTE-nek azonban a szervezet fenntarthatósága érdekében a jövőben is szüksége van azokra a kiegészítő tevékenységekre (pl. hegesztők-, anyagvizsgálók tanúsítása stb.), amelyek a pénzügyi stabilitást és a tagszervezetek tagdíjmentességét biztosíthatják. A költségek fedezése mellett az ezekből a tevékenységekből befolyó bevételekből teremthető meg a szakmai események és egyéb fontos tevékenységek anyagi támogatása is. Ebbe a körbe tartozik többek között az MhTE Alapítványának fenntartása, lehetőségeinek kiszélesítése, minél több nemzetközi szabvány magyar nyelven történő elérhetőségének biztosítása, szakkönyvek kiadása, hegesztési versenyek támogatása stb. Jelezte, hogy természetesen vannak jövőbeli kihívások, megoldandó feladatok, így pl. az online tér, a digitalizáció lehetséges előnyeinek hatékonyabb kihasználása. Külső okok miatt csökkentek az Egyesülés esélyei a nemzetközi pályázatok, projektek elnyerésében is, amelynek változtatásában szintén komoly feladatok vannak. Jelezte ugyanakkor, hogy már az elmúlt hónapokban történtek pozitív változások a közösségi médiában történő megjelenésben, pl. rendszeres Hírlevél elindításával, melynek célja az Egyesülés tevékenységeinek széleskörű bemutatása, nyíltabb kommunikáció bevezetése. Dr. Gyura László bemutatta a 2025. évre vonatkozó célkitűzéseket, a pénzügyi tervezés legfontosabb adatait is. A Taggyűlés

az elhangzottak alapján a beszámolókat egyhangúlag elfogadta.

A következő napirendben az Egyesülés jogi képviselője **Dr. Hellényi Áron** foglalta össze a tagszervezeti ajánlásokra épülő, illetve az alapján született, a Társasági Szerződés javasolt módosításait. Többek között pontosításra került a Taggyűlés, a Felügyelő Bizottság (FB) és az Igazgató hatásköre, az FB tagjainak választási feltételei, javadalmazásuk, valamint módosításra kerültek az MhTE korlátlan vagyoni, helytállási, kártérítési felelősségvállalásával kapcsolatos szabályok. A Taggyűlések szervezésében, a döntéshozatalban nagy könnyebbé tehető, hogy a megjelentek kis száma miatt határozatképtelenség esetén a Taggyűlés ugyanazon a napon megismételhető azonos napirenddel, és a megjelent tagok számától függetlenül határozatképes. A felelősségvállalással kapcsolatban Wiegand Krisztina, a TÜV Thüringen Hungary Kft. képviselője hozzászólásában megerősítette, hogy a javasolt módosításokat mind az MhTE, mind az Egyesülés gazdálkodásért felelős tagszervezetek szempontjából hasznosnak, szükségesnek és elfogadhatónak tartja. Az írásos előterjesztés, a szóbeli kiegészítés, és a hozzászólás figyelembevételét követően a Társasági Szerződés módosításait, az egységes szerkezetű szabályozást a jelenlévők egyhangúlag elfogadták. A Társasági Szerződésben rögzítettek alapján a képviselők elfogadták a Felügyelő Bizottság tagjai díjazására, vonatkozó új szabályozást is.

A „Változások, bejelentések” napirendi pont keretében került bejelentésre a Genevation Aircraft Kft. Egyesüléshez történő csatlakozási kérelme, mely alkalomból levetítésre került a Kft. tevékenységét, hegesztéshez kapcsolható aktivitását bemutató kisfilm. Az ismertetőt követően a jelenlévők egyhangúlag támogatták a Kft. Egyesüléshez történő csatlakozását. Ismertetésre kerültek a kilépő tagvállalatok (Rehm Hegesztéstechnika Kft., ISD Dunaferri Zrt., United Registrar Systems Czech s.r.o.), illetve né-

hány tagvállalat megnevezésében, hivatalos címében történő változások.

Végezetül Dr. Gyura László javaslatára a korábbi hagyományokat felelevenítve a képviselők közül - egy online sorsolási folyamat segítségével - megválasztásra került a következő Taggyűlés levezető elnöke, az Umundum Kft. képviselője.

A fenti beszámoló röviden, és tömören foglalta össze a Taggyűlésen történeteket, melyről azonban természetesen részletes jegyzőkönyv is készült. Érdeklődés esetén a jegyzőkönyv az MhTE székhelyén elérhető, előzetes egyeztetés alapján megtekinthető.

Hegesztés és rokon eljárások digitális oktatása szimpózium

Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálói Egyesülés (MhTE) és a Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) fontos feladatának tartja, hogy a tagszervezeteik/tagjaik és a széles szakmai közösség számára lehetőséget nyújtson ismereteik folyamatos megújítására és bővítésére. A tudástranzfer korábbi sikeres rendezvényei folytatásaként szerveztük meg az MhTE és más szervezetek által menedzselte projektek **nemzetközi pályázati eredményeinek** bemutatására szolgáló szimpóziumot május 16-án.

A szimpózium programját a szervezők a hegesztés és anyagvizsgálat területén dolgozó szakembereknek, a hazai oktatási intézményekben, képzési központokban, felnőttképzési szervezetekben tevékenységet folytatóknak ajánlották figyelmébe. Így a két szervezet tagjain, az MhTE által tanúsított-, és az EWF/IIW oktatást folytató képzőhelyek mellett meghívást kaptak a szakterület szakképzési centrumai is.

Dr. Gyura László, az MhTE igazgatója megnyitó szavait követően **Gayer Béla**, a szervezet korábbi vezetője „MhTE EU-s projektek a minőségi hegesztő szakemberképzésért” címmel foglalta össze az elmúlt két évtized nemzetközi együttműködésben megvalósult pályázatait. Kiemelte, hogy a projektek többségének pályázati forrását a TEMPUS, az ERASMUS, illetve az European Welding Federation okta-



(Fotó: Hungexpo)



(Fotó: Hungexpo)

tási és K+F programjai, jelentették, de támogatást biztosítottak a Gazdasági Minisztérium programjai is.

A „Better Effect of Training – A hatékonyabb képzés” témakörébe **Dr. Gremesperger Géza** szakértő vezette be a résztvevőket (<https://stimuli.no/content/bet>). A program kiemelt célja olyan hegesztőszakember képzési

rendszer kidolgozása, mely biztosítja, hogy az elfogadott módszer szerint oktatott és minősített személyek alkalmassá váljanak az „Ipar 4.0” követelményei szerint működő rendszerek kezelésére, és alkalmazására. Az előadó betekintést nyújtott a projekt elemeinek hasznosításába a gyártásellenőri képzés keretében.



Dr. Varbai Balázs, a BME adjunktusa „iQVet projekt - úton az innovatív és minőségi szakképzés felé” című előadása a projekt keretében kidolgozott hatékony digitalizálási, vegyes tanulási és munka-alapú képzési rendszerének megoldásait mutatta be. A projekt lehetőséget biztosít az oktatóknak, hogy csatlakozzanak egy nemzetközi oktatói képzési programhoz, mellyel tovább fejleszthetik képességeiket, a blended learning és a munka alapú tanulás elsajátításával. Ez a lehetőség magában foglalja a pedagógiai foratókönyvek, feladatok és tevékenységek közös elkészítését, megvitatását és közzétételét, mind ágazatspecifikusan, mind különböző gyártási folyamatokon keresztül. A lezárt projekt eredményei a <https://stimuli2.no/project/igvet> felületen érhetők el.

A BME adjunktusa, **Dr. Kemény Alexandra** a „Modern oktatási módszerek alkalmazása a hegesztő- és hegesztőellenőr képzésekben” témakört (<https://iqmet.eu>) dolgozta fel prezentációjával. A félidőben tartó iQMET mozaik szavú Erasmus+ stratégiai partnerségi projekt a szakképzésen belül a gépiparban dolgozó hegesztők és hegesztőellenőrök munka-alapú képzési módszertanát helyezi előtérbe. A fejlesztők külön hangsúlyt helyeznek az elméletet és a gyakorlatot egyesítő iparági példák felhasználására. A prezentáció kitér a munka-alapú tanulási módszerek, a hegesztőszimulátorok alkalmazására, a kevert és az esettanulmányokon alapuló tanulásra, a saját tapasztalatból és nyilvánosan elérhető adatforrások szereshető ismeretekre, az esettanulmányokon alapuló tanulásra példák bemutatásával.





„Nemzetközi hegesztési metallográfiai képzés hibrid formában” címmel tartott előadást **Dr. Kovács Tünde**, az Óbudai Egyetem professzora. A **HIMACROW** rövidítésű projekt elsődleges célja a tanárok és szakoktatók képességeinek fejlesztése, egy új elméleti és gyakorlati metallográfiai képzés kidolgozásának és megvalósításának támogatása, egy új háromszintű IIV hegesztési metallográfiai anyagvizsgáló képzés elindítása. A prezentáció szemléltette a képzési szinteket (alap - minta előkészítő; alap anyagvizsgáló – metallográfiai anyagvizsgáló, átfogó - metallográfiai anyagvizsgáló), és programokat, az ismeretek ellenőrzését, a projekt eredményeit. A tantervek, az angol és magyar nyelvű tananyagok elkészültek, mely oktatási anyagok a <https://himacrow.eu/results.html> felületen elérhetők.

ifj. Benus Ferenc, a Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.; és **Márkus Gábor**, az Inox Technology Kft. ügyvezetője „Innováció a képzési struktúrában, avagy a Mikro-képesítések bevezetése a szakképzésben” című prezentációja a **Five** mozaikszavú az 5E modellt alkalmazó projektet mutatta be. Ennek keretében kialakításra kerülő mikrobizonyítványok lehetővé teszik az egyének számára, hogy rugalmasan és célzottan szerezzenek ismereteket, készségeket és kompetenciákat. Az előadás áttekintette a projekt elemeit, melynek középpontjában az EN 1090 szerint hegesztési felügyelői képzés keretrendszerének és pilot programjának kidolgozása áll. A bemutató rámutatott az

a mikróminősítés (MC) megközelítés előnyeire a szakképzők és a tanárok szemszögéből. A projekt fejlesztési stádiumban van, az eredményei nyilvánosan még nem érhetőek el.

A délelőtti információk megvitatására, a tapasztalatok megosztására is lehetőséget nyújtó büfébéd és a frissítők elfogyasztását követően - Dr. Gáti József, a MAHEG elnöke szekcióvezetésével, - a Miskolci Egyetem közreműködésével megvalósuló, a Román Hegesztési és Anyagvizsgáló Intézet (ISIM) által koordinált Erasmus projektekbe adott betekintést **Dr. Gáspár Marcell**, a Miskolci Egyetem professzora.

Elsőnek a „Hegesztési és roncsolásmentes anyagvizsgáló központ létrehozása” címmel a COVE-WENDT Erasmus projekt célját fogalmazta meg: összehozza a meglévő szakképzési központok, kutatóintézetek és egyetemek oktatóit, valamint a hegesztési és anyagvizsgáló szektor ipari vállalatának képviselőit az innovációt segítő nemzetközi szintű COVE hálózat kialakítására.



A Miskolci Szakképzési Centrum részvételével zajló projekt kiemelt feladata a hegesztés területén háromnapos képzési programok kidolgozása a zöld és digitális átálláshoz, valamint az oktatók kulcskompetenciáinak fejlesztése az innováció előmozdítása és a társadalmi kihívások kezelése érdekében. Az előadó kiemelte, hogy a COVE hálózat nyitott, az érdeklődőknek lehet csatlakozni, a továbbképzéseken való részvétel ingyenes, és az ipari problémák megoldására projekt csapatok állnak fel. A projekt eredményei folyamatosan feltöltésre kerülnek a <https://cove-wendt.eu/covewendt-deliverables.html> honlapra.

Dr. Gáspár Marcell **Dr. Pap Judittal**, a Miskolci Egyetem adjunktusával közös, „Innovatív szakképzés a hegesztés zöld és digitális átalakulásához” témakörű előadása a HINTS rövidítésű, NKFIH támogatott Erasmus projekt keretében megvalósuló programba nyújtott betekintést. Cél a nyugat-balkáni és a dél-mediterrán országok támogatása a szakképzés minőségének és reagálóképességének javítása, a jelenlegi társadalmi fejlesztési stratégiákhoz való igazodás, valamint a zöld és digitális gazdaságra való átállás érdekében. A zöld és digitális átállás témakörben két 20 órás oktatási anyaghoz a tantervek, az útmutatók és az angol nyelvű tananyagok elkészültek, amelyek a fordítást követően a <https://hintshub.eu/> weboldalon lesznek elérhetőek.

A szimpózium utolsó előadásában Dr. Gáspár Marcell a „Nemzetközi hegesztési gyártásellenőri képzés digitális



lisan” címmel a D-EWI megnevezésű Erasmus projektről tartott tájékoztatást, amely a szakoktatók és oktatók képzési képességeinek javítását és digitális oktatási anyagok fejlesztését támogatja. A prezentáció bemutatta a gyártásellenőri képzés tananyagainak tartalmát, és beszámolt a megtartott tréningekről.

A projekt keretében megújult a nemzetközi hegesztési gyártásellenőri képzés tananyaga: angol nyelvű prezen-

tációk, írásos dokumentumok, videók és vizsgakérdések készültek, amelyek elérhetők a <https://d-ewiproject.eu/results.html> honlapon. A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés megfinanszírozta az elkészült tananyagok magyar nyelvű fordítását. Az oktatási programok MOODLE képzés formájában is elérhetők, a Miskolci Egyetem e-learning felületén ingyenes oktatásmódszertani kurzus áll minden érdeklődő rendelkezésére.

A szimpózium kreditpontos képzésnek minősült, az előadók és a hallgatóság részvételi igazolást vehetett át, mely a nemzetközi hegesztési diploma tanúsításához is felhasználható. A prezentációk a MAHEG <https://maheg.hu/hegesztes-es-rokon-eljarasok-digitalis-oktatasa-szimposium/> honlapfelületén elérhetők!

*Dr. Gyura László
Borhy István
Dr. Gáti József*



Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Nemzetközi/Európai Hegesztőmérnök (IWE/EWE) különbözeti képzést indít



A képzésre azok jelentkezhetnek, akik a 309 elméleti + 60 gyakorlati tanórából álló Nemzetközi / Európai Hegesztőtechnológus (IWT / EWT) képzésben korábban már részt vettek és annak záróvizsgáján IWT / EWT diplomát szereztek.
Az IIW és az EWF IAB-252r5-19 tematikája szerint folyó képzés 112 elméleti tanórából áll, ami magában foglalja az IWE és az IWT képzésekre előírt 448, illetve 369 tanóra 79 tanórányi témakülönbözetét + 33 tanórányi rendszerező összefoglalást.
Az elméleti tanórák, valamint a teszt és szóbeli vizsgák négy tantárgyi modulba rendeződnek:

- 1. Hegesztési eljárások és berendezések;**
- 2. Anyagok és viselkedésük a hegesztés során;**
- 3. Méretezés és tervezés;**
- 4. Gyártás, mérnöki (ipari) alkalmazások.**

A képzés 2025. október 3. és november 28. között, csütörtök délutáni és pénteki napokon zajlik.

További információk és a jelentkezési adatlap a <https://bgk.uni-obuda.hu/gti/att/a-tanszek-nemzetkozi-hegesztomernoki-iwe-kulonbozeti-kepese/> oldalon található.

X5 FASTMIG

Kimagasló hatékonyság a hegesztésben

MHtE ANB AB tavaszi ülése

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés Meghatalmazott Kijelölt Testületének Tanácsadó Testülete (MHtE ANB AB) 2025. április 10-én, az operatív testület székhelyén tartotta ülését hibrid formában, melyre meghívást kaptak a képző intézmények (ATB-k) képviselői is. A továbbiakban – a teljesség igénye nélkül – foglaljuk össze a találkozónak legfontosabb információit.

A Testület ülésén első alkalommal vett részt az operatív szervezet vezetőjeként **Dr. Gyura László** MHtE igazgató, illetve **Dr. Gáti József** a AB legutóbbi ülésén megválasztott elnöke. A jelenlét rögzítését (16 tagból 12 fő vett részt, ebből 7 fő online), a napirend jóváhagyását, a jegyzőkönyv hitelesítő személyének megválasztását követően Dr. Gyura László tájékoztatta a résztvevőket, hogy Dr. Farkas Csaba pályázati anyaga beérkezett az EWF „Best European Welding Coordinator” díjára, amelyet az MHtE továbbít az európai szervezet felé.

Téglásiné Mindák Veronika tekintette át az előző ülésen megfogalmazott javaslatok helyzetét. Kiemelte, hogy a nemzetközi képzések hallgatói számára a szabványok elérhetősége továbbra sem megoldott; az ülésen elfogadott javaslat szerint kedvezményes hozzáférés biztosítása lenne megoldás, a hallgatói jogviszony igazolása mellett. Folyamatban van közös digitális tananyag létrehozása. Pozitívként említette, hogy - az ANB AB tagjai és az ATB vezetők számára - létrejött a felhőalapú dokumentumtár, amely elérhetővé teszi az elmúlt négy év testületi üléseinek jegyzőkönyveit, valamint a formanyomtatványok elérhetőségét.

Bakos Levente ismertette az elmúlt év október 21-22-én Lisszabonban megtartott 65. EWF Közgyűlés tapasztalatait, amelyen 50 résztvevő képviselte a tagországokat. Jelezte, hogy az EWF pénzügyi helyzete a terveknek megfelelően alakult, az éves tagsági díj 2025-től 2%-

kal emelkedett az EU infláció mértéke figyelembevételével. A tervezett digitális hegesztési piactér célja az EWF versenyképességének növelése és a szakemberek, valamint a cégek összekapcsolása, amelyhez befektetőt és üzemeltetőt keresnek. Kiemelte, hogy a digitális diplomák és tanúsítványok bevezetése jelenleg önkéntes, de hosszú távon minden ANB számára kötelező lesz.

A kézi lézerhegesztés munkavédelmi útmutatójának kidolgozására az EWF, az IIW és az EWA közösen munkacsoportot hozott létre. Az EWF aktívan részt vesz az ISO szabványosítási munkákban, például az additív gyártás területén és a digitális termékútlevél fejlesztésében. A Fenntarthatósági Bizottság az EU Zöld Megállapodás céljaihoz igazodva dolgozik ESG stratégiákon és LCA, valamint DPP gyakorlatok fejlesztésén. Végezetül Bakos Levente kiemelte, hogy a magyar ANB kérésére az EAE és IWSD képzések teljes jóváhagyása megtörtént (beszámoló a 29. oldalon).

Prof. Dr. Gáspár Marcell beszámolt a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) és az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) közös nemzetközi IAB Bizottságainak 2025. január 14-15-én hibrid formában Velencében megrendezett üléséről, melyen online formában vett részt. Az „A” Bizottság elnöke Horia Dascau (RO) és Italo Fernandes (PT) voltak. Az IAB 252 irányelvben nem szerepelnek nemzeti szabványok, de az ANB-k dönthetnek arról, hogy a képzéseket plusz órákkal bővítik a nemzeti szabványokkal. Az IAB 252 2019-es revíziója továbbra is érvényben van. 2024 novemberében és decemberében webináriumot tartottak a moduláris rendszer bevezetéséről, melyhez kérdőíves felmérést is végeztek az ANB-k részvételével. Az eredmények szerint 17 ANB inkább a meglévő IAB 252 irányelvet kívánja használni, míg csupán 2 ANB választaná a LEGO rendszerű képzést. Megvizsgálták, hogyan

lehetne a GREENWELD projekt eredményeit átültetni a tantervbe. A Nemzetközi Hegesztő munkacsoportban az IAB 252 Part I átdolgozása szükséges, hogy összhangban legyen a Part III-mal. IWE/IWT képzéseket 10 éve ugyanazok a kérdések, ezért indokolt a megújításuk.

M. Keinert megosztotta a német delegáció az IAB-089 irányelvre vonatkozó észrevételét az ISO 9606 felülvizsgálatával kapcsolatban. L. Costa bejelentette az Erasmus+ D-EWI projekt lezárását, amely projekt digitális tananyagokat készített a Miskolci Egyetem közreműködésével. A tananyagok lefordítása az MHtE finanszírozásával megtörtént. A gyártásellenőr képzésen WI 3 tanítást jelenléti oktatásban javasolták. Négy harmonizált vizsgasor elérhető, a 5. WT és WI vizsgasor előkészítése folyamatban van. A Nemzetközi Hegesztésszerkezet-tervező munkacsoport - Dr. Kollár Dénes (BME) aktív részvétele mellett - a harmonizált vizsgáztatási rendszer bevezetését napirendre tűzi. A harmonizált vizsgáztatás során ANB-knek négy karakteres kódot kell adniuk minden vizsgázónak, további követelmény a "tisztaság" vizsgálatok alkalmazása, ha a tanuló a válaszlapon módosít valamit, azt jelölni kell. A vizsgaadatbázist az ANB-k automatikus pontozás nélkül önállóan alkalmazzák, kivéve, ha az ANB finanszírozza annak megvalósítását. Az IAB 252 kapcsán új harmonizált kérdések kidolgozása szükséges, amivel kapcsolatban munkacsoportok jönnek létre. Az offline vizsgák feltöltése még mindig hiányos, de a helyzet javult a korábbi évekhez képest. Az automatikus pontozás szkennelt vizsgák esetén elérhető. Végezetül az előadó a harmonizált vizsgaadatbázis statisztikáit is bemutatta (lásd következő cikkünk).

A Tanácsadó Testület tagjai hozzászólásukban kiemelték, hogy a bukási ráta statisztikája torz képet adhat, mert egyes hallgatók többszöri próbálkozásai is külön tételként jelennek meg. A vizs-

gáztatási rendszer technikai problémái – például rendszer lefagyások, lapozási hibák – súlyos gondot okoznak, különösen nagyobb vizsgázó létszám esetén. A jövőben a konkrét eseteket vizsga-azonosítókkal kell majd jelezni az MHTÉ számára. Az oktatási formák kapcsán vita alakult ki az online és jelenléti oktatás elhatárolásáról. Megerősítették, hogy csak az élőben közvetített, interaktív online órák felelnek meg a jelenléti oktatás követelményeinek; a felvételtől visszanezhető anyagok nem minősülnek jelenléti. A távoktatás (distance learning) és a vegyes (blended learning) képzés engedélyhez kötött.

A következő napirendben **Gayer Béla** bemutatta a 2025 februárjában az operatív szervezetenél lezajlott közbeszó audit tapasztalatait, amely során az ANB működését alapvetően rendben találták, a dokumentációs fegyelem javítását továbbra is fontosnak tartják. Az auditon a hallgatók iratanyagainak áttekintése során hiányzott néhány fontos dokumentum (pl. a többéves gyakorlati tapasztalat bemeneti feltételt igazoló dokumentum). Ennek megfelelően a munkacsoport helyesbítő intézkedést javasolt: mindaddig nem adható ki diploma, amíg az ATB és az MHTÉ ANB nem ellenőrzi és dokumentálja a bemeneti feltételek teljeskörű teljesítését. Az oktatandó személy adatlapját ki kell egészíteni a bemeneti feltételek igazolásával, melynek érdekében új online formanyomtatvány kerül bevezetésre. Dr. Gyura László felhívta az ATB vezetői figyelmét a 2025. június 19-ei továbbképzésre.

Bejelentésre került, hogy a nemzeti és harmonizált vizsgákon minden vizsgarészen legalább 60%-ot kell elérni, melynek ellenőrzését Téglási Veronika végzi, a döntéshozatal pedig Gayer Béla feladata. Ezzel egyidejűleg az ANB CEO szerepe is módosult: Dr. Gyura László oktathat és vizsgáztathat, de személyére is a vizsgáztatókra vonatkozó szabályok érvényesek. Az ANB CEO-ként a diplomát is aláírhatja. Megerősítést nyert, hogy a vizsga a szóbeli napjáig tetszőleges számban lehívható és elvégezhető

a sikeresség eléréséig, és nincs súlyozás.

Dr. Gyura László jelezte, hogy a folyó tanfolyamok és a vizsgák jól haladnak, az ATB ellenőrzések is folyamatban vannak. Az MHTÉ a március 31-ei jelentési kötelezettségének eleget tett az IAB felé az ANB és ANB CC témakörökben. A személytanúsítás terén a paksi atomerőmű kérte fel az MHTÉ-t kreditgyűjtő tanfolyam szervezésére. Megemlítette, hogy további kreditgyűjtő tanfolyamot szervezése folyik a MAHEG-el közösen. Az EAE, EAS és IWSD kiterjesztéseket az ANB véglegesen megkapta, és a következő kiterjesztés a ragasztó képzés angol nyelvű változata lesz.

Az ülésen a digitális diplomák bevezetése is szóba került, a jelenlévők úgy ítélték meg, hogy a jövőben hasznos lehet, mivel gyorsabb, biztonságos és költséghatékonyabb, mint a papíralapú változat. Panaszok és fellebbezések nem érkeztek. Dr. Gyura László beszámolt a személyi változásokról: az ANB tagságban és a vizsgáztatók körében is történt frissítés, az új rendszer szerint a vizsgáztatók kompetenciaalapú besorolást kaptak. Szó esett az angol nyelvű vizsgáztatások előkészítéséről is, különös tekintettel a ragasztó képzésekre.

A testület megvitatta a ragasztó mérnöki képzés belépési feltételeinek esetleges enyhítésére vonatkozó javaslatot, de a Tanács tagjai nem támogatták a négy szemeszteres alapképzés elfogadását. Általános konszenzus alakult ki abban, hogy a "mérnök" megnevezés

kizárólag megfelelő műszaki, legalább BSc végzettséggel rendelkező hallgatókat illetheti meg.

Bejelentésre került, hogy az EWF következő közgyűlésére Athénban kerül sor, Magyarországot Bakos Levente képviseli. A májusban megrendezésre kerülő Ipar Napjai rendezvényen az MHTÉ és a MAHEG közösen szervez szakmai programokat. A Genovában tartandó 78. IIW Közgyűlésre is készülnek a delegátusok.

Kuti János javasolta egy szakmai fórum megszervezését az IWP végzettségek magyarországi besorolásának tisztázására, amit a jelenlévők támogattak.

Az ülés végén Dr. Gyura László megköszönte az előadók munkáját, és bejelentette, hogy a következő ANB AB ülés időpontját 2025. október–november hónapra tervezik. Dr. Gáti József megköszönve az előkészítést, valamint a aktív részvételt bezárta az ülést.

*Dr. Gáti József
MHTÉ ANB AB elnöke*

Az MHTÉ ANB AB ülés nyitányán Dr. Gyura László igazgató Tanúsított Nemzetközi/Európai Hegesztőmérnök oklevelet adott át. A tanúsítási folyamat feltételeink magas szintű teljesítése alapján Certified International Welding Engineer és Certified European Welding Engineer oklevelet vett át Dr. Gáti József okl. gépészmérnök, c. egyetemi docens, a Magyar Hegesztési Egyesület elnöke.



ROLLTECT – ELHÚZHATÓ HEGESZTŐFÜGGÖNY



A visszahúzható hegesztési függönyök újradefiniálják a hegesztés biztonságát és kényelmét. A hatékony mobilitást biztosító függönyök gyorsan áthelyezhetők bárhová, ahol hegesztésre van szükség. Függetlenül attól, hogy rögzítettek vagy hordozhatóak, ezek a képernyők egy masszív görgős alapról származó előfeszítést használnak, hogy a védőfüggönyt biztonságosan a helyükön tartsák. A kezelők könnyedén mozgathatják a védőfüggönyt az alaprögzítő görgőtől a munkacella ellenkező oldalán lévő reteszekig. A munka befejeztével a hegesztőfüggönyök visszahúzhatóak a tartóoszlopok és akár más munkahelyre áthelyezhetőek.



Előnyei:

- Helytakarékos megoldás
- Maximális kihúzható hossz: 6m
- 250.000-szer visszahúzható
- A sárga oszlopok könnyen felismerhetővé teszik a munkaterületet
- A függönyök sérülés esetén cserélhetőek
- Könnyű és gyors telepítés

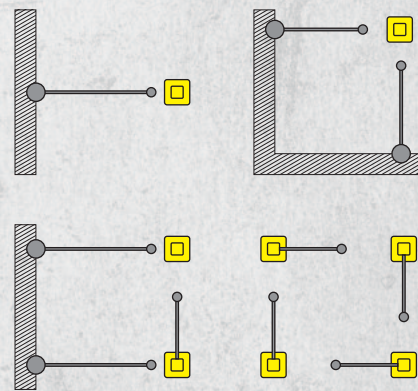
Műszaki adatok:

- Tűzgátló, CFM minősített PVC függöny
- 170 cm magas, maximum 6m hosszú
- Tartóoszlopok magassága: 240 cm
- Tartóoszlop súlya (ballaszt nélkül): 36 kg
- Tartóoszlop súlya (ballasztal): 64 kg
- Maximum 250 000 visszahúzási ciklus

Rendelhető színek:



Lehetséges konfigurációk:



Beszámoló a nemzetközi képzésekkel foglalkozó IAB bizottságok 2025. januári üléséről

A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) és az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) közös nemzetközi IAB bizottságainak üléseire 2025. január 14-15. között hibrid (Velence, Olaszország) formában került sor. Az üléseken lehetőségem nyílt online keretek között részt venni.

Először az IAB-WGA-479-24 munkacsoport adott tájékoztatást arról, hogy a jelenleg is érvényben lévő hegesztő-mérnöki/technológusi/specialista és kiemelt hegesztő képzésekre vonatkozó IAB252r5-19 irányelvek (guideline) továbbra sem fognak kiegészülni nemzeti szabványokkal, ugyanakkor az ANB-ék dönthetnek arról, hogy az adott országban alkalmazott szabványokhoz tartozó ismeretanyagokkal kiegészítsek a képzések óraszámát. Az ellenérvek között szerepelt, hogy lehetetlen a nemzetközi tantervben minden nemzeti szabványt figyelembe venni, megnövekedne a képzés órászáma, a nemzeti szabványok nem relevánsak világszinten, továbbá a nemzetközi harmonizált vizsgarendszerben nem lehetne megvalósítani a számonkérést.

Az IAB252r5-19 tantervért felelős WGA#1a/2b munkacsoport megvizsgálta az EWF által javasolt moduláris rendszer bevezetésének lehetőségét. A javaslat értelmében az eddigi 4 modulós hegesztési képzések 12 kompetenciaegységből épülnének fel, a jelentkezők pedig dönthetnének arról, hogy előzetes ismereteik függvényében melyik kompetenciaegységet kívánják teljesíteni. A javasolt új rendszerre vonatkozó vélemények begyűjtése érdekében a munkacsoport 2024. végén webinariumot tartott, valamint elvégeztek egy kérdőíves felmérést is az ANB-ék részvételével. A válaszadók közül 17 ANB a meglévő, 4 modulós tantervet szeretné továbbra is használni, és mindösszesen 2 ANB szavazott a LEGO rendszerű képzés mellett. Ezért a munkacsoport a januári „A” bizottsági ülésre azt javasolta, hogy érdemes lenne abba hagyni a kompetencia egységekből felépülő képzéssel való foglalkozást. Az ülésen további pontosítások történtek annak érdekében, hogy a képviselők tudatában legyenek azzal, hogy a moduláris rendszer mellett is a korábbi gyakorlat szerint szervezhetik a képzéseket. Volt olyan szervezet, aki a moduláris képzés megvalósítását javasolta egy külön tanterv formájában, amelynek sikeres megítélése esetén a jövőben integrálható lenne az IAB252 tantervbe.

Az ülésen a szervezetek képviselői az alábbi észrevételeket fogalmazták meg:

- A LEGO rendszerű képzés opcionálisan legyen választható.
- A kompetencia egységekből felépülő képzés problémás lehet a korlátozott ATB erőforrások miatt.
- A kompetencia egységekből felépülő képzés túlságosan komplex.
- A LEGO rendszerű képzésnek lehet finansiális hatása:
 - A jelentkezők választhatnak, hogy melyik kompetencia egységet szeretnék teljesíteni. Ezáltal csökkenhet az ANB-ék bevétele.
 - Ugyanakkor a moduláris képzés megnyithatja a lehetőséget arra, hogy az ANB-ék rövidebb kurzusokat hirdessenek meg piaci igények szerint.

A pro- és kontravéleményeket követően került sor a szavazásra, amelyen a résztvevő ANB-ék közül 15-en a moduláris képzés bevezetése mellett, 12-en pedig ellene szavaztak, miközben 6 szervezet tartózkodott. A döntés értelmében a jövőben az IAB252 tanterv átdolgozásra fog kerülni, és kiegészül a kompetencia egységekre vonatkozó információkkal. Jó hír viszont, hogy az ANB-ék részéről nem lesz kötelező a 12 egységből felépülő moduláris képzéseket alkalmazni!

A nemzetközi hegesztő képzéssel foglalkozó WGA#3a munkacsoportnál tervben van az IAB-089 irányelvek átdolgozása, amelynek hatása lehet a hegesztő minősítésekkel foglalkozó EN ISO 9606 szabványsorozatra.

A nemzetközi hegesztési gyártásellenőri képzésekért felelős WGA#3b munkacsoport továbbra is aktív munkát folytat Luca Costa vezetésével. Elkészült négy harmonizált elméleti vizsgasor, amelyek már a vizsga adatbázisban elérhetők, továbbá folyamatban van egy ötödik vizsgasor összeállítása. A gyakorlati vizsgák még fejlesztés alatt állnak, és a RTG képek minősége továbbra is aggodalomra ad okot. Elkészült egy szabványfüzet (booklet of standards), amelyet a munkacsoport jóváhagyott. A jövőben itt is tervezik megvizsgálni a kompetencia egységekből felépülő moduláris rendszernek a bevezetését. A vegyes tanulási módszerekkel (blended learning) foglalkozó munkacsoport vizsgálja annak lehetőségét, hogyan lehetne a gyártásellenőri képzés gyakorlati órát távoktatás formájában megvalósítani. Egy másik munkacsoport pedig az alternatív utak alkalmazásának lehetőségét vizsgálja a nemzetközi hegesztési gyártási ellenőri képzésen, amelynek az lenne a lényege, hogy a jelentkezők szakmai tapasztalatait hogyan lehetne elismerni a jelentkezési folyamat során (pl. szakmai interjú). Ennek eredményeként a releváns szakmai tapasztalatokkal rendelkező résztvevők rövidebb idő alatt tudnák elvégezni a képzést.

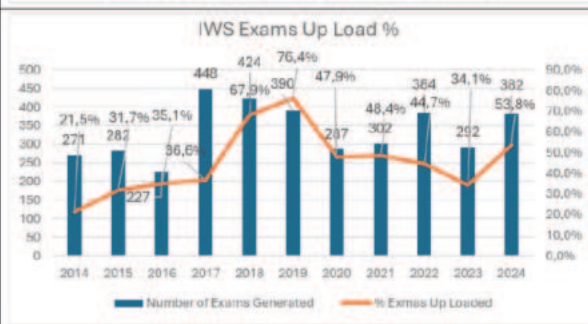
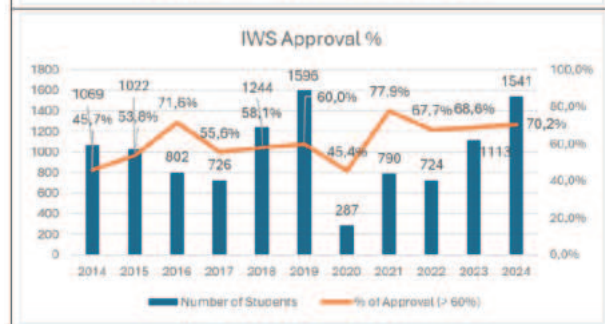
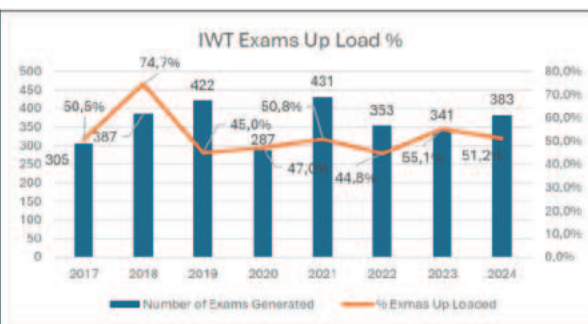
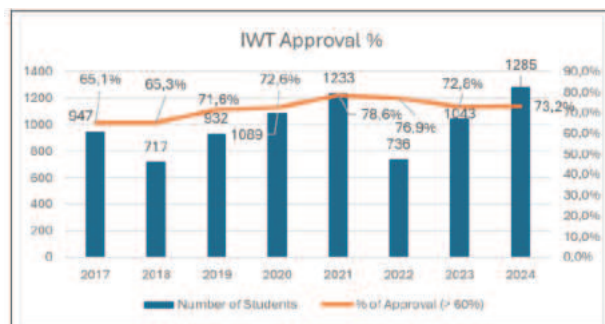
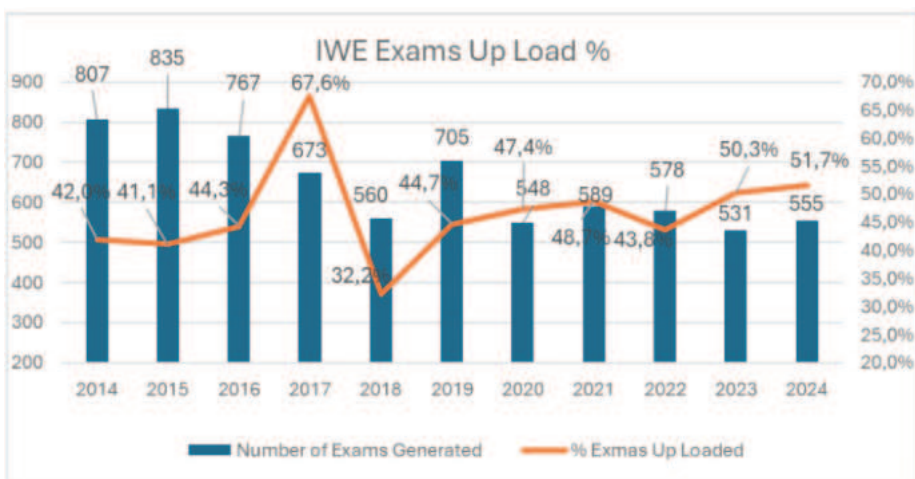
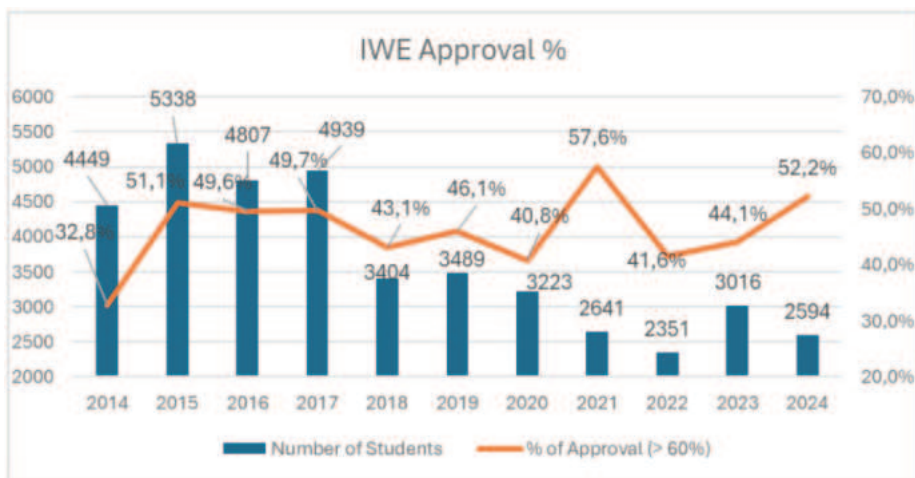
A nemzetközi hegesztésszerkezet-tervező képzéssel foglalkozó WGA#7a munkacsoport, Dr. Kollár Dénes adjunktus részvételével összeült, és megvitatta az alap szintű tanfolyam új moduláris felépítésének lehetőségét. Az alaptanfolyamhoz továbbra is meg kell határozni a bemeneti feltételeket, a

konkrét gyakorlati órák esetében pedig nyitottabbnak kell lenni annak érdekében, hogy szélesebb körben legyen jelentkezők a képzésre. A jövőbeni tervek között szerepel a harmonizált vizsgáztatási rendszer kimutatása.

Az Italo Fernandes által vezetett WGA#11a munkacsoport a harmonizált vizsgáztatással foglalkozik. A bizottság szükségesnek ítéli az IWSD harmonizált vizsgakérdések kidolgozását, továbbá az IAB252 irányelvek esetén is indokolt új kérdések kidolgozása, amelynek érdekében munkacsoportok alakultak tavasszal. Az off-line vizsgák feltöltése továbbra is hiányos, de javult a helyzet a korábbi évekhez képest. Az off-line vizsgák értékelésére egy automatikus pontozási rendszert fejlesztettek ki, amely a szkennelt vizsgasorok alapján értékeli a vizsgázók eredményeit.

A nemzetközi vizsgaadatbázis legfontosabb statisztikai adatait a mellékelt diagramok tartalmazzák.

Új kezdeményezésként az EWF, az IIW-IAB és az EWA együttműködésének eredményeként megalakult egy kézi



lézerhegesztő munkacsoport, amely a képzés szerkezetének kidolgozását tűzte ki következő feladatának. A képzés angol nyelvű elnevezésében a „Manual Laser Welding” helyett a „Handheld Laser Beam Welding” szerepel.

A „B” bizottsági ülés az auditálási tervekkel és beszámolókkal, valamint az ANB-ék felhatalmazásával foglalkozik. A bizottság elfogadta az MHTE-nek az európai ragasztó képzésekre (EAE, EAS, EAB), valamint a nemzetközi hegesz-

tetszerkezet-tervező (IWSD) képzésre vonatkozó teljes körű felhatalmazást.

Az IAB-MM bizottság foglalkozik az üzleti kérdésekkel, a marketinggel és a nemzetközi projektekkel. A nemzetközi diplomát adó hegesztési képzé-



sek továbbra is elsősorban Európában terjedtek el, és kevésbé elismertek a világ más területein (pl. Távol-Kelet). Az elismertség növelése érdekében az IIW tárgyalásokat kezdeményezett az ASME nyomástartó edényekkel foglalkozó szervezetével és a hajógyártók szövetségével. A bizottság reményei szerint a jövőben ezek a szervezetek is

elő fogják írni egyes munkakörök esetén a nemzetközi hegesztési képzések teljesítését. Az előző év óta új logója van az IIW-nek, amelyet a tagszervezetek által alkalmazott formanyomtatványokon is át kellett vezetni. A bizottság kiemelten foglalkozik a digitális diplomák kérdésével, amelynek az lenne a lényege, hogy minden oklevélnek lenne egy digitálisan

elérhető változata egy megfelelő biztonsági garanciákkal bíró on-line rendszerben. A bizottság a tagdíj emelésének mértékét az EU inflációs rátájának figyelembevételével 2%-ban határozta meg.

Az IAB bizottságok következő üléseire 2025. júniusban Genovában kerül sor.

Dr. Gáspár Marcell, IAB delegált

NEM CSAK A FÉMHEGESZTÉS ÉRDEKEL?
SEGÍTÜNK, HOGY OTTHONOSAN MOZOGJ A

MŰANYAGCSŐ HEGESZTÉS

TERÜLETÉN. HOZD EL
A PROBLÉMÁDAT

A MŰANYAGCSŐ HEGESZTÉSSEL KAPCSOLATBAN
ÉS AZ ECORPS KFT. SEGÍTSÉGÉVEL
SZABADULJ MEG TŐLE!

CSŐIDOMOK | HEGESZTŐGÉPEK | SZAKEMBER KÉPZÉS | MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS | KIVITELEZÉS



ECORPS®

„Jobbá tesszük a nyomócsöveket.”



HÜRNER

SCHWEISSTECHNIK



Műanyaghegesztési verseny és iparági szeminárium a tartály és medencegyártás szakembereinek

2025. február 27-én a Budaörsi METRO Gasztroakadémia termeiben rendezte meg az UMUNDUM Kft. idei Szemináriumát és vele párhuzamosan a II. Országos Műanyaghegesztő versenyt. A tartály és medencegyártás szakembereinek részvételével zajló rendezvény támogatója a Simona, a Munsch, az Ingenia, a Beck Kunststoffverformungs cégek és az MHTe volt. A szeminárium résztvevői kiváló előadások közvetítésével gyarapították ismereteiket, mialatt a gyakorlati szakemberek jól felszerelt helyiségben mérhették össze műanyaghegesztési tudásukat, ismereteiket. A szakmai programról az alábbi áttekintés ad hű képet. (Főszerkesztő)

Szemináriumi előadások összefoglalása

Dr. GYURA László (igazgató, Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálói Egyesülés) *Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálói Egyesülés (MHTe) tevékenysége* című előadásában bemutatta az Egyesülés szervezeti felépítését (8 főállású alkalmazott, 40 szakértő/partner, 9 minősített oktatóhely), valamint a legfontosabb szolgáltatásokat (képzések, tanúsítások, kiadványok, rendezvények stb.). Külön felhívta a figyelmet arra, hogy a műanyaghegesztést végző cégek szempontjából fontos az ömlesztőhegesztés végzésének feltételeiről szóló 8/2018 (VIII. 17.) ITM rendelet. A Budapest Főváros Kormányhivatalának a 365/2016. (XI. 29.) Korm. Rendelet értelmében az MHTe felhatalmazott az ömlesztőhegesztést végző gazdálkodó szervezetek alkalmasságának igazolására.



Dieter EULITZ (alkalmazástechnikai mérnök, SIMONA AG, Németország) *„Termoplasztikus bélelési rendszerek”* címmel tartott előadást. Bemutatta a különböző bélelés-rögzítési megoldásokat (függesztett, pontokban mechanikusan rögzített, ragasztott, kettős laminátum)

és ezek alkalmazási területeit. Felhívta a figyelmet arra, hogy a ragasztott bélelés létrehozása igen nagy körültekintést, alaposítást és gyakorlatot igényel, illetve figyelmet kell fordítani arra, hogy a bélelés és a hordozó között ne alakuljanak ki légbuborékok (vákuumos ragasztás). A kettős laminátumok segítségével igen komoly műszaki követelményeknek (szilárdság, vegyszerállóság stb.) eleget tevő termékek gyárthatók. A SIMONA AG ezeket a megoldásokat azzal támogatja, hogy egy oldalon tapadasközvetítővel (kasírozott szövet) ellátott lemezeket és csöveket szerepeltet a termékkínálatában.



MAILINGER Márk (ügyvezető igazgató, Umundum Kft.) *„Ragasztható tömör és üregkamrás poliolefin félkésztermékek”* című előadásában a poliolefin hegesztés és ragasztásos megmunkálásának különbségeit tárgyalta. Felhívta a figyelmet arra, hogy az elterjedten alkalmazott PVC-ragasztás tulajdonképpen *„oldószeres hegesztés”*, hiszen a két munkadarab között a kötés létrejötte után nincs ragasztóréteg. Bemutatta a hatékony ragasztást lehetővé tevő tapadasközvetítő szöveteket (üvegszál/poliészter/PP/Aramid/

poliakrilnitril), és utalt arra, hogy ma már nem csak tömör lemezek szerezhetők be kasírozott változatban, hanem üregkamrás, poliészter szövetrel kasírozott Paneltim lemezek is elérhetők. Kulcskérdés a megfelelő ragasztó kiválasztása, de tekintettel kell lenni a megvalósított műtárgyat érő hőmérsékleti behatásra is.



Roland ABT (gyárvezető) és Stefan REINER (értékesítési vezető, Beck Kunststoffverformungs GmbH, Németország) *„Műanyag légtechnikai alkalmazások”* címmel bemutatta a Beck cég tevékenységét és termékkínálatát. A különböző anyagokból (PVC, PVC-UV, PP, PPs, PPs-EL, PE és PVDF), a DIN 4741 szabvány szerint gyártott termékek széles mérettartományban állnak rendelkezésre, tervezésük során nagy figyelmet fordítottak az áramlástechnikai szempontokra, ami az üzemeltetés során jelentős energia-megtakarítást eredményez. Külön figyelmet érdemelnek a kompenzátorok, a hangtompítók, a fojtószelepek, a levegőztetők és a légmennyiség-szabályozók. A termékek egy része EffiTech Plug-in (tömítéssel) csatlakozással is rendelkezésre áll, ami rendkívül gyors szerelést,

valamint különböző anyagokból készült rendszerelemek összekapcsolását teszi lehetővé. A Beck légtechnikai elemek forgalmazó partnere az Umundum Kft.



Dr. URBÁNYI Béla (egyetemi tanár, az MTA doktora, MATE) előadása „Az akvakultúra ágazat jövőképe: tények és trendek” címmel hangzott el. Az előadó utalt arra, hogy a világméretű kihívások az akvakultúrát is jelentős nehézségek elé állítják, és a növekedésnek a belátható jövőben nincs alternatívája. Európában a ketreces technológia előretörése jelentős. Ami Magyarországot illeti, hazánk a ponty- és afrikai harcsa-termelésben élenjáró (mintegy 11.000, illetve 4.000 tonna/év). Ezzel együtt a Magyarországon elfogyasztott vízi élelmiszer 86 %-a importból származik. A halnevelés és -tartás területén 138 vállalkozás több mint 2.000 tartályt üzemeltet, ezek átlagos életkora meghaladja a 7 évet. A halszállításra használt tartályok száma mintegy 320, átlagos életkoruk több mint 11 év. Jelentős műanyag-tartály felhasználás lehet az ivadékneveléssel és halszaporítással foglalkozó vállalkozásoknál is.



Dr. GERE Dániel (tanársegéd, BME Polimertechnika Tanszék) és ERDŐ Tamás (tartály- és berendezésgyártás üzletág vezető, Umundum Kft.) előadása „A tartálygyártásban használt műanya-

gok tulajdonságainak változása az idő függvényében” címmel hangzott el. A PE és PP altípusok ismertetése után az előadó utalt arra, hogy az építőipari műanyag-felhasználások esetén a termékek átlagos élettartama 35 év, ellentétben a csomagolási célra használt műanyagokkal, ahol csak 0,5 év. A tárgyalt műanyagok max. 70 éve vannak használatban, ezért több száz évre vonatkozó élettartambecslésekhez ma még nincs elég megalapozott ismeret. Az előnyös tulajdonság-kombinációjának (hengeríthetőség, jó hegeszthetőség stb.) köszönhetően a PE-100 anyag típus felhasználásának aránya a tartálygyártásban (elsősorban a viszonylag alacsonyabb igénybevételű hőmérsékletek esetén) növekszik. A megvalósult projektekkal kapcsolatos információk és fényképfelvételek alátámasztották a poliolefintartályokban rejlő lehetőségeket.



Benedikt MOOCK (Market Segment Manager Mobility, SIMONA AG, Németország) „Könnyű és újrahasznosítható termoplastok a járműiparban (SIMO-RAIL + PP GF 30 %)” címmel elmondta, hogy a Sabic STAMAX márkanevű, 30 % üvegszálat tartalmazó, égésgátolt PP granulátumból olyan lemezek állíthatók elő, melyek eleget tesznek a vasúti járművek belső kialakítására vonatkozó szigorú lángállósági előírásoknak. A hőformázással előállított elemek a korábbi megoldásokhoz (fém, üvegszálalás poliszter stb.) képest súlymegtakarítást eredményeznek, újrahasznosíthatók, és változatos esztétikai megoldásokat tesznek lehetővé. Az égésgátolt, üvegszálat tartalmazó PP lemezek másik alkalmazási területe az elektromos járművek akkumulátor-csomagjának bur-

kolata. A megmunkáló-partnerekkel együtt megvalósított projekt keretében több mint 200, Párizsban közlekedő elektromos hajtású busznál alkalmazták ezt a megoldást.



Dr. GÁTI József (MAHEG elnök, Hegesztéstechnika főszerkesztő) „Hegesztéstechnika folyóirat szerepe a tudásmegosztásban” c. előadása áttekintette a folyóirat immár közel 35 éves történetét. Megtudhattuk, hogy a kiadvány a kezdetektől, az 1990-es évektől fogva kiváló szakemberekre támaszkodva jelentetett meg a műanyagok hegesztésével és vizsgálatával kapcsolatos publikációkat. A folyóirat jelenlegi rovatai közül kiemelt jelentőségűek a tudományos publikációk, a kutatás-fejlesztésre vonatkozó közlemények, és az üzemi tapasztalatok megosztása, de helyet kapnak a vállalati hírek, pályázatok, megemlékezések és hirdetések is. A kor követelményeivel összhangban a folyóirat tartalma a rokon technológiák (pl. forrasztás, polimer kötéstechológia) ismertetésével bővül, és az online változat (és kereshetőség) is elérhetővé válik a közeljövőben.



SZIGETI Tamás (gépészeti tervezői csoportvezető, HIDROFILT Kft.) előadásának címe „Innovatív megoldások a piramisok árnyékában” volt. A HIDROFILT jól felszerelt csarnokában készítették elő az 570 m³/h nílusi nyersvíz tisztítására szolgáló, egy olajfinomítót kiszolgáló

ZLD (Zero Liquid Discharge, folyadék-kibocsátás nélküli) vízkezelő technológia berendezéseit. Tekintettel a szigorú követelményekre (vegyszerhatás, tisztaság, hőmérséklet stb.) részben PP-H, részben PE-100 anyagból készült lemezeket, PE-HKP-t és megfelelő hegesztőhuzalokat használtak. Összesen 42 db PE-tartály, és 15 PP tartály került beépítésre. A technológia tervezése, kivitelezése és alapos dokumentációja során nem csak a statikai követelményekre, a 25 éves tervezési élettartamra, de a földrengés-állóságra és szélterhelésre is tekintettel kellett lenni. Ebben jelentős segítséget adott a SmartTank 4.0 tervező szoftver alkalmazása.



UNGVÁRSZKI Fanni (műszaki vezető, KIS Szerelő Kft.) és ERDŐ Tamás (tartály- és berendezésgyártás üzletág vezető, Umundum Kft.) előadása „Az automatizálás szerepe a műanyag-tartály-hegesztésben” témakört taglalta. Az idén 35 éves KIS Szerelő Kft. több mint 20 éve gyárt műanyag termékeket, ezek között tartályokat és berendezéseket. A hengeres tartályok gyártására szolgáló Ingenia DT műanyagtartály-hegesztő automata üzembe helyezése jelentős munkakerő megtakarítást eredményezett (ez a tényező különösen nagyobb darabszámok gyártása esetén érvényesül), javult a hegesztési folyamat minőségbiztosítása (hegesztési paraméterek online gyűjtése). A beszámoló kitért a tartálypozicionálásra és -rögzítésre, az opcionális rögzítő és irányító egységekre, a hegesztési pozíció felvételére és a beállításokra (automata és extruder) is. A projekt sikeréhez hozzájárult a KIS Szerelő, az Ingenia és az Umundum szoros együttműködése.



Dr. FÜLÖP Roland (egyetemi docens, BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék) „Szennyvízműtárgyak rekonstrukciós kérdései” c. előadásából megtudtuk, hogy Magyarországon 32 üzemeltetőnél 54.000 km hálózat és több mint 14.000 átemelő van üzemben. A rekonstrukciós igények egyre sürgetőbbek, és ennek során dönteni kell a felújítás, a csere és a javítás között. A felvetődő és megválaszolandó kérdéscsoportok a diagnosztikára, az alkalmazandó rekonstrukciós technológiára és ezzel összefüggésben a csomópontok kialakítására vonatkoznak. Léteznek ugyan nagy műtárgyak rekonstrukciójára vonatkozó szabványok, de magyar műszaki irányelvek nincsenek. A tisztítóaknáknak tekintetében külföldi előírásokra (DVGW, ATV, RSV stb.) lehet támaszkodni. A betonműtárgyak rekonstrukciójának dokumentálása, valamint a rekonstrukcióra vonatkozó előírások kidolgozásra várnak. Ennek keretében kell tisztázni a műanyaglemezes bélelési technológia alkalmazásának feltételeit és korlátait. E feladatcsomag megoldására K+F programot célszerű indítani.



BÍRÓ László (tanúsítóhelyvezető, műszaki és általános igazgatóhelyettes, Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés) „Hegesztési munkarend vizsgálata műanyagok hegesztésénél” című előadásában

kiemelte, hogy a minősítés (és így a műanyag-hegesztéssel kapcsolatos minősítés is) a szabványok és jogszabályok követelményei figyelembevételével történik. A műanyag-hegesztők minősítésén túlmenően fontos a minősített hegesztési munkarendi előírás (WPS, minősített hegesztési utasítás) is. A hegesztési munkarend minősítése az MSZ ISO/TR 25901-1 alapján folyik. Az ömlesztőhegesztés végzésének feltételeiről szóló 8/2018. (VIII. 17.) ITM rendelet a műanyaghegesztést végző gazdálkodó szervezetekre is vonatkozik, és előírja, hogy a minősített hegesztők alkalmazásán túl rendelkezni kell harmadik fél által minősített (jóváhagyott) WPS-sel is.



PETHE László (hegesztési üzletág vezető, Umundum Kft.) és Georg KREBS (értékesítési igazgató, MUNSCH GmbH, Németország) előadása „Műanyaghegesztő berendezések szervíztapasztalatai, gyártói referenciák” címmel hangzott el. A MUNSCH extruder bemutatása után az előadók ismertették a berendezések szervizelésének legfontosabb lépéseit (szénkefe, olajcsere, fűtőbetét, pálcabehúzó, kalibráció stb.), a tapasztalatokat. Megállapítható, hogy a kopó alkatrészek cseréjén kívül szervízigeny legtöbbször a fűtőbetétnél jelentkezik, melynek legfőbb oka, hogy elmulasztják a fűtőbetét rendszeres tisztítását. Felhívták a figyelmet arra, hogy a MUNSCH MAX termékcsalád újonságait (tömeg, ergonómia, energiahatékonyság, WiFi, LED világítás, dizájn stb.) kiegészíti, hogy a berendezés kijelzőjén előhívhatók a szervízíg hátralévő üzemórákra, illetve a kulcselemek állapotára vonatkozó adatok.



Beszámoló a hegesztőversenyről

A versenyzők idén is az MSZ EN 13067 szabvány szerint kaptak feladatokat és lettek értékelve. A 30 selejtezőbe jelentkező közül választotta ki a zsűri a 10 legjobb, döntőbe jutott versenyzőt.



Dr. Szabó Gábor, a BME Polimer-technika Tanszékének docense a zsűri tapasztalatairól a következők szerint adott tájékoztatást: „Az előző évhez képest szinte mindenki megkapta volna a hegesztőminősítést az elődöntős eredményei alapján. A zsűrinek sokkal nehezebb dolga volt, mint tavaly.” Nyilatkozatával jól érzékeltette, hogyan hat a szakmai fejlődés irányába a már másodszor megtartott Országos Műanyaghegesztő Verseny.

Milyen feladatok vártak a döntős versenyzőkre?



PVC lemezhegesztés forrólevegős hozaganyagossal



Polipropilén lemezhegesztés extrúziós eljárással



Polietilén csövek hegesztése forrólevegős hozaganyagossal

Kik versengtek és végül kik lettek a legjobbak?

- Bodor Péter József, GYM Doctor Kft. (Kóka),
- Fekete Gyula, Polyduct Nyrt. (Püspökladány),
- Gerencsér Péter és Vida Zsolt, Mecsekmedence Kft. (Mecsekpölöske),
- Nagy György, HD-Rotatech Kft. (Balmazújváros),
- Nagy Dávid, TÜRK-Műanyag Bt. (Solyvár),
- Nagy Róbert, The Flexcam Kft. (Veresegyház).



1. helyezett: Kutas Gábor, KIS Szerelő Kft. (Sajóbábony)



2. helyezett: Rédics Gábor, PP-Technik Kft. (Nagykanizsa)



3. helyezett: Nagy Norbert, TÜRK-Műanyag Bt. (Solyvár)

Gratulálunk a helyezést elért versenyzőknek és mindazoknak, akik szerepeltek a döntőben! Elismerés jár a döntősöket delegáló cégeknek is, akik a versenyzőiken keresztül is igazolták, hogy magas műszaki színvonalon végzik tevékenységüket.

Itt érhető el a rendezvény videóösszefoglalója:



Dr. Bendl János
UMUNDUM Kft.,
alapító-tanácsadó



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



**A VILÁG
ELSŐ ÍVELT
LÁTÓMEZŐS
AUTOMATA
HEGESZTŐPAJZSA.**

CORWELDPLUS.HU

Korszerű anyagok hegeszthetősége ankét a Miskolci Egyetemen

A Magyar Hegesztési Egyesület fontos feladatának tartja, hogy tagjai és további érdeklődő szakemberek számára lehetőséget nyújtson ismereteik frissítésére, bővítésére. Ezért a szervezet Elnöksége a korábbi, sikeres rendezvények folytatásaként újabb ankétok szervezését határozta el, melynek eredményeképpen került sor a „**Korszerű anyagok hegeszthetősége**” ankétra 2025. március 20-án.

A Magyar Hegesztési Egyesület és a Miskolci Egyetem Anyagszerkeztetani és Anyagtechnológiai Intézete közösen szervezett ankétján mintegy 75 ipari és egyetemi szakember követte nyomon az előadásokat. A tanácskozás a jelentőségét az adta, hogy az anyagok fejlődése újabb és újabb korszakokat nyit a hegesztési alkalmazásokban, melyek során visszatérően megoldandó feladat a megfelelő minőségű kötések kialakítása.

Az ankétot **Dr. Gáti József**, a MAHEG elnöke nyitotta meg, aki köszöntőjében a program jelentőségének hangsúlyozása mellett, kiemelte, hogy az Egyesület ismételten örömmel választotta házigazdának a Miskolci Egyetemet, ahol mindig színvonalas hegesztési rendezvények lebonyolítására nyílik lehetőség.

A szakmai program kávészünetig tartó része a korszerű acélokkal foglalkozott. Az első szakmai előadást **Hannes Pahr** tartotta a voestalpine AG részéről a *nagyszilárdságú acélok tulajdonságai, gyártástechnológiáival, valamint az alkalmazott hozaganyagokkal* kapcsolatban. Ezt követően a Miskolci Egyetem részéről **Prof. Dr. Gáspár Marcell** és **Dr. Pap Judit** prezentációja a *nagyszilárdságú acélok hegesztett kötéseinek hőhatásövezetében bekövetkező változásokról* szólt, amelynek keretében az S960QL, az S1100M és az S1300QL alapanyagokon végzett fizikai szimulációs

kísérleti eredményeket ismerhették meg a résztvevők.

Prof. Dr. Lukács János és **Dr. Pap Judit** előadása (Miskolci Egyetem) a *nagyszilárdságú acélok és hegesztett kötéseik ismétlődő igénybevétellel szembeni ellenállásával* foglalkozott. Az előadó kiemelte, hogy a nagyszilárdságú acélból készült hegesztett kötéseknek jellemzően kisebb a nagyciklusú fáradással szembeni ellenállása, mint az alapanyagoknak, továbbá a hozaganyag szilárdsági jellemzői (mismatch) is befolyásolják a fáradással szembeni ellenállását.

Dr. Raghawendra Sisodia (Miskolci Egyetem) az **ultra-nagyszilárdságú acélok elektronsugaras hegesztéséről** tartott előadást, amelyben hangsúlyozta, hogy a huzalelektrodás védőgázos ívhegesztéshez képest nagyszilárdságú acéloknál milyen előnyei vannak a sugártechnológiáknak.

A *nagyszilárdságú acélok lángvágási tapasztalatairól* számolt be **Kuti János** (Óbudai Egyetem) a doktori kutatásához illeszkedően, amely során megerősítette ezen acéltípusok hőbevitelre vonatkozó érzékenységét. Az ankét első blokkját **Dr. Varbai Balázs** (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) zárta, az *ausztenites és duplex rozsdamentes acélok hegesztésének kihívásaival és lehetőségeivel* foglalkozó előadásával. Kiemelte az új, rozsdamentes acélokkal foglalkozó szabvány (MSZ EN 10088-1:2024) megjelenését, és összefoglalta a rozsdamentes acélok hegesztésekor felmerülő főbb problémákat, és azok elkerülési lehetőségeit.

A kávészünetet követően a tanácskozás a nemvas fémek hegesztésének kérdéskörét tűzte napirendre. Az első előadásban **Fodorné Cserépi Mariann** (Miskolci Egyetem) számolt be a **Dr. Meilinger Ákos** témavezetésével zajló doktori kutatásáról, amelyben az *ellenállás-ponthegeztési*

paraméterek hatását vizsgálta alumínium-acél vegyes kötések esetében. Az előadás központi részét képezte az acél-alumínium között kialakuló intermetallikus vegyület kötéstulajdonságokra gyakorolt hatása.

Vajas Attila (Schweissen-Quality Kft.) a *szerkezeti alumínium ötvözetek ívhegesztésének gyakorlati alkalmazási lehetőségeiről* tájékoztatta a résztvevőket, amely a hegesztőmérnökök mellett a hegesztők számára is tartalmazott hasznos ismereteket. A Procter Kft. ügyvezetője, **Szász Gábor** a *modern dörzshegesztési technológiák ipari alkalmazási lehetőségeiről* tartott összefoglaló, számos gyakorlati példával illusztrált előadást.

A közönség nagy érdeklődéssel fogadta **Hodrea Vasile** (GE Hungary Kft.) előadását, amely a *gázturbina alkatrészek hegesztésének* sajátosságait foglalta össze. Az előadás áttekintette a gázturbinákban alkalmazott különböző típusú nikkel ötvözetek hegeszthetőségét. A *hegesztési numerikus szimulációkkal* foglalkozó utolsó előadást **Dr. Élesztős Pál** és **Dr. Marek Slováček** tartotta a Ten Slovakia sro részéről, előrevetítve a 2025. szeptember 18-án Miskolcon megrendezésre kerülő hegesztési szimulációkkal foglalkozó **Új trendek a hegesztésben** elnevezésű rendezvényt.

Az ankét résztvevői hegesztőmérnöki oklevelük tanúsításához a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés nemzetközi és európai hegesztő diplomák tanúsítás rendszerében kreditpontot tudtak gyűjteni. A szakmai előadásokon bemutatott prezentációk a MAHEG honlap Tudástár „Egyéb konferenciák” felületen szabadon böngészhetők.

Prof. Dr. Gáspár Marcell
Dr. Gáti József

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 bejártott protokollokkal rendelkezünk ilyen eshetőségre is, ill. részben, online jelenléti képzés is bevezetésre kerül.

A 2023-2025 képzési ciklusban résztvevő hallgatónk 2025. február 26-27 között sikeres írásbeli vizsgákat tettek (már teljesen online), majd február 28-án szakdolgozatukat megvédték és 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)

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

Mivel 11 fő szakdolgozatot is készített így ők a BME diplomáikat az ünnepélyes kari diplomaátadón vehetik majd át.

Gratulálunk a végzett hallgatóinknak!

Külön gratulálunk a vizsganap legjobb hallgatóinak akik összesített vizsgateljesítményük alapján:

- I. Csótó Dániel (92 %) kitüntetéses BME diplomával
- II. Breznay Csaba (91 %)
- III. Majláth Gyuricza Blanka (88,2 %).

Mivel a képzéseink páratlan évek szeptemberében indulnak két éves ciklusokban, így, a következő képzésünket 2025 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/hegeszto-szakmernoki-kepzes/>
Kapcsolat:

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



Szeretettel várjuk
leendő hallgatóinkat!



IWE végzettjeink balról jobbra:

Lámfalusi Csaba, Kemény Dávid Miklós, Sólyom Botond László, Breznay Csaba, Majláth Gyuricza Blanka, Csótó Dániel, Vanya Péter, Máyer Szabolcs, Gerencsér Gábor, Kálmán József Levente



Oktatóink és a vizsgabizottság tagjai balról jobbra:

Farkas Csaba, Kristóf Csaba, Nagy András, Katula Levente Tamás, Dobránszky János, Fodor Olivér, Gáti József, Gyura László, Borhy István, Gayer Béla, Farkas László, Gremesperger Géza, Barányi István

Sikeres IWT vizsgák Dunaújvárosban

A Dunaújvárosi ATB feladatait az ECO-TECH NONPROFIT Zrt. látja el. Az újra megszerzett akkreditáció után első tanfolyam 2024. 09. 27 és 2024. 02. 14. között került megtartásra 16 fő részvételével. A tanfolyam igazi gyakorlati környezetben folyt a Dunaújvárosi Egyetem hegesztőműhelyében. A hegesztő műhely felszereltsége szinte az összes technológiát be tudja mutatni, illetve az érdeklődő tanfolyami résztvevők mindent ki is tudtak próbálni. Ezúton szeretnénk megköszönni az oktató gárdának a lelkes felkészülést és a magas szintű tudás átadást. Az IWT képzés oktatói: Dr. Barányi István; Dr. Palotás Béla; Dr. Gáti József, Fehér Jánosné Dr.; Dr. Fábián Enikő Réka; Borhy István; Szabados Ottó; Hájas Zoltán; Koroknai László; Kristóf Csaba; Kovács György; Pogonyi Tibor és Kuti János.



A vizsga 2025. 02. 20-21-én került megrendezésre, melynek követelményeit minden résztvevő jól felkészülten teljesítette. Így 16 Nemzetközi Hegesztő Technológussal bővült a magyar szakemberek száma.

Ezúton is gratulálunk: Cebei Gergő, Frast Szilveszter, Gogolák Tamás, Hoff-

ner Krisztián, Jantner József, Kajsza Árpád, Kerkai Bence, Kiss Benedek Péter, Krausz Balázs, Poór András, Popovics Mihály, Schneider Péter, Seres Dávid, Simon Attila, Szabó Zoltán, Tóth Olivér Ádám Uraknak és további szakmai sikereket kívánunk Nekik.

Kuti János ATB vezető

igm | Robotrendszerek Kft.
Hungary
www.igm-group.com

igm | Robotrendszerek Kft.
Győr

Szerviztechnikus

Sikeres csapatunk erősítése érdekében az igm Robotrendszerek Kft.
szerviztechnikusi munkakörbe keres megbízható munkatársat:

Munkakör betöltéséhez szükséges alapfeltételek:

- Középfokú műszaki végzettség
- Villanszerelési, gépészeti, vagy robotizálási területen szerzett gyakorlat
- Hegesztésben és/vagy áramforrások területén szerzett jártasság
- Hajlandóság továbbképzésre, tanulásra
- Német, vagy angol nyelv középfokú kommunikációképes ismerete
- B kategóriás jogosítvány

Amit kínálunk:

- Versenyképes fizetés
- Sokoldalú, kiemelt juttatások
- Munkabér és járulékainak pontos fizetése
- Professzionális, jó hangulatú környezet
- Megbízható, biztos munkahely,
- Hosszútávú fejlődési lehetőség
- Nemzetközi környezet

Az önéletrajzot magyar és angol, vagy német nyelven gyoer@igm-group.com email címre kérjük megküldeni.



Tevékenységek:

- technológiai gép- és csőszerelés,
- nyomástartó berendezések gyártása,
- tárolótartályok gyártása és javítása,
- élelmiszeripari cső- és gépszerelés,
- nagytisztaságú rendszerek kiépítése és orbitális hegesztése,
- acélszerkezet gyártás,

- cső- és idomhengerítés,
- lemezmegmunkálások, (darabolás, élhajlítás, hengerítés)
- vízsugaras vágás,
- lézervágás,
- CNC esztergálás.

Tanúsítások:

- MSZ EN ISO 9001:2015 szabvány előírásainak megfelelő minőségirányítási rendszer tanúsítása,
- 8/2018.(VIII.17.) ITM rendelet szerinti hegesztett szerkezetek gyártására, szerelésére, javítására vonatkozó alkalmasság tanúsítása,
- MSZ EN ISO 3834-2:2006 szabvány előírásainak megfelelő hegesztéssel kapcsolatos minőségirányítási rendszer tanúsítása,
- 216/2019.(IX. 5.) Kormányrendelet alapján végzett minősítő eljárás szerinti veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolására szolgáló, nyomástartó edényeknek nem minősülő tartályok gyártására, helyszíni szerelésére, javítására és átalakítására vonatkozó alkalmasság tanúsítása,
- 44/2016. (XI.28.) NGM rendelet és a 2014/68/EU direktíva G, B+F modulja szerinti nyomástartó berendezések és csővezetékek gyártásra és szerelésére vonatkozó alkalmasság tanúsítása,
- MSZ EN 1090-2:2018 szabvány szerinti acélszerkezetek gyártására, szerelésére és megmunkálására való alkalmasság tanúsítása.

WNT Technológiai Szerelő és Szolgáltató Kft.

📍 4002 Debrecen, Richter Gedeon u. 39.

☎ +36/ 52/ 502- 507, +36/ 52/ 502- 508, +36/ 30/ 963- 6353

✉ info@wntkft.hu

🌐 www.wntkft.hu

📘 facebook.com/wntkft



MESSER



Gases for Life



Biztonságos hidrogén ellátás

Az ipari gázok szakértőjeként a Messer tökélyre fejlesztette a hidrogén biztonságos és megbízható gyártását, a kapcsolódó minőségbiztosítással, töltési technológiával és logisztikával, valamint a helyszíni gázellátási megoldással együtt. Az igényeknek megfelelő ellátási koncepciókat kínálunk a palackoktól kezdve a kötegeken és trélereken át egészen a telepített tartályokig.

A HyCut előnyei dióhéjban:

- Fenntartható, környezetbarát alternatívája a bevett égőgázoknak
- Nagyobb munkahelyi egészségvédelem és biztonság
- Rendkívül nagy vágási teljesítményt tesz lehetővé
- Költségelőnyök a hagyományos égőgázokhoz képest
- A környezetvédelmi és fenntarthatósági kezdeményezések keretében támogatásokra jogosult technológia
- Nincs CO₂-vel kapcsolatos kibocsátás

HYCUT

For HighPerformers

A hegesztés és rokon eljárásai szakterületen 2025. második félévére tervezett programok

Rendezvény megnevezése	Rendezvény időpontja	Rendezvény szervező	Rendezvény helyszíne
Új trendek a hegesztésben: modellezés és szimuláció	2025. szeptember 18.	ME, MAHEG	Miskolci Egyetem
Hegesztési Felelősök XXVI. Országos Tanácskozása	2025. szeptember 25-26.	MHTE	Visegrád, Thermal Hotel
Ipari gázok mesterkurzus I.	2025. október 2.	MAHEG	Dunaújváros
EWF 67. közgyűlés	2025. október 21-22.	MHTE	Lisszabon
Ipari gázok mesterkurzus II.	2025. október 30.	MAHEG	Dunaújváros
MAHEG Klubdélután	2025. november 6.	MAHEG	Kecskemét
Ipari gázok mesterkurzus III.	2025. november 20.	MAHEG	Dunaújváros
45. Balatoni Ankét	2025. november 27-29.	GTE MOL Nyrt. Százhalombattai szervezet, MAHEG	Siófok, Hotel Azúr
MAHEG Klubdélután	2025. december 4.	MAHEG	Győr
MHTE 2. Informális ülése	2025. december 9.	MHTE	Budapest
MAHEG évzáró	2025. december 18.	MAHEG	Óbudai Egyetem BGK

EWF 65. Annual Assembly

Az EWF 65. közgyűlése hibrid formában került megrendezésre 2024. október 21-22. között.

EWF beszámoló és tagdíj

Az EWF menedzsment beszámolt az elmúlt időszak pénzügyi helyzetéről, ami a terveknek megfelelően alakul, a tervben változás nincs.

Az EWF az éves tagsági díjat az EU átlagos inflációjához kötötte korábban (EWF-GA-679-24), amit a legutolsó EUROSTAT statisztikák alapján 2%-ban állapított meg. Így 2025-től az éves tagdíj mértéke 2%-al fog emelkedni.

Az elmúlt évben egy tagszervezet sem jelentkezett a tavaszi EWF közgyűlés megtartására, az okok felmérése érdekében az EWF kérdőívet fog küldeni a tagszervezeteknek. Az EWF tervezi, hogy a tavaszi közgyűlések személyes találkozóit szervezőit anyagilag támogatni fogja, hogy ezzel is motiválja a tagszervezeteket az ülések megszervezésére.

EWF Welding Marketplace / EWF Hegesztési Piacter

Célja: Az üzleti életben a digitalizálás egy elkerülhetetlen folyamat. Az EWF és tagszervezetek versenyké-

pességének megtartása érdekében az EWF egy digitalizált hegesztési piac-teret kíván létrehozni.

A piactér célja az európai vállalatok és hegesztő szakemberek támogatása. A hegesztő szakembereket összeköti az ipari lehetőségekkel, célja a tapasztalatok megosztása és a karrier fejlesztésének támogatása, biztosítva az EWF tagszervezetek érdekeit.

Státusz: Az EWF létrehozott egy dokumentumot (Governance Structure Document for the Welding Marketplace Platform), még mindig keresi a befektető, üzemeltető partnert. A dokumentum és a Piacter platform céljának rövid összefoglalója:

Összefoglaló: A dokumentum az EWF és egy cég által közösen irányított hegesztési piactér legfontosabb kérdéseit tárgyalja. A piactér alapvető szolgáltatásokat nyújt a szakemberek számára, beleértve a tanúsítást, karriertámogatást, csalásmegelőzést, valamint a méltányos bérezés és biztonságos munkakörülmények melletti érdekérvényesítést. A cégek számára segít a toborzási folyamatok egyszerű-

sítésében, a minőségbiztosításban és a felvételi költségek csökkentésében.

A platform működését egy Együttműködési Megállapodás (MoU) szabályozza, amely közös tulajdont és stratégiai partnerséget hoz létre az EWF és a vállalat között. A platform nem kizárólag EWF-tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek számára nyitott, de az engedélyezett nemzeti szervezetek (ANB-k) együttműködésével biztosítja a magas színvonal fenntartását, akik a szakemberek képezésének igazolásáért felelősek.

Az EWF részvétele a piactéren úgy van kialakítva, hogy korlátozza a felelősségeit, mivel egy különálló jogi entitás fogja kezelni az operatív kockázatokat. A közös vállalkozás közös irányító bizottságot üzemeltet a döntéshozatalra, a dokumentumban mechanizmusokat hoztak létre az érdekellentétek elkerülésére. A MoU kiemeli az EWF szellemi tulajdonának védelmét, és egyértelmű szerepeket és felelősségeket határoz meg annak érdekében, hogy összhangban legyen az EWF küldetésével és céljaival, beleértve a jogi felelősség és az adatvédelmi kérdések elleni védelmet.

Összességében a piactér célja, hogy növelje az EWF láthatóságát és befolyását a hegesztőiparban, miközben új lehetőségeket kínál a szakemberek számára, és támogatja a cégek társadalmi felelősségvállalási céljait.

Az EWF vezetése kéri, hogy a június 4-én MarketPlace Project címmel elküldött levélben szereplő dokumentumokat a tagszervezetek véleményezzék.

Digitális diplomák és tanúsítványok

Cél: Az EWF tervezi, hogy tagszervezetei (ANB-k, ANBCC-k) központilag szabályozottan digitális azonosítóval (QR kód) és digitális biztonsági elemekkel ellátott diplomákat adjanak ki. A digitális diplomákon szereplő QR kód alapján az egyes diplomák eredetisége egy központi adatbázison keresztül ellenőrizhető.

Beszámoló: A rendszer első próbái Hollandiában és Franciaországban sikeresen lezajlottak. Az EWF digitális diplomák munkabizottságának célja, hogy 2025 első félévében minden ANB és ANBCC tanúsítvány szerepeljen az digitális rendszerben.

A digitális diplomák bevezetése egyelőre önkéntes, az EWF várja a digitalizált rendszer bevezetésére vállalkozó ANB szervezetek jelentkezését. Az EWF még nem határozta meg, hogy mikor vezeti be minden ANB részére kötelezően, de előbb vagy utóbb eljön ennek is az ideje. Az EWF fontosnak tartja, hogy minden tagszervezet egyszerre álljon át a papír alapú diplomákról a digitális diplomák használatára.

A digitális diplomák és tanúsítványok rendszerét az EWF a EWF-GA-677-24 számú dokumentumban írja le.

Kézi lézerhegesztés munkavédelmi megfontolásai

Cél: A kézi lézerhegesztés kockázatainak kezeléséhez szükséges útmutatókon az EWF, IIW, EWA együttműködést indított el.

Beszámoló: Az ipari alkalmazásokban a kézi lézerhegesztés egyre gyakoribb használatával együtt nem áll rendelkezésre megfelelő útmutatás

a kockázatok kezelésére. Az ipar felismerte az egészségügyi és biztonsági útmutató szükségességét. Fontos biztonsági dokumentumok kidolgozása és biztosítása a hegesztőközösség számára alapvető feladat. A 2023. májusi EWF közgyűlésen jóváhagyták az Egészségügyi és Biztonsági Közös Munkacsoport létrehozását az EWF, az IIW és az Európai Hegesztési Egyesülés (European Welding Association - EWA) együttműködésével.

Kutatási és Innovációs Tanács (Research and Innovation Council / RIC) beszámolója

Cél: A RIC célja az európai hegesztéshez kapcsolódó kutatás-fejlesztési átfogó együttműködés újjáélesztése, az innováció elősegítése és az együttműködés erősítése a fenntartható technológiák és digitalizáció terén az EWF hálózatában.

Beszámoló: A Kutatási és Innovációs Tanács (RIC) újjáélesztése az elszámoltathatóságra és a struktúra átgondolására összpontosít. A múltbeli kihívásokat, mint a prioritások eltolódása és a korlátozott erőforrások, elismerték, és a fókusz most a fenntartható technológiákra és digitalizációs lehetőségekre helyeződik. A tagok aktív részvételét sürgetik, hangsúlyozva az új technológiákhoz való hozzáférés, a versenyképesség növelése és az ipari kapcsolatok erősítése nyújtotta előnyöket. Az EWF MT és tagjai technikai fejlesztést kapnak az innováció és stratégiai célok terén. Nyilvános és privát finanszírozású kutatási projektek indulnak, amelyek célja a kutatási javaslatok előkészítése és a feltáró jellegű kutatások. A PhD és MSc hallgatók mobilitási programjai lehetőséget biztosítanak kutatási tanulmányok folytatására más EWF tagintézményekben. Ezek az intézkedések az EWF tagjainak kompetenciáját és versenyképességét hivatottak növelni a kutatási és innovációs eredmények elérésével.

Szabványosítási bizottság

Az EWF menedzsmentje több hegesztéshez kapcsolódó ISO műszaki bizottság tevékenységében részt vesz.

A munkabizottság vezetője Pedro Catarina beszámolt

ISO/ASTM DIS 52926 – Qualification of additive manufacturing operators

ISO/ASTM DIS 52935 Qualification of additive manufacturing coordination personel

ISO/ASTM DIS 52937 – Qualification of designers

Az ISO szabványosítási bizottság dolgozik az ISO 9606 szabványcsalád egyezésítésén, az egyes szabványok összevonásán.

Az EWF közreműködik az CEN/CENELEC JTC 24 bizottság munkájában. A bizottság egy Digital Product Passport – hegesztett termékek digitális útlevelél koncepciót fejleszt, ami segíti a nyomomonkövethetőséget (alapanyagok, hegesztőanyagok, ki és mikor vizsgálta, stb.). Japánban hasonló digitális termék útlevelé már létezik, egy ahhoz hasonló rendszeren dolgozik a bizottság.

Fenntarthatósági Bizottság

Cél: Az EWF fenntarthatósági munkacsoportja az ESG stratégiákat és LCA, DPP gyakorlatokat fejleszti az EU Zöld Megállapodás céljainak megfelelően.

Beszámoló: A bizottság a 2024-es fenntarthatósági kezdeményezéseit mutatja be, amelyeket a Fenntarthatósági Munkacsoport irányít. Kiemeli az ipar összehangolását az EU Zöld Megállapodással és a Vállalati Fenntarthatósági Jelentéstételi Irányelvvel (CSRD). A munkacsoport célja az ipari fenntarthatósági gyakorlatok felmérése és fejlesztése, különös tekintettel a kockázatokra és az ESG (környezeti, társadalmi, irányítási) stratégiákra. Az ESG felmérés eredményei szerint jelentős előrelépés történt a hulladékcsoökkentésben, a környezetvédelmi politikai felügyeletben és a sokszínűség terén, de hiányosságok vannak a körforgásos gazdasági mutatók, klímakockázati értékelések és üvegházhatású gázok monitorozása terén. A következő lépések két kulcsfontosságú 2025-ös webináriumot tartalmaznak: az első negyedévben ESG és CSRD témákkal, az életciklus-értékelési (LCA – Life Cycle Assessment) módszer

tanok harmonizálására összpontosítva, a második negyedévben pedig esettanulmányokkal és szakértői inputokkal az életciklus-értékelés (LCA) és a digitális termékútlevelék (DPP – Digital Product Passport) terén.

IAB vezető értékelők beszámolója

Az ülés során Italo Fernandes rendszer menedzser beszámolt az egyes vezető értékelők jelentéséről. A jelentések között a magyar ANB kérését, az EAE és

IWSD képzések teljeskörű jóváhagyását is kiemelték.

A többi beszámoló nem érintette a magyar ANB/ANBCC tevékenységét.

Bakos Levente

Beszámoló az EWF 66. Közgyűléséről

2025. május 5-én és 6-án tartották meg az Európai Hegesztési Szövetség (EWF) 66. Közgyűlését, amely hibrid formában zajlott – a személyes találkozóra a görögországi Elefsinában került sor. A rendezvényen számos aktuális stratégiai, pénzügyi és szakmai kérdés került napirendre, valamint a jövőbeli együttműködések és szabványosítási irányvonalak is fókuszba kerültek.

A közgyűlés első napját Stefano Morra, az EWF elnöke nyitotta meg. Az ülés résztvevői jóváhagyták az előzetesen kiküldött napirendet, valamint a 65. közgyűlés jegyzőkönyvét is. Ezután bemutatásra került az előző ülés óta elvégzett intézkedések összefoglalója, valamint az EWF vezetőségének döntései és javaslatai, különös tekintettel a közgyűlések jövőbeni struktúrájára és a tavaszi találkozókra vonatkozó felmérés eredményeire.

Az EWF vezetősége a közgyűlés során megerősítette és újrafogalmazta a szövetség küldetését, amely a jövőorientált, biztonságos és fenntartható nemzetközi gyártóipar támogatására irányul. Ennek érdekében az EWF célja, hogy elősegítse a vállalatok és egyének folyamatos szakmai fejlődését, különös tekintettel a gyártási készségek fejlesztésére.

„Az EWF tevékenységével hozzájárul egy biztonságos, fenntartható és jövőálló nemzetközi gyártóiparhoz azáltal, hogy lehetővé teszi a vállalatok és egyének számára, hogy folyamatosan fejlesszék gyártási képességeiket, különös hangsúlyt fektetve a szakmai kompetenciára, valamint a validált tudás és innovációk megosztására.”

Ez az új célmeghatározás jól tükrözi a szervezet jövőbeni stratégiai irányait és elkötelezettségét a digitális, fenntartható és kompetenciaalapú fejlődés mellett.

A pénzügyi és menedzsment témák között Rute Ferraz tájékoztatást adott a tagsági helyzetről, majd Fernando Mañas ismertette a 2024-es pénzügyi beszámolót, beleértve a mérleget, az eredménykimutatást és a könyvvizsgálói jelentést, melyeket a közgyűlés jóváhagyott.

Rute Ferraz beszámolt a 2025-ös költségvetési helyzetről, az eddigi (YTD) megvalósult adatok összhangban vannak a tervekkel.

Ezt követően részletesen bemutatásra került az EWF minősítési és tanúsítási rendszerének tevékenysége 2024-ben (előadó: Tobias Rosado),

Digitális diplomák bevezetése az EWF rendszerében

A közgyűlés egyik fontos döntése a digitális diplomák és teljesítmény-igazolások kötelező bevezetésére vonatkozott. Az EWF igazgatósága bejelentette, hogy miután minden Nemzeti Minősítő Testület (ANB) csatlakozott az MCP platformhoz – amely biztosítja a digitális képesítések központi hitelesítését –, a papíralapú diplomák és igazolások véglegesen megszűnnek.

A szabályozás értelmében az utolsó ANB integrálását követő három hónapon belül kizárólag digitális formában állíthatók ki az oklevelek. Ezek a dokumentumok egy **egyedi QR-kóddal** lesznek ellátva, amely lehetővé teszi a **központi EWF adatbázisban történő azonosítást és ellenőrzést**. Fontos megjegyezni, hogy bár a digi-

tális verzió válik hivatalossá, a minősítő szervezetek vagy az érintett egyének **továbbra is jogosultak lesznek a diplomák nyomtatására**, ha szükséges, de ehhez az EWF már nem fog nyomtatványokat biztosítani.

Ez az intézkedés elősegíti az adminisztrációs folyamatok korszerűsítését, a csalás elleni védelmet, valamint az EWF képzési és tanúsítási rendszerének nemzetközi átláthatóságát és hitelességét.

A stratégiai témák sorában Eurício Assunção bemutatta az új külső együttműködési lehetőségeket, valamint a „**Marketplace**” projekt aktuális állását. Érdemi előrehaladás a projektben nincsen, továbbra is befektetőt keresnek a megvalósításhoz.

A közgyűlésen részletesen bemutatásra kerültek az EWF aktuális és tervezett stratégiai együttműködései, melyek több iparágat és innovatív kezdeményezést is lefednek. Az együttműködések célja a szabványosítás, digitalizáció, fenntarthatóság és a kompetenciafejlesztés előmozdítása az ipari gyártási folyamatokban.

A kiemelt partnerségek és tervek között szerepel:

- **Úripari szektor:** az EWF együttműködik a PRI/NADCAP szervezetekkel, és kihasználja az AILEEN projekt eredményeit is.
- **Védelmi ipar:** a múltban az ASSETs+ projekt keretében indult az együttműködés, jelenleg pedig az AILEEN projektre építve új partnerség van kialakulóban az EDA-val (Európai Védelmi Ügynökség), valamint az EWF Kutatási és Innovációs Tanácsának (RIC) bevonásával.



- **Új együttműködések:** különös figyelem irányul az **AI (mesterséges intelligencia)** és a **körforgásos gazdaság** témáira – például CO₂-kalkulátor fejlesztése hegesztési eljárásokhoz.
- **Folyamatban lévő partnerségek:** az **EFFRA-val (European Factories of the Future Research Association)** közösen készülnek a 2026-os és 2027-es pályázati felhívásokra.
- **Egyéb területek:** például az EWF által támogatott termékek – mint a „DIG in Vision” kezdeményezés.

Az együttműködések célja, hogy az EWF vezető szerepet töltsön be az ipari oktatás, képzés és tanúsítás jövőjének alakításában, miközben az iparágak közötti tudástranszfert is elősegíti.

Egyben az EWF együttműködésre szorgalmazta és hívta a tagországok delegáltjait, és az általuk közvetített vállalati és akadémiai szektor képviselőit a fenti témákban való együttműködésre.

Szintén bemutatásra került az EWF Kutatási és Innovációs Tanács (M. Mortello), valamint a sztenderdizációs tevékenységek és a fenntarthatósági munkacsoport eredményei (D. Rodrigues).

Második nap – 2025. május 6.

A második nap délelőttjén egy tematikus **workshopra került sor a kibebiztonság** témájában, amely kizárólag személyes jelenléttel zajlott, és nagy érdeklődés övezte a tagok részéről.

A délutáni programban az **IJQCC – Nemzetközi Csatlakoztatási Minősítő Tanács** ülése zajlott J. Rosell vezetésével. A tanács három fő kompetenciaterületének beszámolóit ismertették: a képzési és képesítési rendszerek (P. Leca), a tanúsítá-

si tevékenységek (E. Gandolfo), valamint a rendszer szabályozás (I. Fernandes) eredményeit. Szó esett az ANBs és ANBCCs engedélyezési tevékenységeiről, a magyar ANB és ANBCC (MHTE) tevékenység felügyelete sikeres volt, továbbra is fenntartható a tanúsított státusz.

A folytatásban Pedro Catarino tartott beszámolót az **IAMQC – Additív Gyártás Minősítő Tanács** tevékenységeiről, majd R. Bola és A. Almeida mutatták be az aktuális és jövőbeli **együttműködési projekteket**, köztük az AILEEN és FLAMINGo projekteket, melyek új kompetenciaterületeket és képzési struktúrákat vezettek be az EWF rendszerbe.

A **FLAMINGo projekt** célja, hogy elősegítse az autóiipari gyártás fenntarthatóságát és energiahatékonyságát azáltal, hogy az acél alkatrészeket nanoszemcsékkel erősített alumínium alapú kompozit anyagokkal (Al-MMnC) váltja fel. A projekt keretében különösen az ALKÈ ATX elektromos jármű acél vázelemeinek kiváltására fókuszálnak extrudált alumínium nanokompozitokkal.

A FLAMINGo olyan mérnököket, hegesztő szakembereket és oktatási intézményeket szólít meg, akik nyitottak az alumínium nanorészecskékkel erősített ötvözetek hegesztési technológiáinak megismerésére. A projekt részeként egy új kompetenciaegység is kidolgozásra került, amely az EWF képzési rendszerébe is integrálható. Ez a modul gyakorlati példákon keresztül mutatja be az új anyagok hegesztési viselkedését, mechanikai teljesítményét, valamint alkalmazási lehetőségeit, hozzájárulva a gyártás CO₂-kibocsátásának csökkenté-

séhez és a könnyűszerkezetes járművek elterjesztéséhez.

A **SHIELD projekt** (teljes nevén: *Skills for High-performance Innovative Engineering for Leading Defence*) célja, hogy létrehozzon egy pán-európai szakképzési kiválósági központot (CoVE), amely a csúcstechnológiás hegesztés, kötés-technológia, roncsolásmentes vizsgálat és additív gyártás területén képez szakembereket, kifejezetten a védelmi ipar kihívásaira reagálva.

A projekt az alábbi kulcscsoportokat szólítja meg:

- Hegesztésre, NDT-re és additív gyártásra szakosodott szakképző intézmények.
- Védelmi ipari szereplők: nagyvállalatok, hajógyárak, repülőgépgyártók, KKV-hálózatok.
- Nemzeti védelmi minisztériumok és fegyveres erők képzési részlegei.
- Egyetemek és kutatóintézetek, különösen az anyagtudomány és gyártástechnológia területéről.
- Minősítő szervezetek, amelyek az EWF/IIW szabványai szerint működnek.
- EU-s intézmények, mint például az EDA és DG DEFIS, amelyek támogatják a CoVE kialakítását.

A SHIELD projekt célja, hogy harmonizált képzési tanterveket és minősítési sémákat hozzon létre, hidat képezzen az ipari elvárások és a szakképzés között, valamint támogassa az EU-tagállamok közötti szakmai kompetenciák kölcsönös elismerését. Külön hangsúlyt fektet a védelmi és polgári technológiák közötti átjárhatóságra, a biztonságérzékeny gyártás sajátosságaira és az extrém környezeti feltételek közötti alkalmazásra (pl. víz alatti, űripari, rezgés- és hőciklus-terheléses környezetek).

A közgyűlés záró szakaszában bemutatásra kerültek az EWF marketing tevékenységei (M. Teixeira), az éves díjak (Rute Ferraz), valamint a soron következő közgyűlés időpontja és helyszíne, amelyet 2025. október 20–21-re, Portugáliába (Lisszabon) terveznek.

Bakos Levente

THE ULTIMATE LINE-UP



RUSTLER

ROGUE

RENEGADE

**RENEGADE
VOLT**

CUTMASTER

REBEL

SENTINEL SAVAGE

A hegesztés szakterület új professzorai

Dr. Sulyok Tamás köztársasági elnök az Alaptörvény 9. cikk (4) bekezdés c) pontja alapján – Dr. Hankó Balázs Zoltán, a kultúráért és innovációért felelős miniszter a fenntartóval egyetértésben tett javaslatára – 2025. február 1. napjával egyetemi tanárrá nevezte ki Dr. habil Kovács Tünde Annát és Dr. habil Gáspár Marcellt (6/2025. (I. 31.) KE határozat). A következőkben röviden bemutatjuk új professzorainkat.



Kovács Tünde Anna felsőfokú tanulmányait a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolán kezdte el, ahol gépész üzemmérnök és műszaki tanár szakon végzett. Ezt követően folytatta tanulmányait a BME kiegészítő képzésén okleveles gépészmérnöki oklevelet, majd - egyéni tanrend szerint kiegészítve tanulmányait - okleveles műszaki tanári diplomát is szerzett. Doktori képzést 2002-ben kezdte, kutatásában az acélok hőkezeléssel elérhető kopásállóság növelésére, a tribológiai aspektusokra koncentrált és 2008-ban sikeres védést követően avatták a műszaki tudományok tudományterület, gépészeti tudományok tudományág PhD doktorává. Ezt követően kutatása a hegesztés irányába fordult és bekapcsolódott a BME hegesztőszakmérnök képzésébe, ahol

2011-ben IWE és okleveles hegesztő-technológus végzettséget szerzett.

Bekapcsolódott az IWE/EWE képzésekbe oktatóként. Érdeklődése a speciális hegesztési technológiák irányába fordult, úgy, mint az ultrahangos-, és robbantásos hegesztés. 2022-ben habilitált. Kutatási eredményeit számos publikációban jelentette meg, eddig megjelent publikációinak száma 236, idézettségi indexe H 12. Részt vesz az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Szemle, Kolozsvári Múzeum Egyesület Acta Materialia Transylvania folyóiratának szerkesztőbizottsági munkájában. Az Erdélyi Múzeum egyesület 2023-ban Fides et Vocation kitüntetést adományozott számára a Fiala Műszakiak Tudományos Ülésszaka konferenciasorozat szervezésében és fenntartásában, a kutatásban és a tudományterjesztésben vállalt értékteremtő tevékenységéért. Közös projektekben vett részt a lengyelországi Sziléziai Műszaki Egyetemmel, a szlovákiai Zsolnai Műszaki egyetemmel, a francia Lorraine Egyetemmel és a Szabadkai Műszaki Szakfőiskolával.

Folyamatosan dolgozik az Óbudai Egyetem nemzetköziesítésében, közös képzések előkészítésében külföldi egyetemekkel. Az ICCECIP nemzetközi konferencia alapítója és szervezője 2018-tól. Részt vesz témavezetőként és tárgy hirdetőként a Biztonságtudományi-, és az Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskolák munkájában. Tagja az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek és a Magyar Hegesztési Egyesületnek. Számos pályázatban vett részt pályázat íróként és megvalósítóként (GINOP, TÁMOP, MECENATURA, NATO SPS, TÉT, VKE, PIACI). A NATO SPS tudománnyal a békéért pályázat megvalósításában a szerbiai Subotica Tech egyetemmel dolgozott együtt, a közösen szervezett konferencia kötet, a Security-Related Advanced Technologies in Critical Infrastructure Protection főszerkesztője.



Gáspár Marcell Gyula 1987-ben született Miskolcon. A Földes Ferenc Gimnáziumban tett kitűnő érettségit követően 2005-ben kezdte meg tanulmányait a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karán, ahol 2009-ben (BSc) és 2011-ben kitüntetéses gépészmérnök (MSc) diplomát, 2013-ban pedig nemzetközi hegesztőmérnök oklevelet (EWE/IWE) szerzett. Tanulmányai során négy alkalommal nyerte el a köztársasági ösztöndíjat. Párhuzamos képzés keretében vállalkozásfejlesztés mesterszakon tanult, 2012-től okleveles közgazdász. Tanulmányai mellett aktív közéleti szerepvállalást végzett a Hallgatói Önkormányzatok Országos Konferenciájában és a Doktoranduszok Országos Szövetségében. 2011-2014 között doktorandusz, majd tanársegéd. 2016-ban védte meg Nemesített nagyszilárdságú acélok hegesztéstechnológiájának fizikai szimulációra alapozott fejlesztése című PhD értekezését summa cum laude minősítéssel.

2016-tól adjunktus, 2019-től egyetemi docens, 2021-től intézeti tanszékvezető, 2025-től egyetemi tanár. 2023-ban habilitált. Oktatási feladatai kiterjednek az anyagtudományra, anyagvizsgálatra, hegesztéstechnológiára, hegeszthetőségre, valamint a korszerű anyagtechnológiákra. Közel 100 hallgató szakdolgozatának/diplomatervének témavezetői/konzulensi feladatait látta el, amelyek közül többen helyezést értek el az OTDK-án, valamint a Rittinger János Diplomatervezési Pályázaton.

A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) C-IX Anyagok és viselkedésük hegesztéskor címet viselő bizottságának magyar delegáltja, 2020-tól a nemzetközi hegesztési képzésekkel foglalkozó IAB bizottságok magyar képviselője a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés részéről. Az elejétől kezdve tagja a Magyar Hegesztési Egyesületnek, amelyben 2019-től az Elnökség munkájában vesz részt. Tudományos és szakmai díjak, ösztöndíjak birtokosa. 2024-ben átvette a Zorkóczy

Béla Érmét. Szakterülete a járműiparban alkalmazott nagyszilárdságú acél és alumínium ötvözetek, valamint cső-távvezetékekben alkalmazott acélok hegesztéstechnológiájának fizikai szimulációra alapozott kutatása. Számos hazai és nemzetközi konferencián töltött be szekcióelnöki, szervezőbizottsági és programbizottsági feladatokat.

2019-től a Hegesztéstechnika folyóirat tudományos rovatának társszerkesztője. A Magyar Tudományos Művek Tárában 200 publikációja (közülük 17

impaktfaktoros) szerepel, amelyekre 507 független hivatkozást kapott. Aktív nemzetközi oktatási-kutatási kapcsolatok (Finnország, Németország, Románia) kiépítésében vett részt. Tíz hazai (TÁMOP, GINOP) és nemzetközi (Erasmus+, H2020) projekt megvalósításában, valamint 12 ipari kezdeményezés K+F feladatban vett részt.

Gratulálunk az egyetemi tanári kinevezéshez, sok boldogságot és további szakmai és magánéleti sikereket kívánunk!

Dr. Gáti József

PhD fokozatot szerzett Kenéz Attila Zsolt az Óbudai Egyetem Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskolája hallgatója

Kenéz Attila Zsolt – a HILTI Szerszám Kft. Kecskeméti Szerszámgyárának fejlesztőmérnöke – 2025. május 7-én védte meg PhD értekezését, melynek címe: „Kötéstechnológiák alkalmazhatósága fúrókoronák szegmenseinek rögzítésére”.

Az értekezésében fúrókorona porkohászati szegmensek és azokat hordozó acélcső lézersugarasan hegesztett kötéseit vizsgálta. Kidolgozott a kézi kivitelezés kiváltására egy anyagvizsgáló gépre épülő, készülékben végzett töréstanulmányt. Elemezte, hogy különböző kötőeljárások miként hatnak a szegmens-cső „vegyes” kötés jellemzőire. A kondenzátorkisütéses hegesztéssel és a láng keményforrasztással készített kötések vizsgálati eredményeit a lézersugarasan hegesztett kötés eredményeivel hasonlította össze. A sorozatgyártási kritériumoknak való megfelelés alapján vizsgálta a lézersugarasan hegesztett varratok tulajdonságait befolyásoló folyamatparaméterek és a különböző felülettisztítási módszerek hatásait, hogy milyen mértékben befolyásolják (javítják) a kötések szilárdságát. A technológiai kísérletek során legyártott mintadarabokat szemrevételezés után komputertomográfiai vizsgálatnak, kémiavizsgáló- és töréstanulmányoknak, mikrosz-

kópi és pásztázó elektronmikroszkópi, valamint energiadiszipatív vizsgálatoknak vetette alá.

Kenéz Attila Zsolt főiskolai diplomáját a GAMF Gépészmérnöki Karán szerezte 1997-ben, majd a HILTI Szerszám Kft-nél helyezkedett el, mint gyártástámogató mérnök. Mester diplomáját 2008-ban, a BME Gépészmérnöki Karán, gépgyártástechnológia szakirányon szerezte.

2011-ben fejlesztőmérnöki pozíciót kapott a HILTI kecskeméti gyárában, ahol véső és fúró termékek fejlesztésével

foglalkozott, majd 2014-től ennek a csapatnak a vezetője lett. 2016-ban egy új, a gyémántszegmenses fúrókorona és vágótárcsa gyári fejlesztői csapat tagja lett, és csatlakozott a HILTI-n belüli nemzetközi fejlesztői team-hez is. Ekkor kezdett el foglalkozni a lézersugaras hegesztéssel.

2018-ban egy egyéves szerződés kapott a németországi HILTI gyárban, ami megalapozta a PhD kutatásait. Visszatérve Kecskemétre folytatta munkáját, majd 2022-ben a liechtensteini HILTI központban kapott kétéves szerződést, ahol tesztmérnökként támogatta a fúrókorona fejlesztési projekteket. A visszatérését követően egy új termék, az orrfűrészlap gyártástechnológiájának kidolgozásával kezdett foglalkozni. Részt vett a gyártógépek konstrukciós egyeztetéseiben, jelenleg a gépek végátvételén és a Kecskeméten történő üzembe helyezésen dolgozik.

Doktori tanulmányait az Óbudai Egyetem Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskolában végezte. A doktori munkájának eredményeit budapesti, miskolci, kolozsvári és iasi konferenciákon mutatta be, illetve rangos folyóiratokban is publikálta.

Dr. Bagyinszki Gyula



XI. Országos Hegesztési Verseny

A BME Hegesztési Szakosztálya ez évben is meghirdette - a Magyar Hegesztési Egyesület és a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék támogatásával - az Országos Hegesztési Versenyt. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem G épületében 2025. április 11-én megrendezett programra a hazai felsőoktatási intézményekből 4 fős csapatokkal lehetett részt venni.

A versenyen öt hazai egyetem – a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a Neumann János Egyetem, a Nyíregyházi Egyetem, az Óbudai Egyetem, és a Pécsi Tudományegyetem – 16 csapata, összesen 63 hallgató vett részt.

A résztvevőknek egymást követő 14 állomáson, adott időn belül elméleti és gyakorlati feladatokat kellett megoldaniuk a hegesztés, az anyagtudomány és tágabb értelemben vett gépészeti témakörben. A gyakorlati feladatok a huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés, a volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés, a kézi lézeres hegesztés, a robotprogramozás területéről kerültek ki, elméleti kérdések a hegeszthetőség, a gázszükséglet számítás, a füst elszívás, a károsodás analízis, a pWPS, a WPS és a WPQR kitöltés témakörökhöz kapcsolódtak, de a feladatok között hegesztési kvíz is szerepelt.

A versenyfeladatokat ipari és felsőoktatási szakemberek készítették elő, a



megoldásokat is ők ellenőrizték a verseny egyes állomásain. Az idei verseny lebonyolításában és a díjazásban közreműködő gazdasági és társadalmi szervezetek az alábbiak voltak

- BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék
- CROWN International Kft.
- ESAB Kft.
- Exasol Kutató Fejlesztő Kft.
- Flexman Robotics Kft.
- KL-SYSTEM Kft.
- Linde Gáz Magyarország Zrt.
- Magyar Hegesztési Egyesület
- Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülés
- Messer Hungarogáz Kft.
- MHE Alapítvány
- Nifex Kft.
- SYRIUS-TECH Kft.
- TÜV Rheinland InterCert Kft.

A jó hangulatban és versenyszellemben lebonyolított megmérettetés első és második helyezését a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem csapatai nyerték, míg a képzeletbeli dobogó harmadik helyére a Pécsi Tudományegyetem hallgatói kerültek. A támogatásoknak köszönhetően a résztvevők a tudásszintjük felmérése mellett ajándékokkal gazdagodva, közös fotózással zárták a XI. Országos Hegesztési Versenyt.

A szervezők köszönetet mondtak az előkészítésben, a sikeres lebonyolításban közreműködőknek, és a támogatóknak! A BME Hegesztési Szakosztálya jövő év tavaszán is várja a hegesztő képzésben részt vevő egyetemek hallgatói csapatait az Országos Hegesztési versenyen.

FELHÍVÁS

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



MSZ EN ISO 3834 szabvány alábbi fejezetei szerint:

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

A sikeres üzemmalkassági auditot követően az MHE nemzetközileg elismert tanúsítványt bocsát a megrendelő rendelkezésére. Az MHE 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: kszakaci@mhte.hu, telefon: +36-70-400-2767



IBOTone®



www.cooptim.hu



MACH-TECH

17. Nemzetközi gépgyártás-technológiai
és hegesztéstechnikai szakkonferencia



IPAR NAPJAI

13. Nemzetközi ipari szakkonferencia



2026. május 18–21.



MACH-TECH és IPAR NAPJAI 2026 májusában

Jegyezze fel naptárába már most!

Társrendezvény: AUTOMOTIVE HUNGARY
Nemzetközi járműipari beszállítói szakkonferencia

Helyszín: HUNGEXPO Budapest Kongresszusi
és Kiállítási Központ

Bővebb információ: www.iparnapjai.hu

Európai ragasztó képzések

Európai Ragasztó

A SVV Praha mint magyar ATB 2025. 02. 10. - 2025. 02. 14. között szervezett tanfolyamot, a hallgatók 2025. 02. 14-én Európai Ragasztó sikeres vizsgát tettek.

EAB bizonyítványt szereztek: Mózes Gábor Márton, Altrichter Tamásné, Paizs Andrásné, Ács Balázs, Orsós Attila, Horváth Ábel

Vizsgabiztos: Bodrogváry Péter

Vizsgaelnök: Kocsis Krisztián

Európai Ragasztó

A SVV Praha mint magyar ATB 2025. 03. 17. - 2025. 03. 21. között szervezett tanfolyamot, a hallgatók 2025. 03. 21-én Európai Ragasztó sikeres vizsgát tettek.

EAB bizonyítványt szereztek: Máté Norbert, Corodán Zsolt, Varga Bernadett, Kovács Erika, Horváth Tamás, Tóth Andrea, Balog Erik, Bakk Eszter Laura

Vizsgabiztos: Svec Marián

Vizsgaelnök: Kocsis Krisztián

Európai Ragasztó

A SVV Praha mint magyar ATB 2025. 04. 07. - 2025. 04. 11. között szervezett tanfolyamot, a hallgatók 2025. 04. 11-én Európai Ragasztó sikeres vizsgát tettek.

EAB bizonyítványt szereztek: Horváth Gábor, Horváth Gergely, Boczek János, Fülöp László Zoltán

Vizsgabiztos: Svec Marián

Vizsgaelnök: Kocsis Krisztián



EURÓPAI ELLENÁLLÁS-HEGESZTŐ TANFOLYAM

indul a

MISKOLCI EGYETEMEN

A Miskolci Egyetem a közelmúltban új képzést indított el ellenállás-hegesztés szakmai területen. Kellő számú jelentkezés esetén a képzés 2025 szeptemberben indításra kerül. A képzés tanterve és tananyaga az EWF (Európai Hegesztési Szövetség) által előírt követelményeket maradéktalanul kielégíti, ezért a résztvevők a vizsga letétele után az EWF által hitelesített bizonyítványt kapnak.

Európai Ellenállás-hegesztő Specialista

European Welding Specialist for Resistance Welding – EWS-RW

A képzés célja, hogy a munkájuk során ellenállás-hegesztéssel foglalkozó mérnökök, személyek megfelelő mélységű szakmai, tudományos és gyakorlati ismereteket kapjanak a következő témakörökben:

- ellenállás-hegesztő eljárások és berendezések széleskörű ismerete,
- anyagok és viselkedésük ellenállás-hegesztés során,
- konstrukció és tervezés,
- gyártás és alkalmazástechnikai ismeretek.

A képzés összesen 114 óra terjedelmű: 75 óra elméleti órát, 35 óra gyakorlatot és 4 óra záróvizsgát tartalmaz.

A képzés bemeneti feltétele: minimum 20. életév és 2 év szakmai gyakorlat műszaki területen VAGY EWE, EWT, EWS bizonyítvány VAGY EWP-RW bizonyítvány.

A képzés tervezett összköltsége:

350 eFt + ÁFA/fő + vizsgadíj 75 eFt + ÁFA/fő

A képzés időtartama: 15 nap + 1 nap vizsga

2025-től a képzés kiegészül a **ReWeRob Kft.** közreműködésének köszönhetően EN ISO 14 732 szerinti **TÜV minősítő vizsga** megszerzésével, mely nemzetközileg elismert minősítést jelent a vizsgázók számára.

A minősítés **90 eFt+ ÁFA/fő** felár ellenében megszerezhető. A jelentkezéshez csatolni szükséges: szakmai önéletrajz, képesítést igazoló okirat, igazolás másolata.

A képzésre jelentkezni lehet: *Fodorné Cserépi Mariann*, Miskolci Egyetem, Anyagszerkeztani és Anyagtechnológiai Intézet

Cím: 3515 Miskolc-Egyetemváros, Tel.: 06-46/565-484/18-66

Web:

<https://felnottkepzes.uni-miskolc.hu/kepzesek?kepzesId=42>

Email: mariann.cserepi@uni-miskolc.hu

Jelentkezési határidő: 2025. június 15.

FELHÍVÁS!

Örömmel értesítjük a hegesztő szakmai közönséget és a szakma iránt érdeklődőket, hogy a **Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés** idén is megrendezi a

HEGESZTÉSI FELELŐSÖK XXVI. ORSZÁGOS TANÁCSKOZÁSÁT

A tanácskozás időpontja: 2022. szeptember 25-26. (csütörtök-péntek)
Helyszín: THERMÁL HOTEL VISEGRÁD (2525 Visegrád, Lepence völgy 2.)

Időbeosztása:

szeptember 25. csütörtök:

12⁰⁰ - 13⁴⁵ érkezés, regisztráció, ebéd
(csomagmegőrzés lehetséges)
14⁰⁰ - szobák elfoglalása
14⁴⁵ - 18⁰⁰ előadások
18⁰⁰ - 20⁰⁰ szabadidő (wellness stb.)
20⁰⁰ - 22⁰⁰ vacsora, baráti beszélgetés
22⁰⁰ - 24⁰⁰ vacsora utáni szabad beszélgetés, az étterem 24⁰⁰ h-kor bezár.

szeptember 26. péntek:

7⁰⁰ - 9⁰⁰ reggeli, szabadidő, (wellness stb.)
9⁰⁰ - 12⁰⁰ előadások, konzultáció
12⁰⁰ - ebéd és hazautazás

(A földszinten rendelkezésre áll az ONIX terem, ahol a csomagokat be tudják pakolni, amennyiben még nem készült el a szobájuk.)

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 kíséző 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 hotel körül 150 db parkolóhely található, ezt érkezési sorrendben tudják a vendégek elfoglalni. A hotellel szemben a 11.sz.főút túloldalán (3 perc séta) további parkolóhelyek találhatók (kb. 50-60 férőhely, ingyenes)

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 (termál-fürdő 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 igénybevételére, indulási pont Újpest-Városcsúszó, leszálló hely a hotel előtt (kb. 80 perc).

A jelentkezés esetén kérjük a mellékelt „**JELENTKEZÉSI LAP**”-ot kitöltve legkésőbb **2025. augusztus 15-ig** pbea@mhte.hu e-mail címre visszaküldeni szíveskedjen.

A „Jelentkezési lap” letölthető a www.mhte.hu honlapról.

A részvételi költségről díjbekérőt küldünk, kiegyenlítés-kor előleg számlát állítunk ki. A vég számla a teljesítés után kerül leszámolásra.

A jelentkezési lapon kérem megadni a számla befogadói 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



HEGESZTÉSI FELELŐSÖK XXVI. TANÁCSKOZÁSA

2025 szeptember 25-26.

Thermal Hotel Visegrád
2025 Visegrád, Lepence völgy 2.

Jelentkezési határidő:
2025. augusztus 15.



Alapítva: 1990.



pbea@mhte.hu



www.mhte.hu





MHtE tagszervezetek

	Név	Elérhetőség
1.	AGMI Zrt.	http://agmi.hu/
2.	ÁGSZER 2003. Kft.	szarits.laszlone@t-online.hu
3.	AUTOMED-Autogénteknikai Kft.	http://automed.hu/
4.	BGÉSZC Eötvös Loránd Technikum	http://eotvoszki.hu/
5.	BGÉSZC Szily Kálmán Technikum és Kollégium	http://www.szily.hu/
6.	BIS Hungary Kft.	http://www.bishungary.hu/
7.	BKV Vasúti Járműjavító Kft.	http://www.vjsz.hu/
8.	BUDAMOBIL-CARGO Kft.	https://www.budamobil-cargo.hu/
9.	Bureau Veritas Magyarország Minőségellenőrző Kft.	https://www.bureauveritas.hu/
10.	CG Electric Systems Hungary Zrt. "f.a."	laszlo.rozsavari@cgglobal.com
11.	COKOM Kft.	https://cokom.hu/
12.	CORWELD PLUS Kft.	http://corweldplus.hu/
13.	DAK Kft.	http://www.dak.hu/hu/
14.	Dunagáz Zrt.	https://www.dunagaz.hu/
15.	ECM Certification Kft.	https://www.ecmcertification.com/
16.	ECORPS KFT.	http://www.ecorps.hu/hu/page/show/home/
17.	Elektro-Montóring Kft.	http://elektromontoring.hu/
18.	ÉMI-TÜV SÜD Kft.	http://www.tuvsud.com/hu-hu
19.	ESAB Kft.	http://www.esab.hu/hu/hu/index.cfm
20.	EUROIL Kft.	http://www.euroil.eu/
21.	EUROKT-Akadémia Kft.	http://eurokt.hu/
22.	Genevation Aircraft Kft.	https://genevation.eu/hu/
23.	FROWELD Kft.	http://froweld.hu/
24.	Gyegép Kft.	https://www.gyegep.hu/
25.	HEGPONT Kft.	http://hegpont.hu/
26.	HEXA-METÁL Kft.	https://hexa-metal.hu/
27.	HIDRA Felnőttképző Központ Kft.	http://kepzes.hidra.hu/
28.	IFPRO Tech Kft."f.a."	https://ifpro-group.com/
29.	IGM Robotrendszerek Korlátolt Felelősségű Társaság	http://www.igm-group.com/hu
30.	Interweld Technológia Kft.	https://www.femszoras.hu/
31.	INVENT WELDING Kft.	https://www.kemppi.hu/
32.	INVESTMONT Kft.	http://www.investmont.hu/
33.	KÉSZ METÁLTECH KFT.	http://metaltech.kesz.hu/
34.	KÓPIS ÉS TÁRSA Kft.	http://kopiskft.hu/
35.	KRAUSE Kft.	http://www.krause-systems.hu/
36.	KROWELD Kft.	http://www.kroweld.hu/
37.	KVV Zrt.	BaloghE@kvv.hu
38.	LINDE GÁZ Magyarország Zrt.	https://www.lindegas.hu/
39.	Magyar Acélszerkezeti Szövetség	https://www.magesz.hu/
40.	Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG)	http://maheg.hu/

	Név	Elérhetőség
41.	Magyar Roncsolásmentes Vizsgáló Szövetség (MAROVISZ)	http://www.marovisz.hu/
42.	Magyar Vagon Dunakeszi Járműgyártó, Javító és Karbantartó Kft.	http://www.djj.hu/
43.	Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.	http://matraheg.hu/
44.	MCE Nyíregyháza Kft.	csaba.antal@mce-hg.com
45.	MESSER Hungarogáz Kft.	http://www.messer.hu/
46.	METALCONTROL Kft.	http://metalcontrol.hu/
47.	MIGATRONIC Kft.	http://www.migatron.com/hu/
48.	Miskolci Szakképzési Centrum Andrassy Gyula Szakközépiskolája	http://www.miskolci-szc.hu/
49.	MVM Paksi Atomerőmű Zrt.	http://atomeromu.mvm.hu/hu-HU
50.	OLVEX Kft.	http://olvex.hu/
51.	ORSZAK NOVUM Kft.	http://www.orszak.hu/
52.	PENTSTAR SERVICE Kft.	https://pentstar.hu/
53.	PETROLSZOLG Kft.	https://petrolszolg.hu/hu/
54.	"POLYWELD" Kft.	http://www.polyweld.hu/
55.	PYLON-94 Kft.	https://www.pylon.hu/
56.	Qualiweld Welding & Trade Kft.	http://qualiweld.hu/
57.	RECHNEN Hegesztőház Kft.	https://www.rechnen.hu/
58.	Schwarzmueller Kft.	http://www.schwarzmueller.com/de/home
59.	SIAD Hungary Kft.	http://www.siad.com/hu/home
60.	SLV München NIEDERLASSUNG der GSI GmbH	http://www.slv-muenchen.de/
61.	SOYER Magyarország Kft.	http://soyer.hu/
62.	Steel Costruction Partners Zrt	https://www.scp-hm.eu/
63.	SZELLŐZŐ MŰVEK Kft.	http://www.szellozomuvek.hu/
64.	SZTÁV Felnőttképző Zrt.	http://www.sztav.hu/
65.	TAM CERT Magyarország Kft.	http://www.tamcert.hu/
66.	"T-L-C" Kft.	https://tlckft.hu/
67.	TRAKIS - Hetra Kft.	http://trakis-hetra.com/
68.	Tridragon Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.	https://tridragon.hu/
69.	TÜV Rheinland InterCert Kft.	https://www.tuv.com/hungary/hu/
70.	TÜV Thüringen Hungary Kft.	www.tuev-thueringen.de
71.	UMUNDUM Kft.	https://umundum.hu/
72.	VERARBEITEN PAUSITS KFT.	https://www.pausits.hu/
73.	VETRAFORCE Kft.	https://www.vetraforce.hu/
74.	"VISZÉK" Szerviz-Szolgáltató Kereskedelmi Kft.	viszek@hotmail.com
75.	Volvid Zrt.	https://www.volvid.hu/
76.	VÖRSAS Kft.	http://www.vorsas.hu/
77.	WELD-IMPEX Kft.	https://weldimpex.hu/
78.	WELDMATIC Kft.	http://www.weldmatic.hu/
79.	WWW-HALBO Kft.	http://www.halbomce.hu/

CLOOS | QINEO

StarT és NexT: Professzionális áramforrások a hatékony hegesztéshez

A QINEO hegesztő áramforrások konfigurációs lehetőségei éppoly rugalmasak, mint az általa kínált hegesztési eljárásváltozatok, így könnyű belépést kínálnak a modern hegesztéstechnika világába.



MIÉRT ÉRDEMES A QINEO-T VÁLASZTANI?

- ✓ **Teljesen moduláris felépítés:** szabadon konfigurálhatóak (pl.: huzalelőtoló, vízhűtés, hordkocsi, kezelőpanel), az adott hegesztési feladatokra szabva, legyen szó például vékony, vagy vastag alapanyagokról.
- ✓ **Ipari interfészek:** OPC-UA, WPM, C-Gate IoT – a teljes termelés digitális felügyeletéhez.
- ✓ **Minden gyártási kihíváshoz ideális megoldás:** kézi és robotizált felhasználásra egyaránt alkalmazható.

- ✓ **Gyors szerviz és pótalkatrész-ellátás:** a leállítás ideje minimalizálható.
- ✓ **Precíz ívszabályzás:** az optimalizált hegesztési tulajdonságokkal a legnagyobb kihívást jelentő varratok is kiváló minőségben elkészíthetők, minimalizálva a fröcskölést.
- ✓ **Európai gyártás, német minőség:** időtálló technológia.



Testre szabott megoldást keresnek?

Kollégáink segítenek megtalálni az ideális konfigurációt akár kézi, akár automatizált rendszerekhez!

CLOOS

+36 28 200 290
sales@cloos.hu
www.cloos.hu



**HEGESSZEN MESTERFOKON,
KOMPROMISSZUMOK NÉLKÜL!**

CEA

MATRIX X AC/DC

KECSKEMÉT, SZENT LÁSZLÓ KRT. 36/A



**UNIVERZÁLIS AC/DC AWI (TIG) HEGESZTÉS:
TÖKÉLETES MINDEN FÉMTÍPUSHOZ, BELEÉRTVE AZ
ALUMÍNIUMOT IS – MÁR 3 AMPERTŐL AC MÓDBAN.**

**ENERGIATAKARÉKOS PFC TECHNOLÓGIA:
HATÉKONY MŰKÖDÉS, AKÁR 16 AMPERES HÁLÓZATRÓL
IS BIZTONSÁGOSAN ÜZEMELTETHETŐ.**

**INNOVATÍV COLDTACK ELJÁRÁS:
FORRADALMI HIDEG PONTHEGESZTÉS A PRECÍZ,
MINIMÁLIS HŐBEVITELŰ ILLESZTÉSEKÉRT.**

**KÖNNYŰ ÉS HORDOZHATÓ:
PROFESSZIONÁLIS TELJESÍTMÉNY
KOMPAKT KIVITELBEN, IDEÁLIS
HELYSZÍNI MUNKÁKHOZ IS.**

WWW.SYNERGIC.HU

Stadler Róbert Gábor¹, Szabó Gábor², Pinke Balázs Gábor², Horváth Richárd³

Polipropilén (PP) kavará dörzshegesztésének erőtani és kötés szilárdsági vizsgálata

Weld forces and joint strength investigation of friction stir welding of polypropylene (PP)

¹ Óbudai Egyetem, Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola² Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika tanszék³ Óbudai Egyetem – Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, horvath.richard@bgk.uni-obuda.hu

Absztrakt

A kavará dörzshegesztés egy korszerű kötéstechnológia, amit kifejezetten a rosszul hegeszthető anyagok (pl.: polimerek, nem vas fémek) hegesztésére fejlesztettek ki. Az elmúlt két évtizedben egyre több kutatás jelent meg az eljárás polimer anyagokon történő alkalmazhatóságával és fejlesztésével kapcsolatban. Jelen tanulmány célja, hogy megvizsgáljuk a módszer alkalmazhatóságát polimer anyagok hegesztése esetén, valamint a dörzshegesztés paramétereinek hatásvizsgálatát is elemezzük. A vizsgálatok során 4 mm vastag polipropilén (PP) lemezeket hegesztettünk össze két hegesztési paraméter (szerszám fordulatszám – n és előtolási sebesség – v_f) négy-négy szinten történő változtatása mellett. Így a vizsgálatok során teljes kísérlet tervet alkalmaztunk, 16 mérési ponttal. A hegesztési folyamat során mértük a szerszámra-munkadarabra ható erő komponenseit, amelyből eredő hegesztési erőt számoltunk, valamint a kötések szilárdságát szakítóvizsgálattal jellemeztük. A szakítóvizsgálat során kapott eredmények és az alapanyag szakítószilárdságának hányadosából kötési hatékonysággal (JE) jellemeztük a folyamatot. A hegesztés során az axiális irányú erő komponens (F_z) volt a domináns erőérték. Az eredőerők (F_e) a szerszám fordulatszám növelésével csökkentek, míg az előtolási sebesség emelésével növekedtek. A kötés szakítószilárdsága, és ezzel együtt a kötési hatékonyság a szerszám fordulatszám növelésével javult, míg az előtolási sebesség növelésével romlott. A 16 mérési pont közül 2 mérési pontban nem jött létre értékelhető kötés. A vizsgálatok során elemeztük még a szerszám fordulatszám és az előtolási sebesség hányadosából származtatott arányszámot, amelynek növelésével az eredő hegesztési erő csökkenő, míg a kötési hatékonyság javuló tendenciát mutatott.

Kulcsszavak: polipropilén (PP), kavará dörzshegesztés (FSW), hegesztés erőtani vizsgálata, kötési hatékonyság (JE)

Abstract

Friction stir welding is a modern joining technology, which was developed for welding materials that are difficult to weld (e.g., polymers, non-ferrous metals). In the past two decades, more and more studies have been published about its use and improvement for polymer materials. The aim of the present study is to examine how this method can be used for welding polymers. The effects of welding parameters were also analyzed. During the experiments, 4 mm thick polypropylene (PP) plates were welded. Two welding parameters were changed: tool rotation speed (n) and feed rate (v_f), each at four levels. So, a full experimental design was used with 16 measurement points. During welding, the force components acting on the tool and workpiece were measured. From these, the resulting welding force was calculated. The strength of the joints was tested with tensile tests. From the results and the tensile strength of the base material, the joint efficiency (JE) was calculated. The axial force component (F_z) was found to be dominant. The resulting forces (F_e) decreased with increasing tool rotation speed and increased with higher feed rate. The joint strength and joint efficiency improved with higher rotation speed but became worse with increasing feed rate. In 2 out of the 16 points, no proper joint was formed. A ratio value (tool rotation speed divided by feed rate) was also analyzed. It was found that increasing this ratio led to lower welding force and better joint efficiency.

Keywords: Polypropylene (PP), Friction Stir Welding (FSW), Welding Strength, Joint Efficiency (JE)

1. Bevezetés

A kavaró dörzshegesztés (Friction Stir Welding, FSW) a 90-es évek elején szabadalmaztatott mechanikai súrlódás elvén működő hegesztési eljárás [1], amelyet kifejezetten kedvezőtlen hegeszthetőséggel jellemezhető szerkezeti anyagok, mint például alumínium alkatrészek [2,3,4,5] hegesztésére fejlesztették ki. Polimer anyagra történő alkalmazását 2004-ben Nelson és társai vizsgálták először [6]. Az elmúlt évtizedekben több vezető iparágban (pl.: járműipar) [7] a polimer anyagok vezető anyagcsoporttá váltak, így ezeknek az anyagoknak a gyors, gazdaságos és jól automatizálható hegesztése fontos ipari és kutatási téma lett. A polimerek hegesztési eljárásai közül a számos előnyös tulajdonság (gyorsaság, kötészilárdság) miatt kiemelhető az ultrahangos hegesztés [8], a lézeres hegesztés [9], valamint a forrógázos hegesztés [10]. A hagyományos technikák mellett az olvasztott szálgyártás (FFF) 3D nyomtatás is szóba jöhet a polimerhegesztés eszközeként [11,12].

A kavaró dörzshegesztés a fent említett hegesztési eljárásokhoz hasonlóan számos előnnyel rendelkezik, ilyen például az alacsony energiaszükséglet, a technológia gyorsasága, a könnyű automatizálhatóság, valamint a hegesztési eljá-

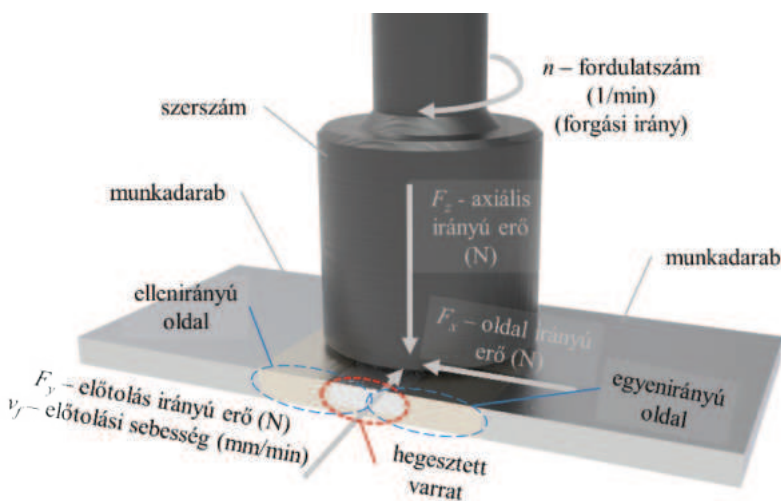
rás során nem szükséges hozaganyag alkalmazása, illetve nem keletkezik káros melléktermék sem [13,14]. Az eljárás további nagy előnyei közé tartozik, hogy vastag polimer anyagok is jól hegeszthetőek, illetve a szálerősítésű hőre lágyuló polimerek hegesztésére kifejezetten alkalmas ez a hegesztési technológia [15].

Az eljárás során egy gyorsan forgó speciális kialakítású vállal és csapgeometriával rendelkező szerszám segítségével végig haladunk az egymással érintkező, összehegesztendő alkatrészek között. A forgó szerszám és az alkatrészek érintkezése során fellépő súrlódás állítja elő az anyagok megömlesztéséhez szükséges hőmérsékletet, valamint a forgó mozgás biztosítja a megömlesztett anyagok összekeveredését is, ezáltal a varrat kialakulását. A hegesztés során alkalmazott szerszámot a hegesztendő lemezek vastagságát megközelítő fogásmélységgel süllyeszti a hegesztendő anyagok közé. A varrat elkészülte után pedig a szerszámot kiemelik a hegesztési zónából. Az 1. ábrán látható a kavaró dörzshegesztés sematikus ábrája, valamint a hegesztés során fellépő és mért hegesztési erőkomponensek [16].

Az elmúlt években számos kutatás foglalkozott a kavaró dörzshegesztés vizsgálatával. Hajideh és társai [17] négy különböző szerszám geo-

metria hatását vizsgálták polietilén (PE) és polipropilén (PP) lemezek egymással történő kavaró dörzshegesztése során. A vizsgált szerszám geometriák, a menetes hengeres, a sima hengeres, a négyszög keresztmetszetű, valamint a háromszög keresztmetszetű geometriák voltak. A szerszámok H13-as szerszámacélból készültek és mindegyik 10 mm átmérőjű volt. Kísérleteik során álló vállkialakítást alkalmaztak, amelynek átmérője 19 mm volt, míg anyaga 7075 alumínium ötvözet. A csapgeometria mellett 3-3 szinten változtatták a fordulatszámot és az előtolási sebességet. A kötés minőségének értékeléséhez szakító- és keménységi vizsgálatokat végeztek. A vizsgálatok során a polietilén és polipropilén lemezek összehegesztése minden esetben sikeresen megtörtént. A polietilén alapanyag szakítószilárdságához képest 98%-os kötési szakítószilárdságot is sikerült elérni, míg a szerszámok közül a legjobb minőségű hegesztési varratot a menetes hengeres kialakítású szerszám biztosította, $n = 1860$ 1/min fordulatszám és $v_f = 12,5$ mm/min előtolási sebesség mellett.

Sahu és társai [18] szintén a különböző szerszámgeometriák hatását vizsgálták polipropilén (PP) kavaró dörzshegesztése során. Vizsgálatuk során három különböző szerszám geometriát – a kúpos, a hengeres, és a négyszög keresztmetszetűt elemezték. A szerszámok itt is H13 szerszámacélból készültek, viszont ebben a kutatásban forgó váll kialakítású szerszámot alkalmaztak. A hegesztési paraméterek közül a fordulatszámot és az előtolási sebességet változtatták 3-3 szinten. A hegesztési folyamat során mérték az axiális irányban fellépő erőkomponenst, illetve a szakítóvizsgálattal jellemezték a kötések. Az erőmérések során azt a következtetést vonták le, hogy a fordulatszám növelésével csökken



1. ábra A kavaró dörzshegesztés elve

az axiális irányú erő, míg az előtolási sebesség növelésével növekszik. A kúpos csap geometriával nem sikerült értékelhető kötést létrehozni, a hengeres és a négyszög keresztmetszetű szerszám geometria közül utóbbi alkalmazása volt kedvezőbb. A maximális 19,74 MPa kötési szakítószilárdságot a négyzetes csapgeometriával ($n = 750$ 1/min, $v_f = 15$ mm/min) tudták elérni, ami az alapanyag 33 MPa szakítószilárdságának 59,82%-a.

Kordestani és társai [19] is a csapgeometria hatását vizsgálták polipropilén kompozit lemezek kavarási dörzshegesztése során. Vizsgálataik során 4 különböző szerszám geometriát vizsgáltak kétféle (30% üveg- és 30% szénszál) polipropilén kompoziton. A kötések minőségét szakítóvizsgálattal és Izod-féle ütővizsgálattal jellemezték. A vizsgálatok alapján a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a csap geometria nagy hatással van a keletkező kötés esztétikai kialakítására és mechanikai tulajdonságaira. A legjobb hegesztési kötések szakítószilárdsága az alapanyag szakítószilárdságának 30% (üvegszál), illetve 34% (szénszál), míg az ütővizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a hegesztési varratok ütési szilárdsága az alapanyag 40%-a (üvegszál), illetve 50%-a (szénszál) volt.

Nath és társai [20] fűtés nélküli és fűtött váll konstrukciót hasonlítottak össze. Vizsgálataik során mérték a hegesztés során fellépő nyomatékot, az előtolás irányú és axiális irányú erő komponenseket. A munkadarab anyaga 3 mm vastagságú polipropilén lemez volt, amely hegesztésénél 3 szinten változtatták az előtolási sebességet. A hegesztési folyamatok után vizsgálták a kötések morfológiáját és szakítószilárdságát. Megállapították, hogy a fűtetlen váll konstrukció esetében nagyobb erők keletkeznek a hegesztés során, míg a nyomatékban nem jelentkezett kü-

lönbség. Az előtolási sebesség emelésével növekedtek az erőértékek mindkét irányban. A kötések szakítószilárdságának vizsgálata során a fűtött vállal történő hegesztési kötések teljesítettek jobban.

Moochani és társai [21] szintén polipropilén lemezek kavarási dörzshegesztésének vizsgálatát végezték el, fűtött, álló váll kialakítású szerszámmal. A hőhiány kompenzálást azzal indokolták, hogy a polimereknek alacsony hővezető képességgel és sűrűlódási együtthatóval rendelkeznek. Szerszám konstrukciójukba egy külső változtatható hőmérsékletű meleg levegős rendszert kötöttek, továbbá egy infravörös hőmérséklet szenzort a pontos szerszám hőmérséklet beállításának érdekében. A nem fűtött szerszámú vizsgálattal összehasonlítva megállapították, hogy a külső fűtés nagy hatással van a kötés szakítószilárdságára, így sikerült az alapanyag szilárdságához viszonyítva 96% kötési szilárdságot elérni.

Hajideh és társai [22] akrilnitril-butadién-sztirol (ABS) és polipropilén (PP) lemezek kavarási dörzshegesztését tanulmányozták. A hegesztéseket fűtött álló váll kialakítású szerszámmal hajtották végre. Az alkalmazott hengeres kialakítású csap anyaga H13 szerszámacél volt. A vizsgálatok során előmárt hornyokba rézport tettek, hogy a hegesztési folyamat során azok a hegesztési kötésbe keveredjenek. A hegesztési paraméterek közül a fordulatszámot, az előtolási sebességet, valamint a szerszám hőmérsékletet változtatták 3-3 szinten. A kimeneti paraméterek a kötés szakítószilárdsága és a keménység volt. A vizsgálati eredményeik során megállapították, hogy a rézpor jelentős javulást eredményez a kötés szakítószilárdság és keménység értékében.

Hamza és Jalal [23] áttekintő tanulmányban mutatja be azokat a kutatásokat, amelyek a kavarási dörzshegesztés egy különleges változatával

az FSP-vel (Friction Stir Processing) foglalkoznak. A technológia során a kötés szilárdsági jellemzői javítása érdekében különböző erősítőanyagokat alkalmaznak (pl.: grafit, SiO_2) az egyes tanulmányokban. A szerzők az áttekintés után tanulmányukban többek között arra a következtetésre jutottak, hogy az erősítőanyag keveredését, a hőtermelést, valamint a felületi minőséget nagyban befolyásolja a fordulatszám és az előtolási sebesség.

Eslami és társai [24] nagy molekulatömegű polietilén (HMW-PE) kavarási dörzshegesztése során végeztek többtengelyes erőmérést, amely során alkalmazott szerszám PTFE anyagú álló vállal lett kialakítva. A vizsgálat során 7 mérési pontot definiáltak, változtatták többek között az előtolási sebességet, a fordulatszámot és a szerszámméretet is. A szerzők megállapították, hogy az erőmérő rendszer alkalmas volt a hegesztés során fellépő erőkomponensek mérésére, valamint, hogy az előtolás irányú (F_x) és oldal irányú (F_y) erőre a legnagyobb befolyással az előtolási sebesség és a fordulatszám volt. Az erőképet 4 jól elkülöníthető fázisra osztották, és elemezték az egyes fázisokban történő erőváltozásokat.

Pereira és társai [25] áttekintő tanulmányban elemezték a kavarási dörzshegesztési technikák és a paraméterek hatását a polimerek szakítószilárdságára. Összeállításukban kitértek a szerszám geometria és a váll kialakítás jelentőségére is. A feldolgozott szakirodalmak alapján értékelték, hogy az egyes szerszám geometriák és hegesztési paraméterek mellett milyen minőségű hegesztési kötések kaptak. A tanulmányukban több anyagra is kitérnek, köztük a polipropilénre is. Eredményeik alapján arra a következtetésre jutottak, hogy az alkalmazott 4 mm vastag polipropilén lemez kavarási dörzshegesztése esetén a menetes

hengeres kialakítású csap és az álló, fűtött váll kialakítású szerszámmal érhető el a legjobb minőségű kötés.

Ebben a cikkben egy 4 mm vastag polipropilén (PP) dörzshegesztési vizsgálatának eredményeit mutatjuk be, részletesen ismertetjük a hegesztési paraméterek hatását a hegesztéskor fellépő erőkomponensekre és a hegesztett kötések szakítószilárdságára.

2. Anyagok és módszer

A vizsgálataink során 4 mm vastag DOCAPRÉN-H polipropilén homopolimer (Quattroplast Kft., Budapest, Magyarország) lemezeket hegesztettünk össze. A próbatetek befoglaló méretei: 85 mm×180 mm voltak, annak érdekében, hogy a két lemez összehegesztése után legalább három darab szakítópróbatestet lehessen kimunkálni, a megfelelő számú mérési ismétlések érdekében (2. ábra).

A szakítóvizsgálatokat Zwick Z005 szakítógépen hajtottuk végre, 10 mm/min vizsgálati sebesség mellett. Minden mérési pontnál három hegesztett kötéstől végeztünk szakítóvizsgálatot, ahogy előzetesen az alapanyag szakítószilárdságát is három méréssel határoztuk meg. A három mérés átlagából állapítottuk meg a 28,8 MPa-t, amelyet a kötési hatékonyság számítása során vettünk fi-

gyelemben. A kötési hatékonyságot az alábbi módon határoztuk meg:

$$JE = \frac{\sigma_{max, hegesztett\ kötés}}{\sigma_{alapanyag}} \cdot 100\% \quad (1)$$

ahol, $\sigma_{max, hegesztett\ kötés}$, MPa – a hegesztett és kimunkált próbatetek szakítószilárdsági értéke, $\sigma_{alapanyag}$, MPa – az alapanyag szakítószilárdsága.

A szakítóvizsgálat előtt roncsolásmentes anyagvizsgálatokkal is értékeltük a varratokat. Egyrészt CT képeket készítettünk egy YXLON Cheetah FXE-160.51 típusú Multifocus X-Ray CT berendezéssel. A felvételek elkészítése során a csőfeszültség 70 kV, a cső áramerőssége 22 μ A volt. Emellett a varratokról sztereomikroszkópos felvételeket is készítettünk OPTIKA SZM-2 típusú sztereomikroszkóppal.

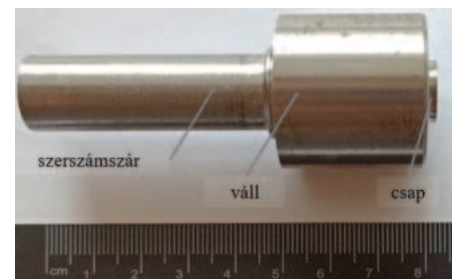
A hegesztési kísérleteket Mazak Nexus VCN 410A-II típusú függőleges megmunkáló központon hajtottuk végre. Az alkalmazott hegesztő szerszám anyaga C45-ös acél volt, amelynél forgó váll kialakítást alkalmaztunk. A csap átmérője 12 mm, a váll átmérője 29 mm, a váll magassága 3,5 mm, a csap geometriája hengeres kialakítású volt. A szerszám a 3. ábrán látható.

A hegesztési folyamatok során az erő komponenseket (F_x , F_y , F_z , - 1. ábra) a munkadarab befogó készü-

léke alá felszerelt Kistler 9257B típusú piezoelektromos elven működő erőmérőcellával mértük. Az erőmérő mérési tartománya $F_x = F_y = -5...5$ kN és $F_z = -5...10$ kN [26].

A három mért erőérték segítségével a hegesztéskor fellépő eredő erőt számoltunk az alábbi módon.

$$F_e = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} \quad (2)$$



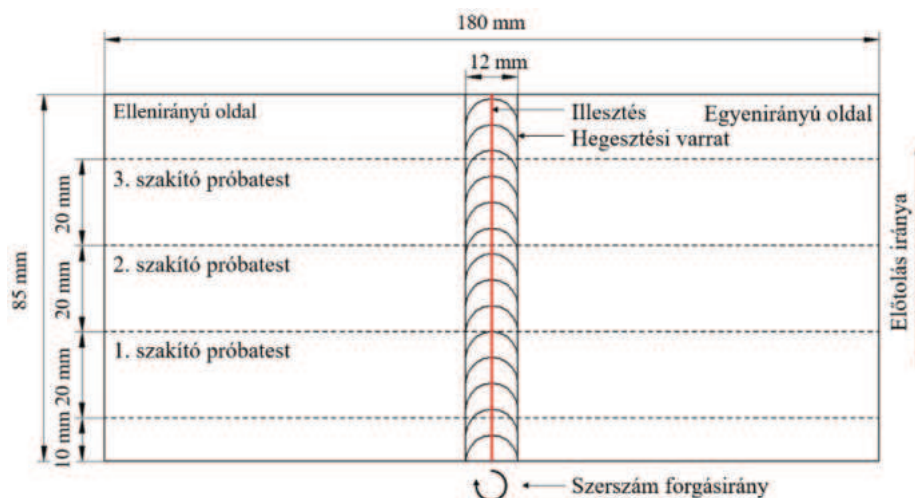
3. ábra Hegesztési kísérletek során alkalmazott szerszám

1. táblázat Alkalmazott hegesztési paraméterek

Paraméter	Szintek			
	1	2	3	4
Hegesztési fordulatszám – n , 1/min	500	1000	1500	2000
Előtolási sebesség – v_f , mm/min	50	100	150	200

2. táblázat A kísérleti darabokhoz tartozó hegesztési paraméterek

Mérési pont	n , 1/min	v_f , mm/min	n/v_f
1	500	50	10
2	500	100	5
3	500	150	3,33
4	500	200	2,5
5	1000	50	20
6	1000	100	10
7	1000	150	6,66
8	1000	200	5
9	1500	50	30
10	1500	100	15
11	1500	150	10
12	1500	200	7,5
13	2000	50	40
14	2000	100	20
15	2000	150	13,33
16	2000	200	10



2. ábra Hegesztési próbatetek elrendezése a szakítóvizsgálathoz szükséges próbatetek kivágása és számozása

A hegesztési paraméterek közül a szerszám fordulatszámot és az előtolási sebességet változtattuk 4-4 szinten. A paraméterek meghatározását az előkísérletek és a szakirodalom [18, 22, 27, 28, 29, 30] alapján határoztuk meg. Az alkalmazott hegesztési paramétereket az 1. táblázat tartalmazza.

A vizsgálatok során teljes kísérlettervet alkalmaztunk, így 16 mérési pont került meghatározásra, amelyeket a 2. táblázat ismertet.

3. Eredmények bemutatása

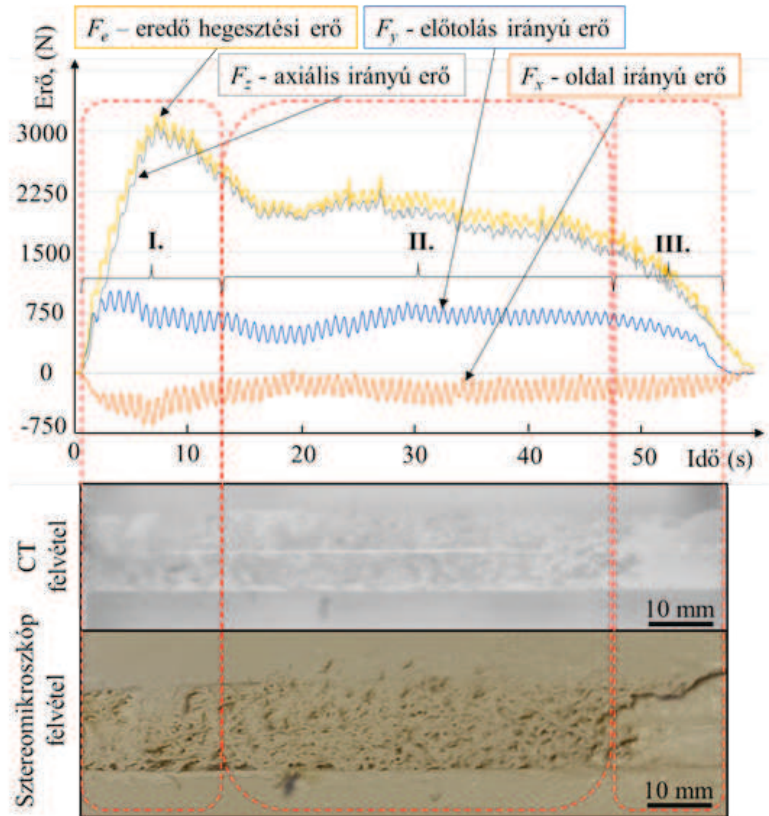
3.1. Erőképek elemzése

Az erőképek alakulását és annak a hegesztési a varratra gyakorolt hatását szemlélteti az 4. ábra a varrat felülnézeti és röntgen CT képén keresztül. A hegesztéskor fellépő erőregisztrátumok alapján a hegesztési folyamatot három szakaszra lehet bontani.

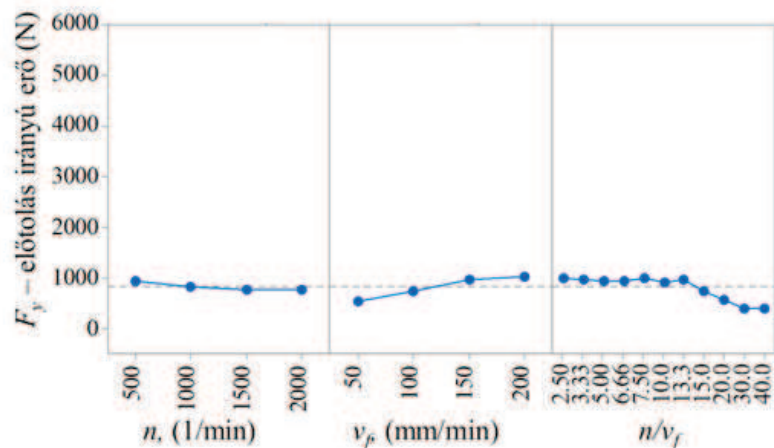
A szerszám munkadarabba történő belépése után a keletkező erők egy maximális érték elérését követően (4. ábra, I. szakasz) jó közelítéssel állandósult szakaszt írnak le (4. ábra, II. szakasz). A szerszám kilépésekor az erők lecsökkennek zérusig (4. ábra, III. szakasz). Ezek az erő-idő diagramban elkülönülő szakaszok a hegesztési kötés röntgen CT képen, és a hegesztés felülnézeti képén is jól elkülöníthetők.

3.2. Erőtani vizsgálatok eredményei

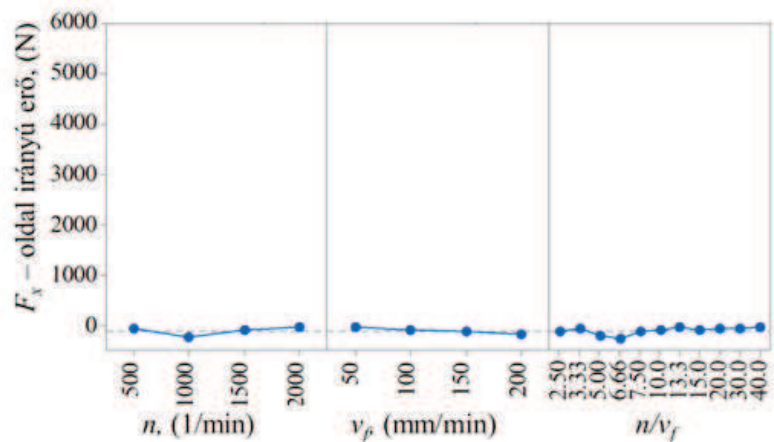
Az erőtani elemzések során az 1. ábrán feltüntetett erő komponensek, valamint az eredő erő (2) vizsgálatát végeztük. Az 5. és 6. ábra az F_x és F_y irányú erők hatását mutatja a hegesztési paraméterek függvényében. Megállapítható, hogy sem a fordulatszám, sem az előtolási sebesség, sem annak aránya nem befolyásolja érdemben a vizsgált két erőkomponenst a vizsgált paraméter tartományban.



4. ábra A hegesztés során fellépő erők és annak hatása a varratra (CT és a varrat felülnézeti képe)



5. ábra Hegesztési paraméterek hatása az oldal irányú (F_x) erőre



6. ábra Hegesztési paraméterek hatása az előtolás irányú (F_y) erőre

A 7. ábra az F_z – axiális erő változását ismerteti forgácsolási paraméterek függvényében. Megállapítható, hogy az axiális erő komponens lényegesen nagyobb értékű, mint az F_x , F_y komponensek. Az F_z erőkomponens értéke csökken a fordulatszám növelésével, valamint növekszik az előtolási sebesség emelésével. A dörzshegesztésre jellemző n/v_f viszonyszám tekintetében pedig annak növekvő értéke estén csökkenő tendenciát mutat az F_z erőkomponens. Mivel az F_z értéke lényegesen nagyobb, mint a másik két erőkomponensé, ezért az eredő erő meghatározó eleme is egyben, így az eredő erő főhatás ábrái (8. ábra) is megegyező tendenciákkal jellemezhetők.

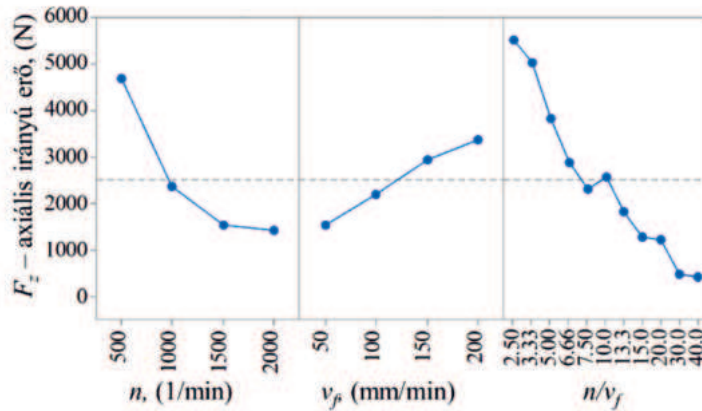
3.3. Kötési hatékonyság

A kötési hatékonyság (1) főhatás ábráit ismerteti a 9. ábra. Az ábrából megállapítható, hogy míg a fordulatszám növelése növeli, addig az előtolási sebesség emelése pedig csökkenti a JE értékét. Elmondható, hogy a dörzshegesztésre jellemző n/v_f viszonyszám növekedése a kötési hatékonyság javulását vonja maga után a vizsgált paraméter tartományban.

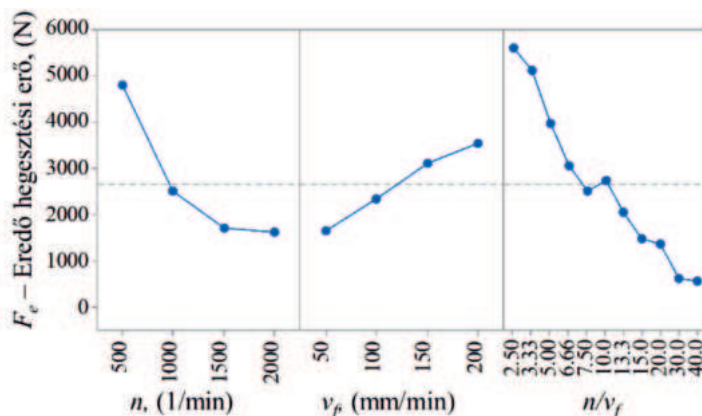
4. Összefoglalás

Az alábbi cikkben 4 mm vastag polipropilén lemezek dörzshegesztési vizsgálatát széles paramétertartományon ($n = 500 \dots 2000$ 1/min; $v_f = 50 \dots 200$ m/min) 16 mérési pontban végeztük el forgóvállas szerszámmal. A kísérletek kiértékelésekor elemeztük a hegesztési paraméterek hatását a dörzshegesztéskor fellépő erőkomponensekre, valamint a hegesztett darabokból kimunkált szakítópróbatestek eredményeiből megállapítottuk a kötési hatékonyságot. A vizsgálatunk alapján az alábbi következtetések vonhatóak le:

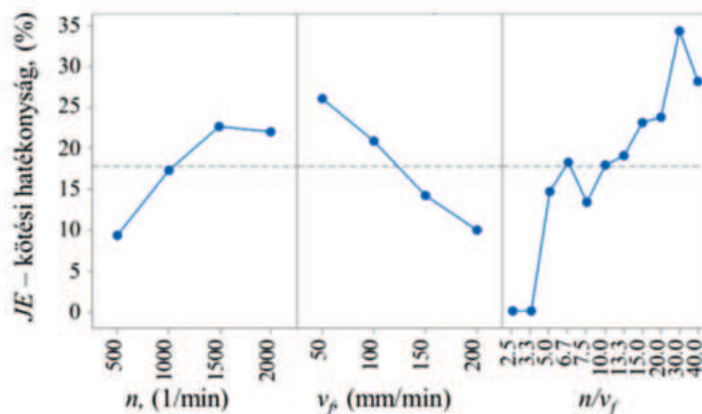
- A hegesztés során fellépő erőkomponensek közül az axiális irányú erő komponens (F_z) a domináns.



7. ábra Hegesztési paraméterek hatása az axiális irányú (F_z) erőre



8. ábra Hegesztési paraméterek hatása az eredő (F_e) erőre



9. ábra Hegesztési paraméterek hatása a kötési hatékonyság eredményei

- A szerszám fordulatszámának növelésével a hegesztés során fellépő axiális irányú (F_z), és ebből adódóan az eredő erők (F_e) értékei csökkennek, míg az előtolási sebesség növelésével növekednek.
- A fordulatszám és előtolási sebesség n/v_f arányának növelésével az F_z axiális irányú erő, és az F_e eredő erő csökkenő tendenciát mutatnak.
- Az erőregisztrátumok alakulásából következtetni lehet a hegesztési varrat minőségére, valamint esztétikai megjelenésére. Az erőképben történő hirtelen változás

hegesztési hibára hívhatja fel a figyelmet.

- A vizsgált paramétertartományban a JE kötési hatékonyság a fordulatszám növelésével növekedett, míg az előtolási sebesség növekedésével csökkent. A legjobb kötési hatékonyság, és a legkisebb eredő erő a magas n/v_f értéknél található.
- A vizsgálatok során a legjobb kötési hatékonyságot $n=1000$, 1/min fordulatszám és $v_f=50$ mm/min előtolási sebességen sikerült elérni, ekkor a kötési hatékonyság 34% (9,91 MPa) volt.

Köszönetnyilvánítás

A cikk a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

- [1] Thomas, W. M., E. D. Nicholas, J. C. Needhan, M. G. Murch, P. Temple-Smith, C. J. Dawes. "International patent application PCT/GB92/02203 and GB patent application 9125978.8.", UK Patent Office, London 6, 1991.
- [2] Oyedemi, K., McGrath, P., Lombard, H., Varbai, B. "A Comparative Study of Tool-Pin Profile on Process Response of Friction Stir Welding of AA6082-T6 Aluminium Alloy", *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering*, 61(4), pp. 296–302, 2017. <https://doi.org/10.3311/PPme.11149>
- [3] Kovács, Zs., and Hareancz F. "Joining of non-weldable AA7075 and weldable AA6082 aluminium alloy sheets by friction stir welding", In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 448, no. 1, p. 012001. IOP Publishing, 2018. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/448/1/012001>
- [4] Janeczek, A., Tomków, J., Fydrych, D. "The influence of tool shape and process parameters on the mechanical properties of AW-3004 aluminium alloy friction stir welded joints", *Materials*, 14(12), 3244, 2021. <https://doi.org/10.3390/ma14123244>
- [5] Srujan Manohar, M. V. N., Mahadevan, K. "Multi-attribute Optimization of Weld Parameters for Micro-friction Stir Welded Al6061/SS304 Sheets Using TOPSIS Approach", *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering*, 66(4), pp. 282–288, 2022. <https://doi.org/10.3311/PPme.17766>
- [6] Nelson, T. W., Sorenson, C. D., Johns, C. J. "Friction stir welding of polymeric materials", U.S. Patent 6,811,632, 2004.
- [7] Mokhena, T. C., Sadiku, E. R., Mochane, M. J., Ray, S. S. "Mechanical properties of fire retardant wood-plastic composites: A review." *Express Polymer Letters*, 15(8), 744-780, 2021. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2021.61>
- [8] Kiss, Z., Temesi, T., Bitay, E., Bárány, T., Czigan, T. "Ultrasonic welding of all-polypropylene composites", *Journal of Applied Polymer Science*, 137(24), p.48799, 2020. <https://doi.org/10.1002/app.48799>
- [9] Gonçalves, L. F., Duarte, F. M., Martins, C. I., Paiva, M. C. "Laser welding of thermoplastics: An overview on lasers, materials, processes and quality", *Infrared Physics & Technology*, 119, 103931, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2021.103931>
- [10] Marcziš, B., Czigan, T. "Interrelationships between welding parameters of hot-gas welded polypropylene", *Polymer Engineering & Science*, 46(9), pp.1173-1181, 2006. <https://doi.org/10.1002/pen.20570>
- [11] Jeantet, L., Regazzi, A., Taguet, A., Pucci, M. F., Caro, A., Quantin, J. "Biopolymer blends for mechanical property gradient 3D printed parts", *Express Polymer Letters*, 15(2), 137-152, 2021. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2021.13>
- [12] Montanheiro, T. L. d. A., Schatkoski, V. M., de Menezes, B., Rossi Canuto, Pereira, R. M., Ribas, R. G., De Sousa, A., ... Thim, G. P. "Recent progress on polymer scaffolds production: Methods, main results, advantages and disadvantages" *Express Polymer Letters*, 16(2), 197-219, 2022. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2022.16>
- [13] Lambiasi, F., Derazkola, H. A., Simchi, A. "Friction stir welding and friction spot stir welding processes of polymers—state of the art", *Materials*, 13(10), 2291, 2020. <https://doi.org/10.3390/ma13102291>
- [14] Gibson, B. T. et al "Friction stir welding: Process, automation, and control", *Journal of Manufacturing Processes*, 16(1), pp.56-73, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2013.04.002>
- [15] Czigan, T., and Z. Kiss. "Friction stir welding of fiber reinforced polymer composites", In *Proceedings of the 18th International Conference on Composite Materials*, pp. 21-26. Jeju, South Korea: ICCM, 2011.
- [16] Vendan, S. A., Natesh, M., Garg, A., Gao, L. "Polymer welding techniques and its evolution", In *Confluence of Multidisciplinary Sciences for Polymer Joining*, pp. 11-71. Springer, Singapore, 2019. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0626-6_2
- [17] Hajideh, M. R., Farahani, M., Alavi, S. A. D., Ramezani, N. M. "Investigation on the effects of tool geometry on the microstructure and the mechanical properties of dissimilar friction stir welded polyethylene and polypropylene sheets", *Journal of Manufacturing Processes*, 26, pp.269-279, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2017.02.018>
- [18] Sahu, S. K. et al. "Friction stir welding of polypropylene sheet", *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 21(2), pp.245-254, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2018.03.002>
- [19] Kordestani, F., Ashenai Ghasemi, F., Arab, N.B.M. "Effect of pin geometry on the mechanical strength of friction-stir-welded polypropylene composite plates", *Mechanics of Composite Materials*, 53(4), pp.525-532, 2017. <https://doi.org/10.1007/s11029-017-9682-8>
- [20] Nath, R. K., Maji, P., Barma, J. D. "Development of a Self-Heated Friction Stir Welding tool for welding of polypropylene sheets", *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 41(12), pp.1-13, 2019. <https://doi.org/10.1007/s40430-019-2059-2>
- [21] Moochani, A., Omidvar, H., Ghaffarian, S. R., Goushegir, S. M. "Friction stir welding of thermoplastics with a new heat-assisted tool design: mechanical properties and microstructure", *Welding in the World*, 63(1), pp.181-190, 2019. <https://doi.org/10.1007/s40194-018-00677-x>
- [22] Hajideh, M. R., Farahani, M., Ramezani, N. M. "Reinforced dissimilar friction stir weld of polypropylene to acrylonitrile butadiene styrene with copper nanopowder", *Journal of Manufacturing Processes*, 32, pp.445-454, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2018.03.010>
- [23] Hamza, A. A., Jalal, S. R. "A review on manufacturing the polymer composites by friction stir processing", *European Polymer Journal*, p.111495, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2022.111495>
- [24] Eslami, S., Mourão, L., Viriato, N., Tavares, P. J., Moreira, P. M. G. P. "Multi-axis force measurements of polymer friction stir welding", *Journal of Materials Processing Technology*, 256, pp.51-56, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2018.01.044>
- [25] Pereira, M. A., Amaro, A. M., Reis, P. N., Loureiro, A. "Effect of Friction Stir Welding techniques and parameters on polymers joint efficiency—A critical review", *Polymers*, 13(13), p.2056, 2021. <https://doi.org/10.3390/polym13132056>
- [26] KISTLER Multicomponent Dynamometer 9257b datasheet, 2009, Kistler Group
- [27] Payganeh, G. H., Arab, N. M., Asl, Y. D., Ghaseemi, F. A., Boroujeni, M. S. "Effects of friction stir welding process parameters on appearance and strength of polypropylene composite welds", *Int. J. Phys. Sci*, 6(19), pp.4595-4601, 2011.
- [28] Panneerselvam, K., Lenin, K. "Effects and defects of the polypropylene plate for different parameters in friction stir welding process", *Taper*, 40, p.1500, 2013.
- [29] Jaiganesh, V., Maruthu, B., Gopinath, E. "Optimization of process parameters on friction stir welding of high density polypropylene plate", *Procedia Engineering*, 97, pp.1957-1965, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.350>
- [30] Mirabzadeh, R., Parvaneh, V., & Ehsani, A. "Experimental and numerical investigation of the generated heat in polypropylene sheet joints using friction stir welding (FSW)", *International Journal of Material Forming*, 14(5), pp.1067-1083, 2021. <https://doi.org/10.1007/s12289-021-01622-y>

Szakértő partnerük a vágástechnológiákban

CUTTING
WELDING

SINCE 1898



Made in
Germany

Since 1898

A ZINSER minden alkalmazási területre csúcsmínőségű vágórendszert biztosít.

Nálunk személyre szabott szoftvermegoldásokat, kiváló minőségű CNC-vezérlőket, szakszerű szervizt, valamint rendkívül széles választékot talál kiegészítőkben és egyéb opciókban.



Lángvágás

Plazmavágás

Lézervágás



Fúrás, súlylesztés,
menetfúrás

Marás

Leélezéses vágás

Nr. 2468

Jelölés



3D Csővágás

Szkennelés,
leolvasás

> 300 mm

Nagy teljesítményű
lángvágás

Magyarországi képviselő: Invent Welding Kft.

+36 20 247 4919

iroda@inventwelding.hu

zinser.hu

Ernst Miklos, Linde GmbH, Iparigáz Üzletág, Unterschleißheim

Füstképződés huzalelektródás védőgázos ívhegesztésnél - II. rész

„A veszélyek ellen azok forrásánál kell fellépni”
(ArbSchG - Munkahelyi egészségvédelemről és biztonságról szóló német törvény)

Az alábbi összeállítás a 2024. október 17-én Münchenben hegesztési felelősök számára rendezett nemzetközi tapasztalatcserén, valamint a Linde Gáz Magyarország Zrt. 2024. október 1-ei vevőtalálkozói szakmai szimpóziumon elhangzott előadások alapján készült. A németnyelvű cikk eredeti címe: *MAG-Schweißrauchemissionen: „Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen“ (ArbSchG)*

1. Hegesztési demonstráció: egy helyettesítő intézkedés hatékonyságának indikatív bizonyítása füstexpozíció mérésekkel, reprodukálható munkakörülmények között

Ahogy korábban már jeleztük a kevesebb aktív komponenst tartalmazó védőgázok füst kibocsátás mértékére gyakorolt csökkentő hatása már évek óta bizonyított és dokumentált. Tapasztalataink alapján azonban a gázösszetétel optimalizálását, mint a hegesztésifüst veszélyének kivédésére szolgáló helyettesítő intézkedést, a gyakorlatban alig alkalmazták. Az elmúlt 2-3 évben a helyettesítési intézkedésekkel foglalkozó, pl. a „Schweißrauchkolloquium” és a „REarc Welding” projektekben részt vevő szakértőkkel folytatott megbeszélések alapján a felhasználók vonakodásának három oka kristályosodott ki:

1. Szkepticizmus, még mindig nincs bizonyíték az ilyen intézkedések hatékonyságára. Míg a különböző védőgázokkal történő hegesztési füst kibocsátási értékeket gyak-

ran publikáltak, tudomásunk szerint nincs olyan publikáció, amely összehasonlító füst expozíciós méréseket tartalmazna a védőgázcsere előtt/után.

2. Minőségi aggályok, a korábbi műszaki és oktatási anyagok, szakirodalmak alapján. Ezek szerint az alacsony aktivitású védőgázok használata általában olyan kockázatokkal jár, mint a nem megfelelő beolvadás vagy a porozítások előfordulása. Ami annak idején valóban indokolt aggály volt, az mai szemmel nézve figyelmen kívül hagyja annak lehetőségeit, hogy a modern áramforrás-technológia segítségével a paramétereket eredményoptimalizált módon lehet megválasztani.
3. Bizonytalanság a minőségbiztosítás tényleges költségeivel kapcsolatban egy adott helyettesítő intézkedés esetében.

Az utóbbi pont csak ágazatspecifikusan, a hatályos rendeletek keretein belül vizsgálható. Az első két pont inkább műszaki jellegű kérdés, melynek vizsgálata érdekében 2023-ban az SLV Halle-ban egy teszt sorozatot végeztünk. Ez a BGHM, a DGUV, az IPA (Institut für Prävention und Arbeitsmedizin), az IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung), a DVS-GSI közös kampánya volt, amelyet az IGV (Industriegase Verband)/Linde GmbH, az EWA (European Welding Association)/Böhler Welding és a DVS Kutatóintézete alkotta ipar-szövetség szakértői támogattak.

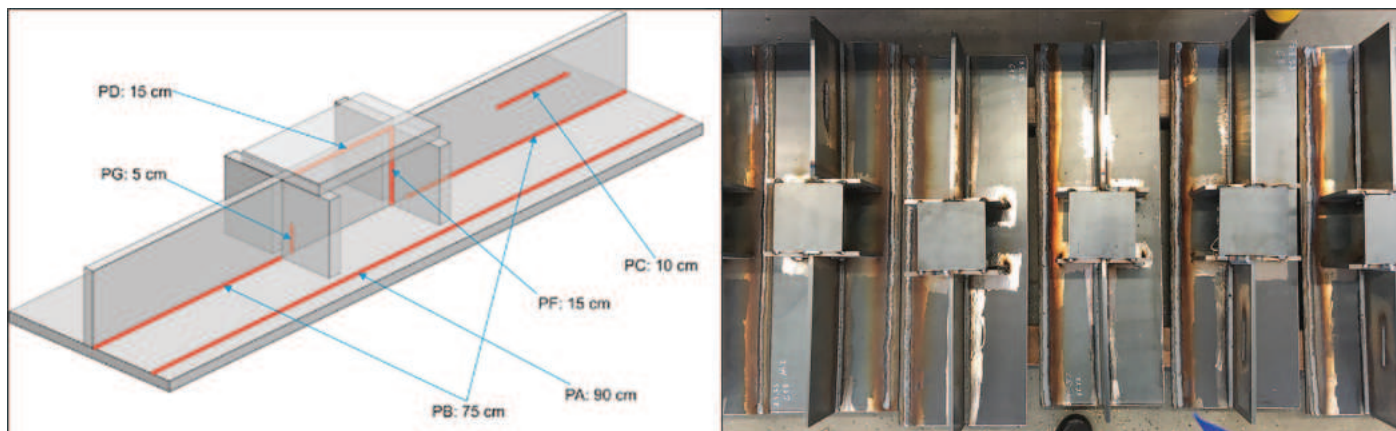
1.1 A vizsgálat sorozat céljai és az expozíciós mérések

A vizsgálat legfontosabb céljait az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- A „gázoptimalizálás” helyettesítésére irányuló intézkedés hatékonyságának indikatív bizonyítása a szerkezeti acél MAG-hegesztésekor (összehasonlító expozíciós mérések a védőgáz csere előtt/után)
- Annak ellenőrzése, hogy a MAG-hegesztés során végzett reprodukálható expozíciós mérések elvileg alkalmasak lehetnek-e további helyettesítő intézkedések indikatív bizonyítására.
- A két vizsgált védőgázzal hegesztett varrat minőségének értékelése.

1.2 A kísérlet kivitelezése

A TRGS 528-ról elnevezett, fent már említett „528”-as mintadarabot korábban az IPA, az IFA, és a BGHM fejlesztette ki és használta tanulmányaihoz [15]. A különböző hegesztési pozíciók (PB, PA, PC, PE, PG, PD), varratfajták, varrathosszok és ívtípusok (KLB-rövidív, ÜLB-átmeneti ív, ILB-impulzusív, SLB-szóróív) célzott összeállítása az acélszerkezet gyártó vállalatok különböző hegesztési feladatainak többségét reprezentálják. Ezt az „528”-as mintadarabot már a különböző vizsgálatok során, az egyes munkavédelmi intézkedések hatékonyságának értékelésére korábban is használták. Ilyen volt például az elszívásra is alkalmas MAG-hegesztőegők alkalmaságának vizsgálata („T” intézkedés a STOP rangsorban), a különböző



1. ábra Az „528”-as próbatest geometriája, valamint a lehegesztett próbák az összehasonlító ex pozíciós mérésekhez

impulzusívek összehasonlítása ("S" intézkedés a STOP rangsorban).

Az 1. ábra baloldali része a mintadarab felépítését mutatja a különböző pozíciókban elhelyezett hegesztési varratokkal. A jobb oldalon a két expozíciós mérés során készült hegesztett hat darab minta látható.

A legjobb ipari gyakorlat alapján a hegesztési varratok sorrendjét, a varratspecifikus ívtípusokat és huzalelőtolási sebességet az SLV Halle tapasztalt szakemberei határozták meg.

A kísérlet legfontosabb jellemzői:

- Alapanyag: S355J2C+N, lemezvastagság: 10 mm

- Felületek: a varratok helyén fényesre csiszolva
- Hegesztőanyag: G3Si1, 1,2 mm (EMK6 – Böhler)
- Elszívás: Mobil külső elszívóegység, amely az alkatrész fölött közepesen van rögzítve
- Személyi védőeszköz: Automata hegesztőpajzs frisslevegő ellátással
- Energiaforrás: kereskedelmi forgalomban kapható inverter, (teljesítmény moduláció nélkül)
- Adatgyűjtés: Is [A], Us [V] mint aritmetikai átlagértékek varratonként; ívégési idő.

- Gázoptimalizálás: M21-ArC-18-ról M20-ArC-8-ra (CORGON® a Linde GmbH-től).
- Paraméter beállítás: Az ívhossz beállítása feszültségkorrekcióval. A hegesztési füstexpozíció mérését a BGHM méréstechnikai szolgálatának szakképzett munkatársa végezte az MGU munkautasításainak megfelelően. Az alveoláris (A frakció) és a belélegezhető (E frakció) hegesztési füstöt külön gyűjtöttük. Két érzékelőt a hegesztési folyamatról meghatározott távolságban helyeztünk el, két érzékelőt pedig a hegesztő szakem-



Helyhez kötött szondák a helyiség füstkoncentrációjának (A és E frakció) méréséhez

Az "528"-as próbatest mindig ugyanabban a pozícióban van az asztalon.

Az elektromos paraméterek + az ívégési idők mérése és dokumentálása

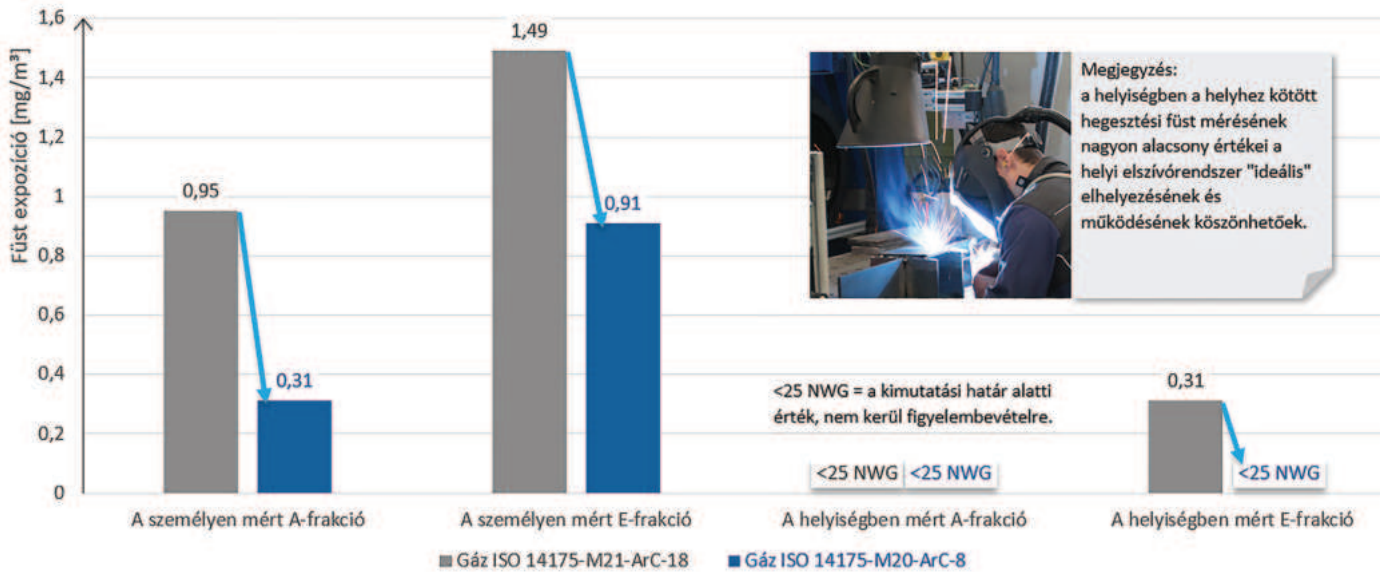
Helyi elszívás: az alkatrész távolsága és pozíciója állandó. Szűrőcsere minden új mérésnél.

Az SLV Halle képzett hegesztője: a hegesztési varrat pozíciójának függvényében változtatja a testhelyzetét.

Légszivattyúk a testre szerelt szondákhoz (a hegesztő mellkasán elhelyezett A/E frakció gyűjtőkhöz)

2. ábra Az „528”-as próbatest hegesztése, reprodukálható munkahelyi körülmények között valamint a BGHM szabványosított hegesztésifüst expozíció mérés körülményei

MAG - kézi hegesztés az "528-as alkatrészen" tömör huzalelektrodával Ø 1,2mm, G3Si1;
Körülbelül 1 óra ívégési idő gáztípusonként.



3. ábra A „gázoptimalizálás”, mint helyettesítő intézkedés hatékonyságának bizonyítása az „528”-as alkatrészen végzett MAG-hegesztéskor végrehajtott füstexpozíció mérésekkel

ber testére erősítettünk. A testen viselt érzékelők a felsőtesttel együtt mozoghattak (a változó hegesztési pozícióknál ez fontos), és így változó és valóság-hű terhelést rögzítettek, ami lehetővé tette a kumulatív átlagértékek kiszámítását. A 2. ábra az SLV Halléban végzett összehasonlító mérések elrendezését mutatja be.

Mindkét mérésnél betartottuk az előírt minimum kétórás mérési időt (beleértve a hegesztési- és állásidőket) és az egy óra körüli ívégési időt. Ezt úgy értük el, hogy védőgázonként 3-3 db „528”-as próbatestet hegesztettünk össze.

A hat mintaalkatrész készítése során a hegesztő tapasztalatának köszönhetően a mért ívégési idők utólagos kiértékelése a teljes ívégési idő tekintetében gázfajtánként mindössze 1%-os eltérést mutatott. Kézi hegesztés esetén, több mint 1200 cm-es összesített varrathosszal és három egymást követő alkatrész hat hegesztési pozíciójával kombinálva (gáztípusonként) ez figyelemre méltó ismétlési pontosságot jelent.

A mérés két napja alatt a vizsgálóhelyiségekben nem volt más hegesztési vagy csiszolási tevékenység, amely befolyásolhatta volna a mérést.

1.3 Az expozíciómérés eredményei

Az expozíciós mérések eredményeként nyolc hegesztési füsttel szennyezett mintát (szűrőket) elemzésre az IFA laboratóriumába küldtük be. Ezeket a mintákat az MGU (Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger) szabványai szerint elemezték és értékelték ki. A 3. ábra a hegesztésifüst belelegezhető (E) és alveoláris (A) frakciójára vonatkozó expozíciós mérések eredményeit mutatja. Az összegyűjtött részecskék kémiai elemzése után a hegesztési füstben mért Mn-koncentrációt használták a Mn-expozíció kiszámításához. A 4. ábra a helyettesítő intézkedésnek az Mn-expozíció csökkentésére gyakorolt indikatív hatását mutatja.

Magyarázat a 3. ábrához:

- Az alkatrészhez viszonyított ideális elhelyezésének köszönhetően a helyi elszívórendszer nagyon jó hatékonysággal működött. Ez magyarázza a helyhez rögzített mérésekhez használt minták nagyon alacsony terhelését,
- a helyiségben végzett mérés során a négy mérésből három a 0,25 mg/m³-es kimutathatósági határérték alatt volt.

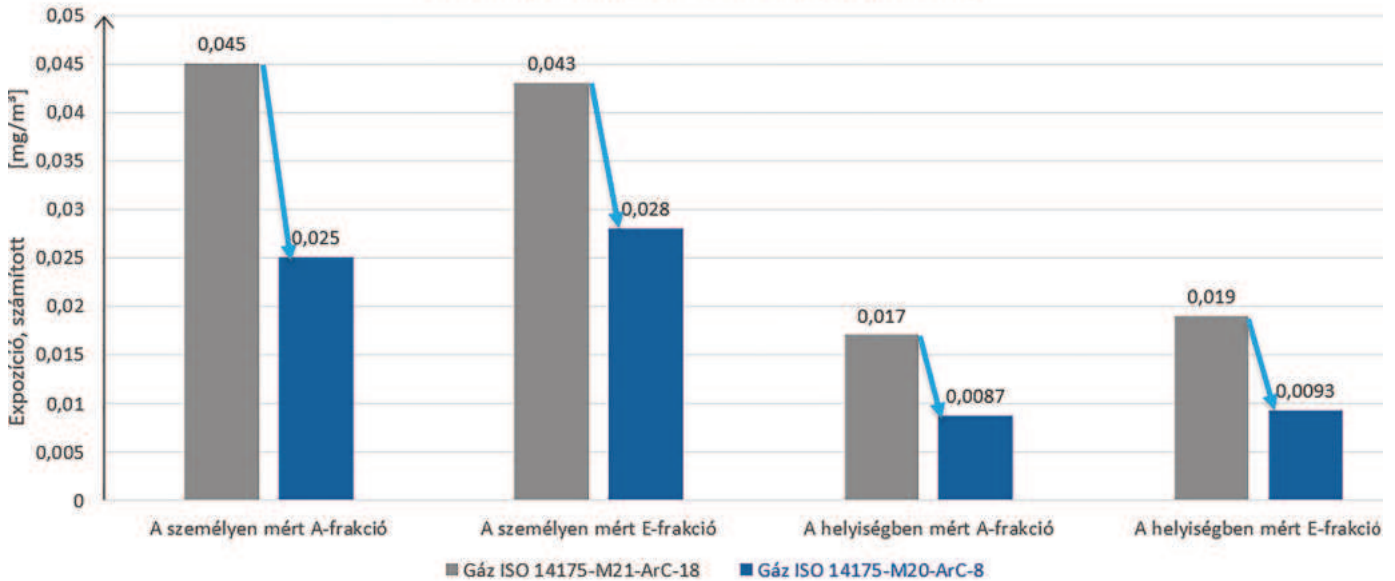
1.4 A hegesztési varratok minőségi értékelése

Az SLV Halle GmbH nemcsak a hegesztés területén elismert szolgáltató, hanem jól felszerelt akkreditált anyagvizsgáló laboratóriummal is rendelkezik. Ennek köszönhetően a megállapodásoknak megfelelően a hegesztési varratok minőségi értékelését is az SLV Halle szakszemélyzete végezte. A varratok vizuális értékelése (esztétika, felületi hibák, fröcskölés stb.) mellett a PB, PF és PD hegesztési pozíciókban készült varratokról makroszkópi csiszolatokat készítettek. Ennek célja az volt, hogy összehasonlítsuk a két vizsgált védőgáz beolvasásra gyakorolt hatását, amely különösen a kényszerpozíciókban lehet kritikus.

A vizsgálati jelentés lényeges pontjai a következők voltak:

- A makroszkópi vizsgálatok megerősítik, hogy tapasztalt hegesztők mindkét gáz használatával megbízhatóan képesek jó minőségű, megfelelő beolvasású varratokat készíteni; az alacsonyabb aktivitású M20-ArC-8 gázkeverékkel is.
- A hegesztőnek azonban tisztában kell lennie a gázok beolvasásra gyakorolt lehetséges hatásaival

Mn-komponens a hegesztésifüstben: Expozíciós mérések a MAG szerkezeti acél hegesztése során az "528"-as alkatrészen, Körülbelül 1 óra ívégési idő gáztípusonként.



4. ábra A Mn-expozíció eredményei a helyettesítő intézkedés („gázoptimalizálás”) hatékonyságának bizonyítására (az eredmények a füstexpozíciós mérések alapján az azt követő laboratóriumi elemzésekből)

mind a gyök mind a töltősorok készítése során, hogy ennek megfelelően tudjon alkalmazkodni.

- Az SLV Halle a kézi hegesztésben dolgozók számára célzott képzést javasol a kisebb CO₂-tartalmú védőgázok használata esetére.
- A magasabb CO₂-tartalmú gázkeverék (M21-ArC-18) használata más ismert hátrányokat is megerősített: több fröcskölés, több lerakódás (füst), több oxidációs termék, salak a felületen (szilikátok).

1.5 Az eredmények értelmezése és relevanciája; jövőbeli kilátások

Az expozíciós eredmények értelmezésekor először is - és szerencsére - meg kell jegyezni, hogy a MAG hegesztésnél mindkét gázkeverékkel végzett mérésorozat során bebizonyosodott, hogy az alveoláris részecskékre vonatkozó jelenlegi munkahelyi expozíciós határértéket (A-frakció: 1,25 mg/m³) nem értük el. Ez a testen - és a helyiségben végzett mérésekre egyaránt vonatkozik. Az E-frakcióra vonatkozó munkahelyi expozíciós határértéknél (10 mg/m³) is jóval alacsonyabb voltak a

mért értékek minden minta esetén. Ez minden bizonnyal a különösen hatékony helyi elszívásnak és az elszívó berendezés ideális elhelyezésének köszönhető. Ez magyarázza a helyiségben végzett mérés rendkívül alacsony értékeit is.

Az itt vizsgált "gázoptimalizálási" helyettesítő intézkedés hatékonysága, különösen a testen elhelyezett érzékelők mérésein keresztül bizonyítható:

- A-Frakció hegesztési füstképződés csökkenése (testen mérve) >60%
- E-Frakció hegesztési füstképződés csökkenése (testen mérve) >35%
- Mn-A csökkenés (2 mérési pont átlaga) >45%
- Mn-E csökkenés (2 mérési pont átlaga) >43%.

A hegesztő testen és a helyiségben végzett mérési eredmények átfogó elemzése alapján az alábbi megállapítások tehetők:

- A helyi elszívás mellett a füst keletkezésének forrásához kapcsolható helyettesítő intézkedés (gázcsere) hatékony.
- A sikeres helyettesítő intézkedések azonos munkahelyi feltételek mellett hatékonyak lehetnek

- A gázoptimalizálás és az elszívás kombinációja csökkentheti a hegesztő és a közelben állók hegesztési füstnek való kitettségét.

A tanulmány 1.1 pontban felsorolt célkitűzései teljesültek:

- A szerkezeti acél MAG-hegesztése a kevésbé aktív M20-ArC-8 kevertgázzal (ebben az esetben CORGON®8) nemcsak a hegesztésifüst-kibocsátás (emisszió) mértékét, hanem a hegesztésifüst-expozíciót is csökkentheti azonos munkakörülmények között az M21-ArC-18 kevert gáz használathoz képest. E helyettesítő intézkedés hatékonysága indikatív módon megerősítést nyert.
- Az itt alkalmazott összehasonlító expozíciós mérési módszer - reprodukálható MAG-hegesztési körülmények között az „528"-as alkatrészen - további helyettesítő módszerek (pl. huzalelektroda vagy paraméterek optimalizálása) hatékonyságának indikatív bizonyítására ajánlható. Ennek előfeltétele a BGHM mérés technikai szolgálata, amely képes mérni és elemezni a hegesztési füst expozíciót. További feltétel az SLV,

mint professzionális és semleges szolgáltató vizsgálatokba való bevonása, valamint az ipari- és kutatási szakértők, mint az új helyettesítő intézkedéseket biztosító megoldások kifejlesztői közötti együttműködés.

- A „gázoptimalizálás”, mint helyettesítő módszer indikatív hatékonyságát ebben a tanulmányban bemutatott vizsgálatok a varrat minősége, illetve a termelékenység romlása nélkül igazolták. Ennek előfeltétele egy képzett hegesztő, aki felkészült a helyettesítő módszer alkalmazására és szakszerűen kezeli azt.

Relevancia: A hatékonyság kimutatására leírt módszer tájékoztató jellegű, és az is marad, mivel az üzemi hegesztőfüst-expozíciót mindig befolyásolják a konkrét munkahelyi körülmények, és az mindig eltér a laboratóriumi mérésektől, még akkor is, ha a tendencia valószínűleg megerősíthető. A laboratóriumban lehetetlen szimulálni a hegesztési füst expozíciót befolyásoló számos helyi tényezőt. A konkrét helyi körülmények között a hatékonyság itt leírt indikatív bizonyítása azonban műszaki tényeken alapul, és segít

het az intézkedések megfelelő kombinációjának meghatározásában az operatív hegesztési füstcsökkentési tervek összefüggésében, valamint azok tesztelésében.

Annak érdekében, hogy kategorizáljuk e mérésorozat jelentőségét, szeretnénk rámutatni a védőgázok MAG-hegesztési füstre gyakorolt hatására vonatkozó ismeretek fejlődésére (5. ábra).

Az elmúlt három évtizedben folyamatosan bővült az iparigázok az ívből származó hegesztésifüst-kibocsátási hatásának műszaki és tudományos ismerete. Az itt leírt vizsgálatsorozattal először sikerült dokumentálni és - ilyen munkakörülmények között - számszerűsíteni a két vizsgált védőgáznak a hegesztésifüst-expozícióra gyakorolt hatását is.

Legjobb tudomásunk szerint ez az első alkalom a hegesztéstechnológiában, hogy a „gázoptimalizálás” helyettesítő intézkedés hatékonyságának indikatív bizonyítása megtörtént.

Minden érintett tisztában van azzal, hogy az eredmények informatívak és a gyakorlatba való átültethetőségük korlátozott. Az expozíció jelentős csökkenése azonban

megerősíti azt a tendenciát, amelyet az évtizedek óta tartó kibocsátási mérések egyértelműen kimutattak. A gázoptimalizálási helyettesítő intézkedést nem lehet és nem is szabad figyelmen kívül hagyni, amikor a szerkezeti acél MAG-hegesztésére vonatkozó hegesztési füstcsökkentési terveket készítene.

Ezen új ismeretek birtokában a jövőbeni kilátások a hegesztési füstök okozta kockázatok elleni küzdelem tekintetében meglehetősen bizakodóak és ösztönzőek:

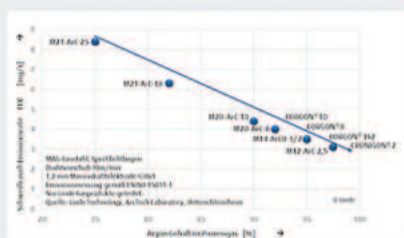
- A „hegesztési füst csökkentési terv” [19] végrehajtása a vállalatoknál üdvözlendő lehetőség arra, hogy megfontoljuk azon kiegészítő helyettesítő intézkedéseket, amelyek bevezetési lehetőségét még nem használták ki.
- A hatékonyság indikatív bizonyítására a leírt módszertan ajánlható a további helyettesítő intézkedések értékeléséhez, amely nemcsak új megoldásokat hozhat létre, hanem az új megoldásokba vetett bizalom minimális szintjét is biztosítja.
- Az IPA DGUV InterWeld tanulmány [17] részeként tervezett vállalati intézkedések jelenhetik a legjobb lehetőséget a helyettesítő megol-

1995 - folytatólagosan

Az iparigázok **hegesztési füst kibocsátási mértékére (FER)** gyakorolt hatásának vizsgálatait:

- Vállalati mérések
- Nemzetközi kutatási tevékenységek
- DVS FV projekt eredményei

➤ Műszaki-tudományos alapok

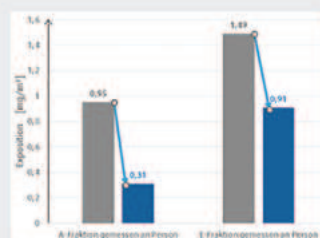


2023

Az első összehasonlító **Hegesztési füst-expozíció** mérés MAG-hegesztés során az **"528.-as próbadarabon** reprodukálható munkahelyi körülmények között

Helyettesítő intézkedés = gázoptimalizálás
M21-ArC-18 → M20-ArC-8

- Egy helyettesítő intézkedés **hatékonyságának indikatív bizonyítása.**



2023 + 2024 + 2025

INTERWELD és a "Hegesztési füstcsökkentő program" alkalmazása

A hegesztésifüst-expozíció különböző munkahelyeken végzett üzemi mérései a "beavatkozások" előtt és után a STOP fontossági sorrendje szerint.

- Az intézkedések, kombinációk statisztikai **hatékonyságának validálása.**



5. ábra Indikatív expozíciós mérések a hegesztési füstcsökkentési program végrehajtásának mérföldköveként

dások munkahelyi körülmények közötti validálására. A hegesztőipar számára nagy előnyt jelentene, ha sok különböző vállalat részt venne ebben az összefogásban. Csak a folyamatosan bővülő, operatív mérésekből álló adatbázis segítheti az előrehaladást és a jogalkotást.

Az európai szintű jogszabályi változások okozta jelenlegi bizonytalanság ellenére, amelynek eredményét még mindig nehéz megjósolni, a helyettesítő intézkedések új lehetőségeket biztosítanak a hegesztési füst mennyiségének csökkentésére annak keletkezési helyénél – azaz az ívnél. A német munkavédelmi törvény [18] Arb-SchG §4 2. mondatának megfelelően: "A veszélyek ellen azok forrásánál kell fellépni".

Szeretnénk tisztelettel köszönetet mondani minden szakértőnek, akiknek az együttműködése az

olyan kezdeményezésekben, mint a „Schweißrauchkolloquium“ és a „REarc welding“ projektek, lehetővé tette ezt az előrelépést a munkahelyi biztonság növelése érdekében. Külön köszönet illeti a BGHM-et és az SLV Halle-t az összehasonlító expozíciós mérések elvégzéséért, valamint az ehhez kapcsolódó vizsgálatok kiértékeléséért.

Irodalom, források

[1] Reduzierung der Rauchbelastung beim Schweißen – die InterWeld-Studie, Goebel und Prof. Dr. Thomas Behrens und Dr. Martin Lehnert, DGUV Forum, Ausgabe 2, 2020, ISSN 2699-7304, (<https://forum.dguv.de/ausgabe/2-2020/artikel/reduzierung-der-rauchbelastung-beim-schweissendie-interweld-studie>)

[2] IFA Projekt 3149: Experimentelle Identifizierung wirksamer Maßnahmen zur Senkung von Expositionen an Schweißarbeitsplätzen als Pilotstudie zu "Interweld" (DGUV-Forschung: IFA)

[3] IPA Projekt -165-InterWeld: Untersuchung zur Senkung der Exposition von Schweißern / Interventionsstudie InterWeld (dguv.de)

[4] Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG, Fassung Dez. 2020 (§ 4 ArbSchG - Einzelnorm (gesetze-iminternet.de)

[5] DGUV Information 209-096 Schweißrauchminderung im Betrieb (Schweißrauchminderungsprogramm) DGUV Information 209-096 „Schweißrauchminderung im Betrieb“

(Az eredeti német nyelvű cikk fordítását nyelvhelyesség és szakmai szempontok alapján ellenőrizte, és lektorálta: Dr. Gyura László)



Géper

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 Képviselete
Kecskemét, Irinyi u. 29. V. 28. Tel.: +36-76-489-527, 505-256 Tel./Fax: +36-76-481-886, 416-478
e-mail: messer@geper.datanet.hu

AKÁR 50%-S
KÖLTSÉGCSÖKKENTÉS



KIEMELKEDŐ
TERMELÉKENYSÉG



MEGBÍZHATÓAN
ROBOSZTUS



KIVÁLÓ
ERGNÓMIA



5 ÉV
GARANCIA*

* áramforrásokra vonatkozik:
3 év normál garancia
2 további év a végfelhasználó
regisztrációjától számítva.

SPEEDTEC® PULSE RANGE TÖKÉLETES TELJESÍTMÉNY

Az új SPEEDTEC® 400SP és 500SP harmadik generációs, többfunkciós áramforrások, amelyek kiemelkedő minőségű hegesztéssel és magas hatékonyságú eljárásaikkal növelik a termelékenységet és a újabb lépést jelentenek a professzionális hegesztés jövőjének útján.

- **Speed Short Arc** : gyorsabb hegesztés alacsonyabb hőbevitel mellett.
- **High Penetration Speed™** a mély beolvadású hegesztési folyamatokhoz.
- **Soft Silence Pulse™** csökkenti a zajt és egyértelműen jobban nedvesíti a rozsdamentes acélt.
- **MECHAPULSE™** kiváló minőségű varratok pikkelyezett varrat megjelenéssel.
- Magas bekapcsolási idejű, többféle eljárásra alkalmas áramforrások.
- Mindkétoldalon teljesen szigetelt PCB, kiválóan ellenáll a pornak, nedvességnek, rázkódásnak vagy rezgésnek.
- 5 éves garanciával megerősített igazán nagy teherbírás.
- Moduláris koncepció bármilyen követelmények megfelelő konfiguráció kiépítéséhez.
- Az ergonómikus tervezés megkönnyíti a hegesztők munkáját.

+36 70 610 9582

svespo@lincolnelectric.eu

www.lincolnelectriceurope.com

LINCOLN®
ELECTRIC



INE KMD gépcsalád

Olasz gyártmányú processzorvezérelt inverteres multifunkciós (huzalelektroda, 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 szemcse-durvulás 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 huzalelőtolás funkcióval is rendelkezik. A kijelzőjén leolvasható az aktuális program minden fontosabb paraméterével.



DGT100 távszabályzós hegesztőpisztoly

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

- hegesztőáram
- huzalsebesség
- feszültségkorrekció
- aktuális Job

SENFENG

Lézerhegesztés – a jövő technológiája

Kézi lézerhegesztők magyarországi raktárról. Magyar szervizhálózat, magyarországi alkatrészellátás.

- » 1500 W, 2000 W, 3000 W teljesítményben
- » 10 m hosszú pisztolykábel
- » huzaltolóval (3000-es géphez dupla tolóval)
- » aggregátoros vízhűtéssel
- » hegeszthető anyagok: szénacél, korrózióálló acél, hőálló acél, alumínium ötvözetek
- » magyar nyelvű menü, magyar nyelvű kézikönyv



H-8778 Újudvar, Kámánccpuszta 016/4 hrsz.
Tel.: +36 93 519 018 • E-mail: info@qualiweld.hu
www.qualiweld.hu

Dr. Jármai Károly*

Beszámoló a „Hegesztett acélszerkezetek tervezése, gyártása és karbantartása” című 4. Magyar-koreai-japán szemináriumról

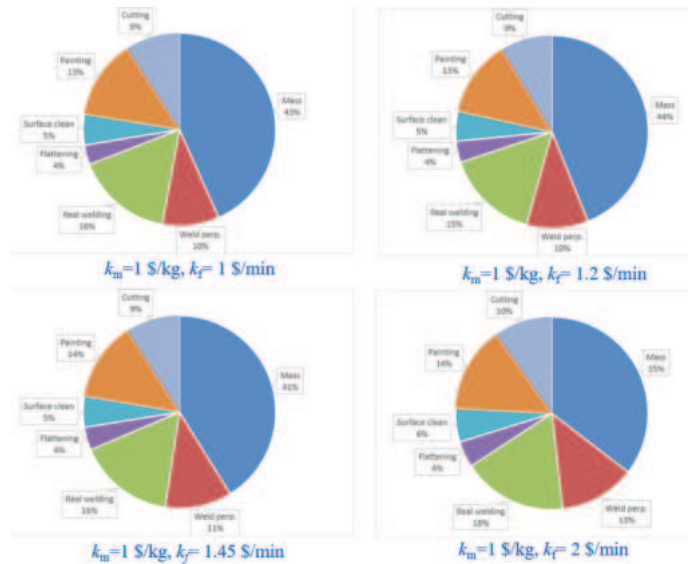
*emeritus professzor, Miskolci Egyetem, 3515 Miskolc, Egyetemváros

A címben szereplő szeminárium 2025 február 26-án került megrendezésre hibrid formában, fizikai jelenléttel a Sojo Egyetemen (Kumamoto, Japán), valamint online felületen.

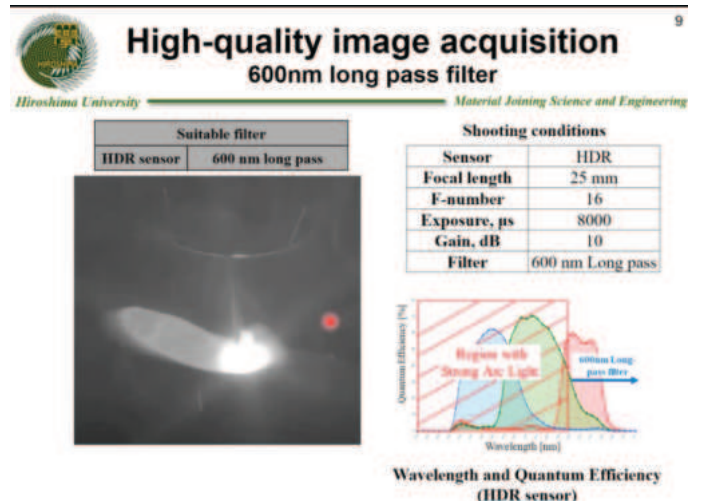
A tanácskozás a hegesztett acélszerkezetek tervezésével, gyártásával és karbantartásával kapcsolatos ismeretek cseréjére szolgált a gépészet, az autóiipar, az építészet és az építőmérnöki szakma területén Magyarország, Korea és Japán szakemberei között. A szeminárium programja kapcsolódott a Nemzetközi Hegesztési Intézet XV. Hegesztett szerkezetek tervezése, elemzése és gyártása Bizottsága, valamint az SC-A (elnök: Prof. Chang), SC-D (elnök: Prof. Azuma) és SC-F (elnök: Prof. Jármai) albizottságok évközi üléséhez. Jelen beszámoló áttekintést kíván adni az elhangzott előadásokról.

Kyong-Ho Chang, a C-XV. Bizottság elnöke (Chung-Ang Egyetem, Dél-Korea) megnyitó szavait követően **Jármai Károly**, (Miskolci Egyetem, Magyarország), **Mikihito Hirohata** (Osakai Egyetem, Japán) „Költség- és hegesztési időszámítás különböző hegesztési technológiák alkalmazásával” című előadást követhették nyomon a résztvevők. Az előadás bemutatta a gyártási költségek korábban már kifejlesztett számítási módszerét, kibővítve új hegesztési technológiákkal és a japán cégtől - a hegesztési sebességre és időre vonatkozó - adatokkal. A hegesztés mellett figyelembe vette a vágási, a lemezgyengítési, a felületelőkészítési és festési költségeket. Egy oldal bordázott hegesztett, nyomásnak kitett lemez példáján mutatta be hogyan változik az optimális bordázott lemez mérete a gyártási helytől függően, vagyis a drágább és olcsóbb munkaköltség hatását. Az 1. ábra CO₂ védőgázos hegesztésre és acetilénnel történő lángvágásra mutatja be a változásokat. Az ábrákon az anyagköltség k_m állandó, a gyártási költség k_f változik a gyártási hely függvényében.

Nguyen Huong Huu, Liu Guoliang, Kazuki Miyamura, Keita Marumoto, Motomichi Yamamoto (Hirosimai Egyetem, Japán), **Takahito Nakamura, Taizo Kobashi, Toshiaki Okabe, Hiroyuki Takeda** (KOBELCO WELDING TechnoSolutions, Japán) szerzők „Képfeldolgozási technikákat alkalmazó vizualizációs rendszer kifejlesztése hegesztők számára” címmel ismertették, hogy a nagy felbontású képek milyen segítséget adhatnak a hegesztési folyamat során mind a hegesztőknek, mind a minőségellenőrnek. A nagy felbontású kamera

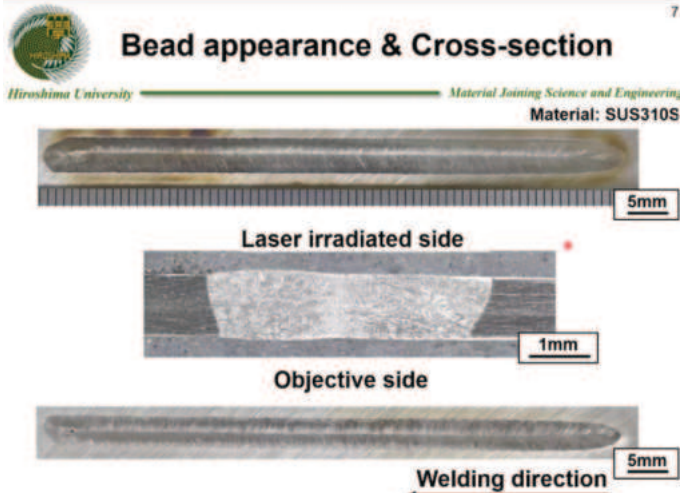


1. ábra A költségek eloszlásának változását mutatja, ahogy a gyártási költségek emelkednek, vagyis hogyan függ a szerkezet attól, hol gyártják



2. ábra A nagy felbontású videó segíti a hegesztőket

kiválasztásánál és felhasználásánál nagy szerepe volt a folyamat sebességének, hogy megfelelően feldolgozhatóak legyenek a kapott képek. Három trimmelési módszert mutat be: a centroid nyomkövetési, a vizsgálati zóna és az aluláteresztő szűrési módszert. A harmadik alkalmazása megfelelő eredményt adott (2. ábra).



3. ábra Rozsdamentes acélok varratszilárdulás vizsgálata

Tamaki Ito, Shaowei Yang, Kenji Shinozaki, Keita Marumoto, Motomichi Yamamoto (Hirosimai Egyetem, Japán) „A hegesztési megszilárdulási jelenségek nagy nagyítású in-situ megfigyelése különböző rozsdamentes acélokban” előadás három különböző rozsdamentes acélt vizsgált: 310S, 316L, 430. A nagy felbontású képek jól mutatták a megszilárdulási különbségeket (3. ábra).

Sulaiman Shojai, Moritz Braun (DLR Institute for Maritime Energy Systems, Geesthacht, Németország) „A gyorsított korrózió hatása a tengeri acélkötések hegesztési geometriájára, keménységére és maradó feszültségére az idő múlásával” címmel a korrózió hatását vizsgálta tengeri acélszerkezetek hegesztett kötéseinél annak érdekében, hogy meghatározzák a korrózió fáradási határ csökkentő hatását. A szerzők elemezték, hogy a korrózió ennyire befolyásolja a hegesztés szilárdságát, a maradó feszültségeket és a varratlakot. Gyorsított korróziós mérések az ISO 9227 szerint folytak, és 12 hónapot vettek igénybe (4. ábra).

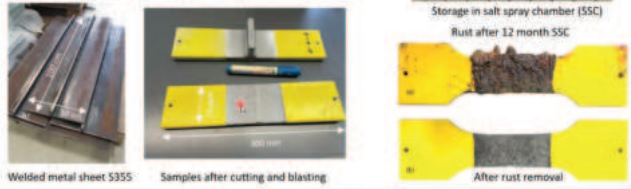
Raghawendra P.S. Sisodia, Gáspár Marcell (Miskolci Egyetem, Magyarország), **Sumit Ghosh** (Oului Egyetem, Finnország), **Erika Hodúlová** (Institute of Materials and Machine Mechanics, Slovak Academy of Sciences, Szlovákia) „S1100M ultra-nagyszilárdságú acélból készült normál és túlfókuszált elektronsugaras hegesztett kötések mechanikai teljesítményének értékelése” című előadása az ultra nagyszilárdságú acélok elektronsugaras hegesztésénél vizsgálta a normál és a túlfókuszált eseteket. Bemutatta, hogy az anyag mikro-szerkezetében különbségek vannak, az ausztenit mérete lecsökken 24-ről 10 mikrométerre a túlfókuszált esetben (5. ábra). A hegesztési zónában ugyanakkor a keménység nem változott számottevően, míg a túlfókuszált elektronsugaras kötések szakító szilárdsága 12%-kal nagyobb volt.

Jiahao Mao, Mikihito Hirohata, Feng Jiang (Oszakai Egyetem, Japán) „A lágú fém beillesztésének hatása a hegesztési gyök fáradási teljesítményére hajlító-nyíró összetett terhelés alatt” témakörrel tartott előadást. Kiemelték, hogy az

Experimental Investigation

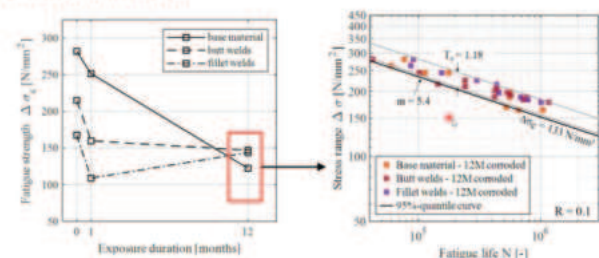
Preparation of samples & corrosion testing

- Step 1: Welding and cutting
- Step 2: Clean-blasting on Sa 2 1/2
- Step 3: corrosion test in salt spray chamber (ISO 9227) up to 12 months
- Step 4: chemical removal of rust (ISO 8407)



Experimental Investigation

Results fatigue tests: all data



Dr. Subraman Shanmugam (DLR) - German Research Center for Aeronautics (DLR) and photo over time (20.02.2022)

4. ábra A gyorsított korrózió hatásának vizsgálata a fáradásra

acélhidak korosodásával egyre nagyobb szerepe van a felülvizsgálatnak és a javításnak. Sarokvarratok szegélyénél fel-lépő repedés látható és mechanikailag kezelhető, viszont a gyökénél a repedés szabad szemmel nem látható és mechanikailag nem kezelhető. A lágú fém behelyezése a két acéllemez közé csökkenti a sarokvarratok húzófeszültségét, ezáltal növeli a fáradási határt (6. ábra), mely növekedés bizonyos esetekben akár 70% is lehet.

Koji Azuma, Takuya Akahoshi, Tsutomu Iwashita, Toshiomi Itatani (Sojo Egyetem, Japán) szerzők „A gerenda végének hegesztési hozzáférési furatánál a lekerekítés vizsgálata, a varratgyökénél kezdődő ridegtörés elkerülése érdekében - III. rész. A módosított geometria alkalmazhatósága a teljes léptékű gerenda-oszlop kapcsolatokban” témakört dolgozták fel.

Oszlop-gerenda kapcsolatoknál a gerenda végén a hozzáférési furatnak jelentős hatása van a kapcsolat szilárdságára (7. ábra). Nagyszámú teljes méretű próbatestnél vizsgálták

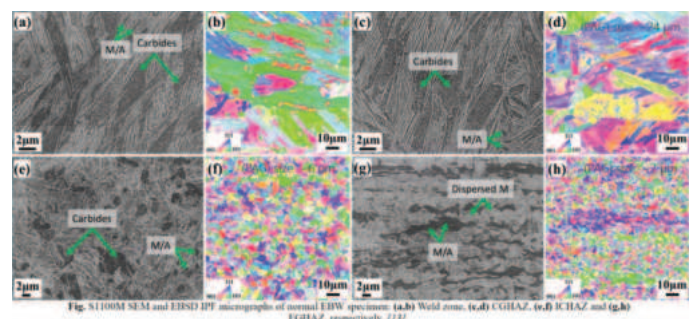
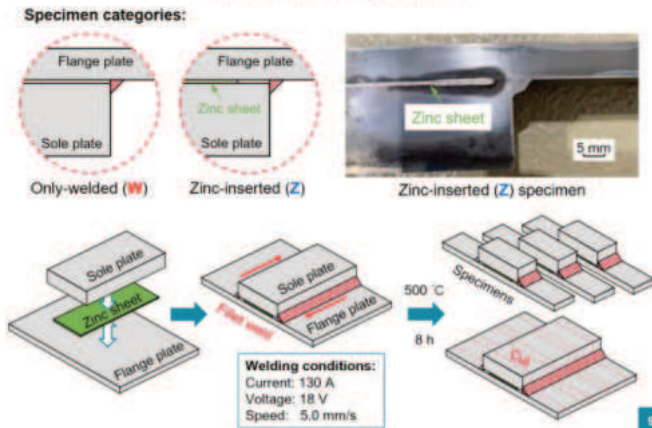


Fig. S1100M SEM and EBSD-IPF micrographs of normal EBW specimen: (a,b) Weld zone, (c,d) CGHAZ, (e,f) ICHAZ and (g,h) FCGHAZ, respectively. [17]

5. ábra Az elektronsugaras hegesztés után a varrat és a hőhatás övezet mikroszerkezete

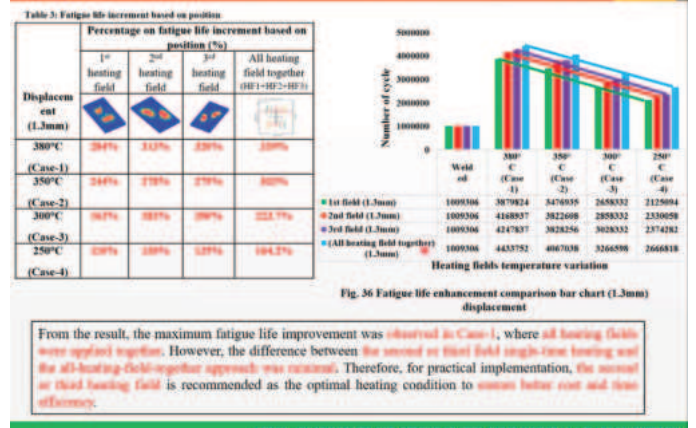
4 Experiment

Fabrication of specimens



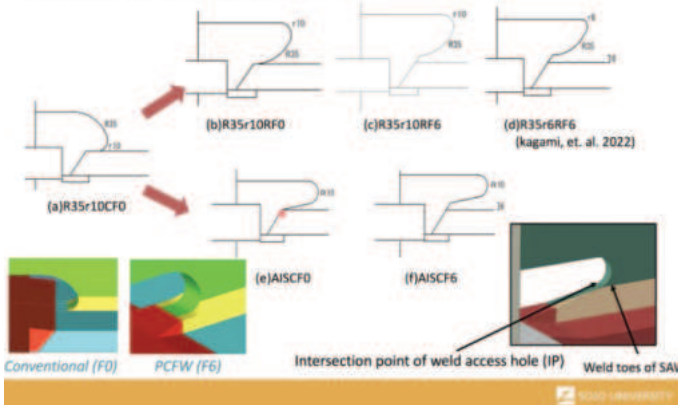
6. ábra Lágyműveléssel növekszik a fáradási határ

04. Effect of the heating field position on the fatigue life of a T-type fillet welded member



9. ábra Az utómelegítés hatása a varratok fáradási viselkedésére

Shape of the weld access hole



7. ábra A geometriai kialakítás vizsgálata gerenda-oszlop kapcsolatnál a ridegtörés elkerülése érdekében

kompozit erősítéssel, teljes léptékű vizsgálatok alapján” című előadásában igazolta, hogy a kifejlesztett vizsgálati elrendezés alkalmas kísérleti csőszakaszok statikus, illetve ciklikus belső nyomással és statikus hajlítónyomatékkal való komplex terhelésére. Az elrendezés és a módszertan általánosnak tekinthető, a geometriai méretek, azok közül is elsősorban a cső külső átmérője, azonban hatással vannak az elrendezés fő méreteire, illetve azok arányaira. A kifejlesztett erősítő módszerek szén- és üvegszálak kompozitokkal megfelelőnek bizonyultak. A mért biztonsági tényezők megfelelőek az erősítésnek köszönhetően (8. ábra).

Kyong-Ho Chang, Nizam Khan Sazid (Chung-Ang Egyetem, Dél-Korea) **Mikihito Hirohata** (Oszakai University, Japán) „**A T-típusú hegesztési varratok fáradási élettartamát javító utómelegítés feltételeinek ellenőrzése fáradási FEM segítségével**” címmel tartott előadása ráirányította a figyelmet arra, hogy a hidaknál az öregedés miatt a fáradási repedések száma megnövekedett. Javítást követően a varratokat hőkezelésnek tették ki (PWHT), melynek hatására a hegesztett kötések fáradási határa növekszik. A számításokat végesselemes módszerrel végezték. 250-380 °C közötti hőmérsékleteken vizsgálták a próbatesteket. A fáradási határok 250 °C esetén több mint kétszeresére, 380 °C esetén 3-4-szeresére emelkedtek a többciklusú melegítés hatására (9. ábra).



8. ábra A körvarratok kísérleti vizsgálata

ennek hatását, ciklikus terhelésnek kitéve a kapcsolatot. A mérések összehasonlításra kerültek végesselemes szimulációval. Az eredmények jó egyezést mutattak. A hozzáférési furat méretének növelése a kapcsolat szilárdságának növekedését eredményezte.

Lukács János (Miskolci Egyetem, Magyarország) „A csővezetékek körvarratának integritása kompozit erősítés nélkül és

Kyong-Ho Chang zárszavában javasolta egy új albizottság létrehozását, mely a mesterséges intelligencia alkalmazásával foglalkozik. Egyben mindenkit meghívott az IIW 2025. június 22-27 közötti közgyűlésére és nemzetközi konferenciájára Genovába (<https://iiw2025.com>). Végül a Bizottság cikket javasolt a Welding in the World folyóiratba megjelentetésre, melynek során a három magyar kötődésű összeállítás is felterjesztésre került. A workshop előadói és hallgatói Japánból, Dél-Koreából, Magyarországról, Finnországból, Szlovákiából, Kínából és Németországból vettek részt.



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



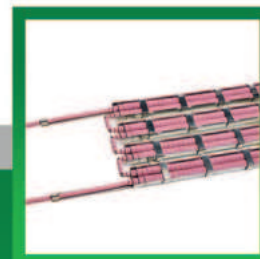
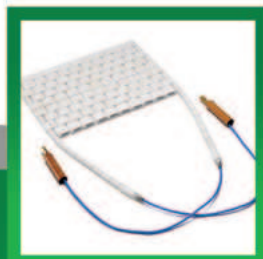
WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

Helyszíni hőkezelés programvezérelt, mobil berendezéseinkkel, az Önök igényei szerint, csővarratoktól kezdve a több tonna tömegű munkadarabokig.



PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGZÉS

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



Miller HEGESZTŐ BERENDEZÉSEK KÉPVISELETE, ÉRTÉKESÍTÉSE

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

E-mail: weldotherm@weldotherm.hu • Internet: www.weldotherm.hu

Az MHTÉ gondozta innovatív EU pályázatok tapasztalatai, „A hatékonyabb képzés” BET projekt tükrében

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés és a Magyar Hegesztési Egyesület közös szervezésében május 16-án került megrendezésre a „Hegesztés és rokon eljárások digitális oktatása szimpózium. Nemzetközi pályázati eredmények” című találkozó, mely az Erasmus+ projektek keretében – elsősorban az MHTÉ együttműködésével – megvalósult/megvalósuló fejlesztéseket tekintette át. Jelen összeállítás arra vállalkozott, hogy a múltba visszatekintve feltárja azt a folyamatot, mely a nemzetközi pályázatok megfogalmazásáig, majd megvalósulásáig vezetett. A cikk egyben a BET projekt segítségével bemutatja a pályázati struktúrát is. (Főszerkesztő)

Az Európai Unió megalakítása (Római szerződés; és Európai Gazdasági Közösség: 1957; Maastrichti szerződés: 1992) után a szervezet keretein belül kialakult a korábbihoz képest új tartalmú és formájú nemzetközi kapcsolatrendszer. Ennek egyik eredménye lett az olyan termelési együttműködés, ahol egy-egy termék vagy annak valamelyik elemének előállítása akár több EU-n belüli földrajzi, gyártási helyen, eltérő termelési kapacitással előállított és más-más minőségű lehetett. Az így kialakult nemzetközi gyártási kooperációt a közben kialakult gazdasági rendszer megnehezítette, hiányzott a „közös nyelv”.

Ez az állapot változott meg, amikor az Magyarország elkezdte a felkészülést az EU – tagságra (2004). Az EU-ban különböző időpontokban kiadott szerződések, jogszabályok és szabályozó dokumentumok képezték az átvilágítási eljárás alapját. A dokumentumok harmonizáló értékelésének egyik eredménye az volt, ha az EU és a hazai nem egyezett, akkor a hazait selejtezték/

érvénytelenítették és helyébe az EU konform került. Erre példa lehet, hogy szinte elsőként bevezették pl. az 1991 évi XLV. mérésügyi törvényt, majd később még a szabványosításra vonatkozó 1995. évi XXVIII. törvényt. Ezek megfelelték az EU előírásnak és így a munkafolyamatokkal csereszabatos, a túrésmező megengedett legnagyobb értékét meg nem haladó „azonos” minőségű terméket lehet előállítani.

Ez az EU rendszer az alapja annak, hogy az EU tagországok között kialakuljon az azonos szemléleten alapuló munkaalapú kooperáció, szemlélet, amit támogat a szakmailag korrekt üzemi célú képzés, viszont fennmaradt az egyes tagállamok között szakmai és gazdasági verseny.

Így a rendszerváltás előtti kapcsolatok felcserélődtek és kiegészültek a nyugati, magán tulajdonon alapuló együttműködéssel és a releváns gyártástechnológia átvételével, alkalmazásával. Ez olyan együttműködést tett lehetővé, hogy egy-egy termékelem előállítása akár több földrajzi (gyártási) helyen is végezhető, ha az adott termelőhely a feladatok, követelmények teljesítéséhez pártatlan, érvényesen igazolt adottságokkal rendelkezik.

Ennek a folyamatnak az egyik gyakorlati megvalósulása volt a privatizáció és ennek keretei között a fejlett nyugati technológia megjelenése és alkalmazása. Megvalósult a hegesztett szerkezetek hatékony, előírt minőségű, mennyiségű és határidőre történő gyártása, ez lett a gyakorlat. Például EU tagországok között a csereszabatos hídlemek gyártása és a kapcsolódó, előírt követelmények hosszútávú teljesülése.

A hegesztett szerkezetek nemzetközi körülmények közötti gyártását és a kapcsolódó kooperációs képzési lehetőségeket és körülményeket ismerték fel,

és 1992-ben Portugáliában megalapították a European Welding, Joining and Cutting /European Welding Federation (EWF) szakmai szervezetet, amit Brüsszelben jelentettek/jegyeztettek be. Ez a szervezet napjainkban már 27 EU tagállam mintájára szerveződő tagszervezetből áll, néhány például: MHTÉ, VUZ, DVS/GSI-SLV, Cesol, IIS, ISQ, TWI, IS (Gliwice) stb. Emellett két EU-n kívüli, „civil – üzleti vállalkozást végző tagból” álló, portugál (brazil) indítású, privát szakmai szervezet is tagja a szövetségnek.

A szervezet alapvető szakmai tevékenysége az EU és más nemzetközi érvényű, a hegesztésre és rokontechnológiákra vonatkozó akkreditált képzési rendszer megalkotása, fenntartása és fejlesztése. Biztosítva ezzel a szakma „európai” fejlődését és nemzetközi szintű versenyképességét.

Az EU elismerte az EWF-t, mint olyan vállalkozást, amelynek célja, hogy az EU tagországaiban széles értelemben harmonizálja a megnevezésben említett gyártástechnológiákhoz kapcsolódó képzést. A privát EWF működése szorosan kapcsolódik az EU működési rendszeréhez.

Az EWF mint vállalat működik és gazdasági, műszaki, oktatási tevékenységével a 4.0 ipar digitális irányvonalát követi. A hagyományos hegesztett fémszerkezet gyártáshoz alkalmazott gyártástechnológiát ma már kiegészít pl. az IAMQS (International Additive Manufacturing Qualification System), az AM (Additive Manufacturing), az ISO/TC 261: Additive Manufacturing, valamint a műanyag feldolgozási rendszerbe, folyamatláncba foglalt tevékenységek és az ezekhez kapcsolódó háttér információk is. Az EWF tevékenységéhez kapcsolható a VET (Vocational Education and Training) Szakiskolai Képzés és Gyakorlati Oktatás szervezettel való kapcsolata is.

Az EWF tehát anyagi és piaci adottságaihoz igazította tevékenységét és azt a hazai mellett nemzetközi szintű oktatásra, képzésre és minősítésre alkalmas szintre fejlesztette. Így a hegesztés, a vágás a hegesztett fémszerkezet gyártása területén szakmai képzéseket, vizsgákat és minősítéseket, work-shopokat, konferenciákat, és hegesztő mérnökök, technológusok, hegesztési munkafelügyelők, hegesztő szakmunkások képzéséhez és továbbképzéséhez tanrendeket/tanterveket készít és tananyagokat fejlesztett, csoportos oktatásokat szervez, ehhez csatolva képzési rendszert és vizsga eljárásokat dolgozott ki és szervez.

A pályázatok

Az EU Bizottság olyan pályázati kiírásokat tesz közzé, amelyek tartalma és megvalósítása az EU és a tagországok fejlődést szolgálják. Cél az európai versenyképesség növelése, ezért a pályázati szakmai javaslat elfogadása, támogatása és a folyamat eredménye többnyire kedvező. Az EWF tevékenysége akkreditált és a belső audittervvel összhangban folyamatosan ellenőrzött. Az EWF képzési rendszerének pillérjeit jelenti

- az ANB, azaz az Authorized Nominated Body,
- az ATB, azaz az Approved Training Body és
- az AB, vagyis az Authorized Body.

Az EU tagországokban a hegesztési tagszervezetek szakmai tevékenységeit az EWF rendszeresen az egyes tagszervezetekből hívott auditor munkatársakkal auditáltatja, minősített, ezért a szervezet működéséhez kapcsolódó dokumentumaik minősítettek és tevékenységük megbízható. Az EWF szervezet és tagjai a hegesztési minőségirányítási rendszerek tanúsításával, a többszintű képzéssel, a minősítéssel és a képzettséget igazoló érvényes bizonyítványok kiadásával foglalkoznak.

Az EU pályázati rendszerben a pályázati javaslatok kidolgozására előírásaik, formanyomtatványaik vannak. A pályázatokra vonatkozó szabályozás egyik követelménye, hogy a pályázó gazdaságilag és műszakilag stabil legyen,

biztosított legyen a tevékenységhez igazodó elvárt nagyságú kockázatotóke, továbbá az együttműködési szerződésben a feltételek teljesítését vállalja. A témavezető, az a szervezet, amelyiknek a kedvezményezett a rendszeres beszámolóit megküldi és auditorait fogadja. A pályázatra vonatkozó szabályozás részleteit a vonatkozó EU dokumentumok tartalmazzák.

Általában a pályázat vezetője az arra érdemes, gazdasági, műszaki feltételeket teljesíteni képes EWF tagszervezet, amely további tagokat hív meg az elnyert pályázati feladatok ellátására szervezett munkacsoport(ok)ba. Az ezekhez kapcsolódó képzőhelynek azt kell bizonyítania, hogy felkészült az oktatásra – ehhez minősítő, jóváhagyó eljárás, szakirányú auditálás kapcsolódik –, illetve annak igazolása, bizonyítása, hogy alkalmas az elfogadott és hatályos pályázatban foglaltak teljesítésére.

Az MHTÉ több ilyen felkéréseknek tett eleget előzetesen igazolva az adott témára vonatkozó és elvárt teljesítő képességét. Az eddigi gyakorlat szerint az MHTÉ az EWF és két norvég cég által beadott és elnyert több fejlesztési témában, mint az egyik felkért és/vagy kijelölt partner vett részt. Ennek egyik példája az elfogadott BET (Better Effect of Training) pályázatban nyomon követhető. A lényege, hogy a futamideje alatt kifejlesztett hegesztési szoftvernek alkalmasnak kell lennie arra, hogy a diák akár a metrón utazva a telefonjáról elérje a tananyagot, ott is tudjon tanulni. Ezeket a szoftver szolgáltatásokat a lehető legkevesebb külső energiafelhasználással lehessen használni, illetve minél kevesebb emberi, biológiai energiát fektessen a tanulásba, de a meglévő rendszer maximális szakmai felkészülést tegyen lehetővé.

A pedagógiai fogalmak

Az eddigiek utalnak arra, hogy a képzés közvetlen kapcsolatban van a pedagógiai témakörökkel, amelyek az EU-n belül érvényesek. Ezt igazolja az, hogy az EWF a képzési változatainak fejlesztéséhez alkalmazza az EU-n belül

használt pedagógiai fogalmakat, eljárásokat, módszereket. A képzés közös szaknyelve a CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training) kiadványban rögzített. A CEDEFOP dokumentumok foglalják össze az egyes definíciók értelmezéseit, mintegy 120 kifejezést (CEDEFOP - GLOSSARY). Néhány angol nyelvű minta definíció magyar nyelvű változatát érdemes az alábbiakban kiemelni

- **flipped learning, inverted learning, reversed learning. A fordított tanulás** pedagógiai megközelítés, amelynél az osztálytermi alapú tanulás hagyományos módját megfordítják: a tanulók az óra előtt pl. otthon megismerkednek a másnapi tananyaggal, a tanórát a megértés elmélyítésére használják a társaikkal folytatott beszélgetésen, és a tanárok által elősegített problémamegoldó tevékenységeken keresztül.

- **Work-based learning. A munka-alapú tanulás/tanítás** egy olyan oktatási modell, amelyben a tanuló tudást, know-how-ismerteket, információkat, értékeket, készségeket és kompetenciákat sajátít el adott feladat végrehajtása során, illetve azokra reflektálva.

- **Competence Unit (CU).** A kompetenciaegység bizonyítottan képes a tudás, a know-how, a tapasztalat és a – munkakörhöz kapcsolódó, személyes, szociális vagy módszertani – készségek felhasználására, munka-, illetve tanulási helyzetekben, valamint a szakmai és a személyes fejlődésben.

Az új fogalmak beépítése a képzési rendszerbe az EWF feladata és ez késedelem nélkül meg is történik, erre példa a BET, az SLV, és a CWS pályázat anyaga, témája.

A tanfolyam szervezése

A képzés szervezésének egyik sajátos eljárása a jelentkező „felvételi vizsgája”, melynek célja megismerni a jelölt szunnyadó képességét „sleeping knowledge”, a „szunnyadó tudás” felmérésével, az elbeszélgetés, a kérdőívek kitöltése, az üzemi bejárás, vagy próbahegesztés

stb. alkalmazásával. Így megismerhető a jelentkező előzetes szakmai tevékenysége, melynek segítségével levezethetők a hegesztés témakörének oktatása során figyelembe vehető szempontok, amelyek az egyénre szabható tanrend/tanterv alapját képezik. A kifejezés erre a Cedefop-Glossary-ban a Recognition of Prior Learning (RPL), azaz a megelőző időszak munkatapasztalattal szerzett ismereteinek felmérése. A tanár – diák kooperáció kialakításához a jó gyakorlat is alkalmazható. A kurzus tananyagját az LMS (Learning Management System, a Képzés Menedzsment Rendszer) keretein belül oszthatják szét a VET iskolában.

Az EWF akkreditált képzési, minősítési rendszere

Az EWF tevékenységét elismerte az ISO és a CEN is. Igazolható, hogy az EWF beágyazottsága az EU hegesztés, vágás képzési rendszerébe nemzetközileg elismert és kiváló. Ahhoz, hogy ez a szakmai kiválóság fennmaradjon szükséges, hogy az EWF együtt dolgozzon az International Institute of Welding (IIW) szervezettel. Közös legyenek részt a szakmai változások monitorozásában, az új információk feldolgozásában, és ezek célszerű bevezetésében az oktatási, a személyi és az ipari minősítési, képzési és szakértői eljárások során, valamint az előírások kidolgozásában és érvényben tartásában.

A képzések fő célja a 4.0 teljesítése, melyhez elengedhetetlen korszerű tanfolyami, tanrendi, az oktatási folyamatot támogató EU/EWF kompatibilis frissített anyagok, módszerek biztosítása. A közös munka és az együttműködés eredménye a hatékonyabb munkamegosztás, a munkakultúra, a munkastílus, a viselkedési kultúra, nemzetközi környezetben hatékony munkaképesség megszerzése, a nemzetközi tapasztalatcserével a szakmai kompetenciák növelése, a tananyag fejlesztése, modernizálása, és harmonizálása, valamint a javuló piaci szerepvállalás.

A pályázat előkészítése során meg kell fogalmazni a célkitűzést, a téma meghatározását, egyes témakörökhöz

információ gyűjtését, értékelését, programjavaslat kidolgozását. El kell végezni a témához tartozó szakmai elméleti és gyakorlati kompetenciák felülvizsgálatát, meghatározását, a kooperációt. Ez utóbbi feladat része az ipari gyakorlatot folytatók kiválasztása és velük megbízási szerződés kötése, közös munkanyelv meghatározása, munkaprogram kidolgozása, dokumentumok azonosítási rendszerének meghatározása és a nyomon követés biztosítása, minőségirányítási rendszer alkalmazása/előkészítése, agendák alkalmazása.

A megvalósítás során fokozott figyelmet kell fordítani az online és más megbeszélések rögzítésére, feljegyzés nevesített, nyomon követhető kidolgozására, az eredmények értékelésére, információk, jelentések, adatok, munkaidők gyűjtésére, a környezet, a munkaegészségügy és a biztonság releváns feladatainak és eredményeinek megjelenítésére, a digitális programok közül az aktuális kiválasztására, a szimuláció előkészítésére stb.

Betekintés az MHE közreműködésével megvalósult Better Effect of Training projektekbe

A BET a VET továbbfejlesztett változata, melynek célja olyan szintű hegesztőszakember képzés, melynek eredményeképpen a BET szerint oktatott és minősített személyek alkalmasak az „Ipar 4.0” vonatkozó feladatainak kezelésére és alkalmazására. A konzorcium tagjai magyar, norvég, szlovén és svéd szakemberek és intézményeik voltak.

A képzéshez vegyes szakmai és rugalmas kompetencia egységre (CU Competence Unit) épülő tanterv készült, mely figyelembe vette a diákok előzetes ismeretét (RPL), képzettségi szintjét és ehhez választotta meg a kompetencia egységek alapján a tantervet és a tanfolyam konkrét tananyagát, az órarendi és üzemi tanórák számát stb.

Az osztálytermi, elméleti képzést kiegészíti az üzemi gyakorlati képzés. Külön probléma az üzemi gyakorlathoz szükséges és a célra alkalmas szoftver kiválasztása és bevezetése a hegesztő-

képzésbe. Az egyik alapvető követelmény, hogy a programok a hegesztésre alapvető, szakmailag korrekt és felhasználóbarát információkat, tananyagokat tartalmazzanak, amelyeket elérhetnek a diákok és az oktatók is.

A BET munkaprogramja havi bontású, eredménye minden konzorciumi szervezetnél pilotként került kipróbálásra. A pályázat átfutási ideje 3 év volt. A havonta megtartott online megbeszéléseket kiegészítették az egyes konzorciumi tagoknál szervezett face-to-face projekt megbeszélések. Ez a képzés és a pilot program figyelembe veszi a „fordított” (flipped learning) oktatási lehetőséget is. A BET hivatalos befejezése megtörtént.

A pályázati tevékenység során a hegesztés innovatív szemlélete beépült az MHE tevékenységébe, melyek az alábbiakban foglalhatók össze:

- erősödött az elméleti és a gyakorlati képzés kapcsolata, az üzemi tevékenység és az oktatás egymáshoz közeleltetése,
- igazodás az új generáció igényeihez, szokásaihoz (pl. okostelefon + tanulás),
- a szakmai ismeretanyag könnyű elérhetősége, kezelhetősége helyhez kötöttség nélkül,
- felkészülés a face-to-face mellett az online oktatási változatra is (pl. pandémia ideje),
- elősegíteni a CEDEFOP fogalmi rendszer bevezetését (definíciókat),
- felkészülni a robotok, a mesterséges intelligencia széleskörű alkalmazására,
- a legújabb hegesztő eszközök, gépi berendezések, készülékek megismerése és gyakorlati bemutatása,
- a kompetenciaalapú képzés bevezetése, CU-k alkalmazása, felkészülés külön bizonyítványok kiadásra,
- kockázatelemzés, kockázattervezés alkalmazása,
- a flipped módszer bevezetése, az EWF és az MHE gyakorlatában,
- a tapasztalatcsere, az új/más munkastílus megismerése, alkalmazása, azaz információ-áramlás új módszereinek biztosítása.

Dr. Gremesperger Géza

iQMet projekt

Jelenleg az iQMet (Új innovatív módszerek az ellenőrök képzésében a gyártásban alkalmazott minőségügyi életciklus kapacitás folyamatokhoz) Erasmus+ projekt harmadik és negyedik munkaszakaszai futnak párhuzamosan. Az elmúlt időszakban közreműködtünk a hegesztőszimulátorok alkalmazásának szakképzők számára készített irányelvek létrehozásában a hegesztő és hegesztőellenőr képzésekben. Ezek a dokumentumok a digitális, a frontális és a gyakorlati tananyagok arányaira és módszereire tesznek javaslatot.

Ezek alapján megkezdjük a kompetenciákon alapuló tananyagok elkészítését,

felhasználva a korábban kidolgozott összesen 16 valós problémát bemutató esettanulmányt. A tananyagok az esettanulmányokra hivatkozva mutatják be többek között a vizuális vizsgálat és a hegesztés során fellépő vetemedés alapjait. Az esettanulmányok alapján kérdéseket és feladatokat adunk a tanulóknak, amelyeken keresztül felmérhető a kompetenciájuk.

Elkészült az iQMet honlapja (www.iqmet.eu), amelyet folyamatosan töltünk fel tartalommal. Egyelőre elsősorban a projekt alapadatait tartalmazza, de hamarosan a projekt megjelenéseit is listázni fogjuk a honlapon. Gőzerővel készülünk továbbá

a nyári „piloting” kurzus megtartására a hazai hegesztőképzésekben résztvevő oktatók számára a hegesztőszimulátorok oktatásban történő alkalmazásáról.

Dr. Kemény Alexandra

Projekt:

2023-1NO01-KA220-VET-000155256



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.

In Memoriam Prof. Dr. Trampus Péter (1947-2025)



Megrendülten tudatjuk, hogy 78. életévében elhunyt Dr. Trampus Péter professzor emeritus, a hazai és nemzetközi roncsolásmentes anyagvizsgálat nemzetközileg is elismert, kiemelkedő szaktekintélye.

Trampus Péter 1947-ben született Budapesten. 1972-ben gépészmérnöki, 1979-ben képlékenyalakítási szakmérnöki diplomát szerzett a BME-n. 1985-ben a műszaki tudomány kandidátusa, 2008-ban az MTA doktora címet nyerte el. A Csepeli Acélműben kutatómérnök, majd laborvezető. 1982-től a Paksi Atomerőmű osztály-

vezetője, 1992-től vezérigazgató törzs vezetője. 1996 és 2003 között a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség munkatársa. Aktív szerepet vállalt a Paksi Atomerőmű teljesítménynövelésében és üzemidő-hosszabbításában. Évtizeden át vett részt az Országos Atomenergia Hivatal Tudományos Tanácsának munkájában.

2003-2004-ben vendégkutató az Európai Bizottság Egyesített Kutató Intézetének Energia Intézetében. Tanácsadó, és a Debreceni Egyetem Műszaki Kar egyetemi tanára. 2011 óta a Dunaújvárosi Egyetemen kutatóprofesszora, a Paks II Akadémia kiemelt szereplője.

Kutatási területe a nyomástartó berendezések integritásának elemzése és a szerkezeti anyagok károsodási folyamatainak vizsgálata. Több mint 150 tudományos közlemény és több könyvfejezet szerzője. A Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetségnek 25 éven át elnöke, az Európai Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség elnöke, a Nemzetközi Hegesztési Intézet V. bizottságának delegátusa. European

Structural Integrity Society TC17 elnöke, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség atomerőművek élettartam gazdálkodásával foglalkozó munkacsoportjának, az MTA Anyagtudományi és Technológiai Bizottságának tagja. A Magyar Mérnökakadémia alapító tagja. A MAROVISZ képviselője a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgáló Egyesülésben.

Számos kitüntetésben részesült, melyek közül csak néhányat tudunk ezalattal kiemelni. 2009-ben vette át a Gábor Dénes-díjat. A Köztársasági Elnök 2023-ban a Magyar Érdemrend Tisztikeresztje polgári tagozat kitüntetés adományozta részére. 2023-ban vette át a Hélios-díjat. 2024-ben GTE MOL Nyrt. Százhalombattai területi szervezete és a Magyar Hegesztési Egyesület által szervezett a 44. Balatoni Ankéton Nyomástartó Rendszerek Biztonságáért díjban részesült. Halála pótolhatatlan veszteség.

Nyugodjon Békében, emlékét megőrizzük!

Dr. Gáti József



ÚJDONSÁG!

Deltaweld 350 és 500 hegesztőberendezések



Tökéletes gyártási megoldás fejlett AFI/MIG eljárásokkal.

Egy komplett rendszer **BÁRMILYEN** munkára!

Bemutatjuk az ívhegesztés jelenét és jövőjét megváltoztató innovációkat, a Deltaweld sorozatot!

A tökéletes gyártási megoldásként megalkotott Deltaweld 350 és 500 az Intelx Elite huzaladagolóval kombinálva, Insight CenterPoint 10 adatgyűjtő, elemző és felügyelti rendszerrel kiegészítve újra definiálja az ívhegesztés pontosságát és hatékonyságát.

Egy teljesen felszerelt új Miller Deltaweld 500-as berendezés Insight CenterPoint 10 adatgyűjtő és elemző, felügyelti rendszerrel tesztelőire vár telephelyünkön.

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

Szakfolyóiratunk az alábbi hirdetési lehetőségeket kínálja partnerei részére.

Az újság vágott mérete: 210x297 mm.

Hegesztéstechnika folyóirat 2025	
Előfizetés egész évre	6.000 Ft + 5% ÁFA
Későbbi rendelés/db	1.500 Ft + 5% ÁFA + postaköltség
Hegesztéstechnika hirdetési lehetőségei	
Címlap	180.000 Ft + ÁFA
Hátsó külső borítón A4	160.000 Ft + ÁFA
Első belső borítón A4	150.000 Ft + ÁFA
Hátsó belső borítón A4	150.000 Ft + ÁFA
Belíven A4	125.000 Ft + ÁFA
Belíven A5	115.000 Ft + ÁFA
Belíven A6	100.000 Ft + ÁFA
Pr-hírek és információk A4	50.000 Ft + ÁFA
Pr-hírek és információk A5	40.000 Ft + ÁFA
MHtE honlapján hirdetés	40.000 Ft + ÁFA 1/4 évre
MHtE tagvállalati kedvezmény	10%
MHtE tagvállalat, naptári évben 4 alkalommal hirdetés, kedvezmény	+5%
Nem tagszervezet, 4 hirdetés alkalmával, kedvezmény	7,5%
Hegesztési Zsebkönyv 2 kötete egyben	22.200 Ft + 5% ÁFA + postaköltség

Hirdetési méretek	
Címlap hirdetés	210 mm x 217 mm (álló) + 3 mm kifutó körben
Egész oldal (A4) hirdetés	210 x 297 mm + 3 mm kifutó körben
Fél oldal (A5) hirdetés	185 x 137 mm (fekvő)
Negyed oldal (A6) hirdetés	89,5 x 137 mm (álló)

Hegesztéstechnika 2025. évi kiadói terv				
	1. szám	2. szám	3. szám	4. szám
Lapzárta	02. 19.	05. 16.	08. 01.	10. 31.
Szerk. ülés	03. 04.	05. 28.	08. 12.	11. 12.
Nyomdábaadás	03. 07.	06. 13.	08. 29.	11. 18.
Megjelenés	03. 21.	06. 27.	09. 12.	12. 04.

Dr. Gáti József
főszerkesztő

Hegesztéstechnika

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés folyóirata

ISSN 1215-8372

Szerkesztőbizottság

Felelős kiadó: Dr. Gyura László, az MHtE igazgatója

Főszerkesztő: Dr. Gáti József

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

Tudományos rovat szerkesztők:

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

Prof. Dr. Gáspár Marcell - gaspam@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.

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

Fizetett hirdetések

Böhler Kereskedelmi Kft. B IV	Messer Hungarogáz Kft.	28
Cooptim Ipari Kft.	PLTS Ipari Kft.	14
Corweld Plus Kft. 11, 23	Qualiweld Kft.	60
Crown International Kft. 43	Synergic Hegesztéstech. Kft.	44
Ecorps Kft. 18	Tridragon Kft.	69
ESAB Kft. 33	Welding Expert Kft.	2
Flexman Robotics Kft. B II	Weldotherm Kft.	64
Géper Kft. 58	White Shark Welding Hungary Kft.	B III
Invent Welding Kft. 52	WNT Kft.	27
Lincoln Electric 59		
Linde Gáz Mo. Zrt. B I		

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

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITESHARK.HU



W E L D I N G W I R E

TERRA NX 400 PMC DUALFEEDER

DUPLA HEGESZTÉS, DUPLA ELŐNY

Nagyobb termelékenység: az új DUALFEEDER-rel az ügyfélnek mindig kéznél van a megfelelő huzal, függetlenül attól, hogy két különböző hozaganyagról vagy huzalátmérőről van szó.

2x DUPLA ELŐNY



- Két huzalelőtoló egység:
egy beépített és egy külön levehető előtoló.
- Két 3,5" LCD grafikus színes kijelzős felhasználói panel
- MIG/MAG és impulzus MIG/MAG hegesztés Böhler Welding által fejlesztett 4 féle ívkontrollal.
- Akár 600 Böhler Arc hegesztési program.