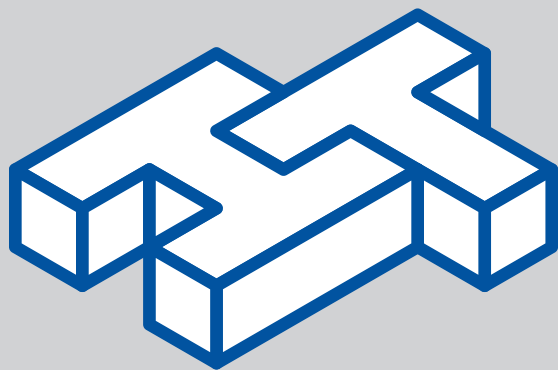




HEGESZTÉS- TECHNIKA

XXXVI. évfolyam 2025. / 3.

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés Folyóirata

welding
EXPERT

from Spark to Structure

- | HEGESZTŐMÉRNÖKI SZOLGÁLTATÁS
- | TARTÁLYVIZSGÁLÓI SZOLGÁLTATÁS
- | MŰSZAKI FELÜGYELET
- | PROJECT MANAGEMENT
- | SZAKMAI KÉPZÉS, OKTATÁS
- | MEGFELELŐSÉGÉRTÉKELÉSI TEVÉKENYSÉG

weldingexpert.hu

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITE SHARK WELDING WIRE

WHITESHARK.HU



Welding Hungary



WHITE SHARK WELDING GROUP

WHITE SHARK WELDING GROUP

WHITE SHARK



W E L D I N G W I R E

TARTALOM

1 Hírek News Nachrichten

Beszámoló a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW)	
78. Közgyűléséről - 1. rész	3
Nemzetközi elismerés: Dr. Raghawendra P. S. Sisodiát választották az IIW lézeres hegesztéssel foglalkozó C-IV albizottság elnökének	7
Műanyaghegesztők képzése Magyarországon	7
Sikeres nemzetközi hegesztőtechnológus vizsga a Bánkiban	13
Sikeres nemzetközi hegesztőspecialista vizsga a Bánkiban	13
Sikeres IWE kiegészítő vizsgák Dunaújvárosban	14
Sahm alden Anis Maohammad Abd al al sikeres PhD védése	16
Nemzetközi / Európai Alapvető Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsga	18
Nemzetközi / Európai Általános Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsga	18
Nemzetközi / Európai Átfogó Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsga	18
MHTE tagvállalatai szolgáltatási bontásban	20
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés által tanúsított fémeket hegesztők oktató- és felkészítőhelyei	22
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés által tanúsított műanyagot hegesztők oktató és felkészítőhelyei	23
A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés által az MSZ EN ISO 9712 szerinti vizsgálók képzésére tanúsított helyek	23
Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testület által EWF/IIW oktatás bonyolítására jóváhagyott bázisok	23
A hegesztés és rokon eljárásai szakterületen 2025. második félévére tervezett programok	25
Szabványosítási hírek	25
Tallózás a hegesztési szaklapokban	28
Európai ragasztó képzések	33
MHTE tagszervezetei	35

2 Tudományos Publikációk Scientific Publications Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Schramkó Márton, Kovács Tünde, Pinke Péter	
Az ultraviola (UV) sugárzás veszélyei és lehetséges mérési eljárásai a hegesztéstechnológiában	37
The dangers of ultraviolet (UV) radiation and possible measurement methods in welding technology	37

3 Kutatás-Fejlesztés Research and Development Forschung und Entwicklung

Dr. Somogyi Sándor	
Eljárásvizsgálatok és személyzettanúsítás I.	47
Qualification of procedures and personnel I.	47
Hegesztési/Ragasztási Felelősök XXVI. Országos Tanácskozása	49
Csikós Gábor, Ewa Nowak, Robert Kominék	
Cső főtartós híd szerkezetek gyártásának sajátosságai	51

4 Pályázatok

QMet projekt	57
--------------	----

5 Könyvajánló

Hegesztési Zsebkönyv	59
----------------------	----

6 Marketing hírek és információk

Teljes körű megoldás ipari hegesztéshez	60
---	----

7 Keresztrejtvény

Keresztrejtvény	64
-----------------	----

Címlapon: Welding Expert Kft.

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



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

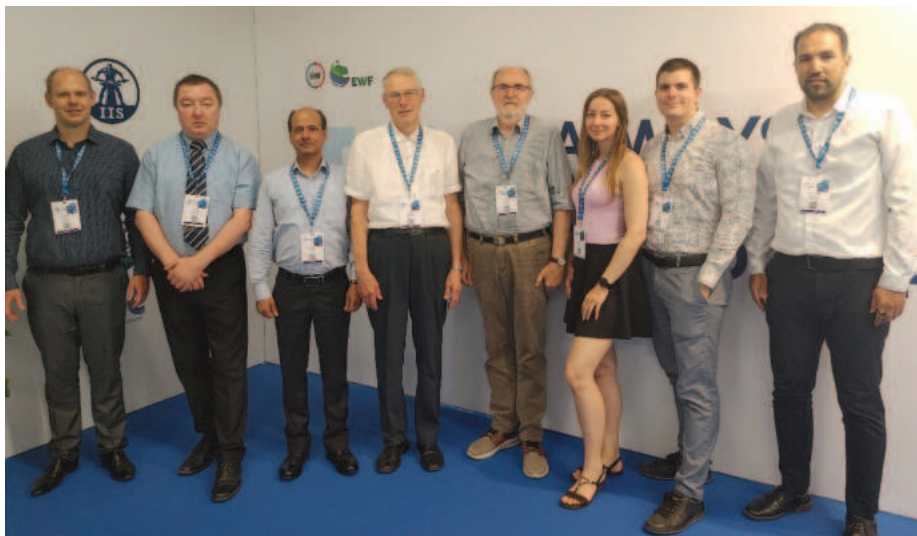
For HighPerformers

Beszámoló a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) 78. Közgyűléséről - 1. rész

Az IIW 78. Közgyűlését és Nemzetközi Konferenciáját (Annual Assembly and International Conference) Olaszországban, Genova-ban rendezte meg 2025. június 22-27. között személyes részvétel formájában. A rendezvény házigazdája az Olasz Hegesztési Intézet (Istituto Italiano della Saldatura (IIS)) volt. A rendezvényre a két évente megszervezésre kerülő Olasz Nemzeti Hegesztés Napokkal (GNS) egy időben került sor. A rendezvény helyszínén a tagállamok képviselőiben több, mint 1000 fő regisztrált résztvevő vett részt.

A hazai szakembereket, illetve a hegesztésben érintett szakmai közösségeket Prof. Jármai Károly egyetemi tanár (Miskolci Egyetem), a MAHEG IIW MNB elnöke, Borhy István a MAHEG IIW MNB titkára, Prof. Lukács János egyetemi tanár (Miskolci Egyetem), Prof. Gáspár Marcell egyetemi tanár (Miskolci Egyetem), dr. Pap Judit egyetemi adjunktus (Miskolci Egyetem), Pap Ádám PhD hallgató (Miskolci Egyetem), dr. Raghawendra Pratap Singh Sisodia egyetemi docens (Miskolci Egyetem) és Sahm Alden Abd Al Anis Mohammed PhD hallgató (Miskolci Egyetem) képviselte.

A szakemberek részvételét a Tudományos Mecenatúra pályázat és az MHE Alapítvány támogatta, a beérkezett nagylelkű felajánlások – MAHEG, Crown International Kft. (a Cloos ma-



Magyar szakemberek a rendezvény helyszínén

gyarországi képviselője), Froweld Kft. (a Fronius magyarországi képviselője) – révén.

A konferencia helyszínéül a Genova történelmi kikötőjében (Porto Antico) elhelyezkedő Kongresszusi Központ szolgált. Genova óvárosa az UNESCO Világörökség része, kikötője évszázadok óta fontos kereskedelmi központ.

General Assembly (GA)

2025. június 22-én egymást követően két General Assembly ülés megrendezésére került sor: az első – rendkívüli ülés – az IIW Alapszabályának a módosításával, míg a második – hagyományos ülés – a normál üléstmenet folytatásá-

hoz kapcsolódó kérdésekkel foglalkozott. Az üléseken Magyarországot és a magyar tagszervezetet (MAHEG) Prof. Jármai Károly, Prof. Lukács János és Prof. Gáspár Marcell képviselték.

A rendkívüli ülésen az Alapszabály módosításához kapcsolódóan megvitatották és elfogadták mindazon változásokat, melyeket a 2024. évi Közgyűlést követően széles körben – 2025. év során két alkalommal is online formában – a tagszervezetek képviselőivel megvitatottak. Főbb változás, hogy ezentúl a két alelnök helyett három segíti az elnök munkáját (a pénzügyekkel foglalkozó korábbi igazgató is alelnöki státuszt kapott). Az IIW képzéssel fog-



A genova-i rendezvény fő oldala
(<https://iiw2025.com/>)



A rendezvény helyszíne: Genova történelmi kikötője a Kongresszusi Központtal



Magyar delegátusok
a General Assembly ülésén

lalkozó testületeinek (TMB és IAB) két vezetője – az igazgatóság tagjaként – szavazati joggal bír a jövőben. Bevezetésre került az online szavazás lehetősége. További fontos változás, hogy az IIW rendezvényeinek szervezése a jövőben az IIW nevében eljárva egy professzionális konferenciaszervező cég bevonásával kerül sor (a rendezvénynek helyszínt adó lokális szervező felelősségének és kockázatvállalásának korlátozása érdekében). Az elkövetkező három évben az olasz Aristeia s.r.l. látja el a konferencia szervezői feladatokat. A rendezvény határozatait a GA-472-2025 - Minutes of the IIW Extraordinary General Assembly dokumentum részletezi.

A Közgyűlés a nemzeti delegátusok részvételével az előzetes napirend szerinti előterjesztéseket megtárgyalva, majd szavazással döntve hatékony és eredményes munkát végzett (GA-437-2025 - Minutes of the IIW General Assembly). A Közgyűlésen összesen 50 tagszervezet delegátusai vettek részt.

A Közgyűlésen Prof. Dr.-Ing. Thomas Böllinghaus (DVS) elnöki köszöntőjét és megnyitóját követően a résztvevők meghallgatták az elnök beszámolóját (GA-465-2025 - Annual Report of the IIW President) az elmúlt évi tevékenységről. Az elnök tájékoztatta a közgyűlést az IIW 2023-2028-as stratégiájával összhangban végrehajtott kulcsfontosságú tevékenységekről. Az elnök beszámolóját a Közgyűlés egyhangúan elfogadta.

Új tagszervezetként felvételt nyert a kenyai Toolkit Foundation (TTF) szervezte.

Az elnök tájékoztatta a Közgyűlést, hogy a Genova-i székhelyű Istituto Italiano della Saldatura-val (IIS) az IIW titkársági feladatainak ellátására vonatkozó szerződését 2025. január hónapban a 2025-2029 közötti időszakra megújították. Kiemelte a IIS profizmusát és a költségek csökkentésére tett intézkedéseit. A tagszervezetek jobb kiszolgálása érdekében a Regionális Aktivitás munkacsoportot (WG-RA) felváltotta az Érdekelte Felek Fóruma (Stakeholders Forum).

A résztvevők ezt követően meghallgatták a kincstárnok 2024. évi jelentését a gazdálkodásról (GA-0466-2025), valamint a könyvvizsgáló – dr. Alessandro Pinto – által ellenőrzött és jóváhagyott mérleget. Az IIW, mint nem profitorientált szervezet a mindenkor bevételek és kiadások egyensúlyára törekszik. Elfogadásra került a 2026. évi költségvetés (GA-0469-2025), illetve ennek részeként a 2026. évi tagsági díjak (GA-0470-2025), mely Magyarország esetén 5.123 EUR-t jelent (kismértékű emelés a 2025. évi tagdíjhoz képest). A 2025. évi tagdíjat Magyarország a megadott határidőig megfizette.

Az ülésen sor került a Board of Directors, valamint a Technical Management Board (TMB) tagjai megbízásának megújítására és új tagok megválasztására. A Közgyűlés egyhangú szavazással elfogadta a Dr. Stephan Egerland (Ausztria, Fronius International) elnökké választását a 2026-2028. közötti időszakra.

A résztvevők beszámolót hallgathattak meg a IIW Jótékonyági Alap (IIW Charity Fund) elmúlt éves tevékenységéről. 2025. évben fiatal szakemberek és diákok számára biztosították a Közgyűlésen való részvétel és utazás lehetőségét.

Az elnökség beszámolt az IIW David Landon Future Leaders Programm eredményeiről, amely a fiatal szakembereknek a szervezet vezetésébe történő bevonását célozza meg annak érdekében, hogy megfigyelőként megismerjék az IIW irányításával összefüggő feladatokat és folyamatokat. 2025.

évtől kezdődően Rafael Nunes (Belgium) és Hisaya Komen (Japán) képviseli a fiatal szakembereket. A programban való részvételre – érdeklődés esetén – a 35 év alatti magyar szakemberek is pályázhatnak a jövőben.

A résztvevők döntöttek továbbá a 2026-2028. évi Közgyűlések helyszínéről: 2026. évben Ausztria (Salzburg), míg 2027. évben Bangkok (Thaiföld) fog otthont adni az IIW Annual Assembly-nek. A 2028. évi rendezvény megrendezése iránt Mexikó és India – konkrét helyszín megjelölése nélkül – jelezte érdeklődését.

Dr. Jármay Károly egyetemi tanár, a MAHEG IIW MNB elnöke az ülés keretében a China Welding folyóirat szerkesztő bizottsági megbízását vehette át a Kínai Népköztársaság delegációjától.



Prof. Jármay Károly a China Welding
megbízásával

Nemzetközi Konferencia

A 2025. június 26-27-én megrendezett Nemzetközi Konferencián (Hydrogen Applications and Energy Transition) a Miskolci Egyetem munkatársai képviselték a hazai szakembereket előadásaikkal:

Raghawendra P.S. Sisodia, Fajger János, Piotr Śliwiński, Paweł Pogorzelski, Koncz-Horváth Dániel, Marek St. Węglowski: Fusion joining of advanced and dissimilar metals — Processes, challenges and experimental insights (Inconel-Copper);

Kovács Judit, Lukács János: Description of fatigue crack propagation in steel pipelines transporting hydrogen media;

Pap Ádám, Meilinger Ákos, Gáspár Marcell: Heat-affected zone simulations of P355NH pipeline steel;

Lukács János, Nagy Nóra: Effect of hydrogen blending into natural gas on the metallic structural elements of the gas distribution networks.

A konferencia közlemények megjelenéséről jelen beszámoló elkészítéséig nem áll rendelkezésre információ, az előadások absztraktjai a konferencia részletes programját tartalmazó kiadványban olvashatók.



A Nemzetközi Konferencia programját és az előadások absztraktjait tartalmazó kiadvány címlapja

A magyar szakemberek az egyes Bizottságokban az alábbi dokumentumokat mutatták be (melyből 4 ajánlást kapott a Welding in the World folyóiratban történő megjelenésre):

1. Sahm Alden, Meilinger Ákos, Gáspár Marcell, Lukács János: **High Cycle Fatigue Testing of Lap Shear RSW Joints from Various High Strength Steel Sheets**, IIW Doc. III-2322-25 (javasolva a Welding in the World-be);
2. Raghawendra P.S. Sisodia, Piotr Sliwinski, Adam Skowronek, Krzysztof Matus, Adam Grajcar, Marek St. Węglowski: **Comparative analysis of circular beam oscillation and normal electron beam welding for S1300QL steel joints**, IIW Doc. IV-1675-2025;
3. Gáspár Marcell, Kovács Judit, Raghawendra P.S. Sisodia, Johannes Sainio, Henri Tervo, Vahid Javaheri, Antti Kaijalainen, Lukács János: **CTOD examination of physically simulated heat-affected zones in S500 shipbuilding steel welds**, IIW Doc. IX-2872-2025 (javasolva a Welding in the World-be);
4. Kovács Judit, Lukács János: **Influence of filler metal features on the fatigue crack growth behavior of high-strength structural steels and their welded joints**, IIW Doc. X-2112-2025 (javasolva a Welding in the World-be);
5. Gáspár Marcell, Raghawendra P.S. Sisodia, Sahm Alden, Gyura László: **Physical simulation of flame straightening thermal cycles on S1100M steel**, IIW Doc. XI-1197-2025;
6. Jármai Károly: **Annual Report of IIW Subcommission XV-F**, IIW Doc XV-1709-25, XV-F-116-25;
7. Jármai Károly: **Application of artificial intelligence in the design of welded structures**, IIW Doc. XV-1720-25, XV-F-117-25;
8. Lukács János, Kovács Judit: **Connection between the matching phenomenon and high cycle fatigue behavior of high strength structural steel welded joints**, IIW Doc. XV-1711-2025 (javasolva a Welding in the World-be);
9. Lukács János, Nagy Nóra: **Effect of hydrogen blending into natural gas on the polymer structural elements of the gas distribution networks**, IIW Doc. XVI-1108-25.

Az egyes Bizottságokban végzett szakmai munkáról és a magyar Delegátusok által benyújtott dokumentumokról a Hegesztéstechnika 2025/4. számában számolunk be részletesen.

Az C-IV Bizottság ülésén kiemelkedő megtiszteltetésként **Dr. Raghawendra P. S. Sisodia** kollégánkat megválasztották a lézeres hegesztéssel foglalkozó albizottság elnökének.

A bizottsági ülések keretében Majid Farajian, Thomas Kannengieser és Norbert Enzinger, a Welding in the World folyóirat főszerkesztői számoltak be a folyóirat jelenlegi helyzetéről, tudományos értékéről, és a publikációs lehetőségekről. A folyóirat jelenleg Q1-es minősítésű és 2,5 Impact Factor-ral rendelkezik (2025). 2024. évben több mint 620 publikáció került benyújtásra, a megjelenésig átlagosan körülbelül 155 nap telik el.

A MAHEG IIW MNB várja az érdeklődő hazai szakemberek (Delegátus és Szakértők) jelentkezését az IIW munkabizottságaiba.

Természetesen az IIW rendezvényeinek kulturális aspektusát sem lehetett figyelmen kívül hagyni. A rendezvény kiváló lehetőséget jelentett a történelmi Genova nevezetességeinek és az olasz konyha kulináris különlegességeinek megismerésére. 2025. július 24-én a rendezvényen résztvevő magyar delegátusok és kísérőik részvételével megrendezésre került az immár hagyományos magyar est is.

Borhy István,
Dr. Gáspár Marcell,
Dr. Jármai Károly,
Dr. Lukács János

SZÁLLJ BE VELÜNK A
MŰANYAGCSŐ HEGESZTÉS
UNIVERZUMÁBA!



ECORPS®

„JOBBÁ TESSZÜK A NYOMÓCSÖVEKET”

CSŐIDOMOK | HEGESZTŐGÉPEK | SZAKEMBER KÉPZÉS | MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS | KIVITELEZÉS



www.ecorps.hu

Nemzetközi elismerés: Dr. Raghawendra P. S. Sisodiát választották az IIW lézeres hegesztéssel foglalkozó C-IV albizottság elnökének

Örömmel jelentjük be, hogy Dr. Raghawendra P. S. Sisodiát, a Miskolci Egyetem Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézetének docensét választották a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) lézeres hegesztéssel foglalkozó C-IV albizottság elnökének. Ez a választás a 2025. június 22. és 27. között Genovában megrendezett 78. IIW Éves Közgyűlés és Nemzetközi Konferencia keretében történt.

A megbízatás a kolléga sugárhegesztések iránti elkötelezettségét mutatja. Eddigi kutatásai során elsősorban a lézeres és az elektronsugaras hegesztéssel foglalkozott, a nagyszilárdságú acélokhoz kapcsolódóan. Dr. Sisodia 2019 óta képviseli Magyarországot a C-IV bizottságban a Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) képviselőjeként. Rendszeresen színvona-

las előadásokat tart a bizottságban, amellyel hozzájárul a nagy energiasűrűségű hegesztő eljárások globális fejlődéséhez. Számos rangos publikációt jelenített meg a hegesztési technológiákkal és korszerű anyagokkal foglalkozó folyóiratokban. Emellett vezető szerkesztőként és lektorként is tevékenykedik a Q1 besorolású Welding in the World nemzetközi folyóiratban, a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) hivatalos kiadványában. Albizottság elnöki feladatköre várhatóan tovább fogja előmozdítani szélesebb körű nemzetközi együttműködést a lézeres és az elektronsugaras hegesztés területén.

Megválasztásához szívből gratulálunk, további sikereket kívánunk neki ebben a szerepkörben és a nemzetközi tudományos együttműködés előmozdításában!



Műanyaghegesztők képzése Magyarországon

A szakmajegyzéket a *szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról* rendelkező 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 1. melléklete rögzíti. A szakmajegyzék 80. sorszáma alatt található a **Hegesztő** szakma. A műanyaghegesztő a szakmajegyzékben nem került megadásra. A szakmajegyzékben rögzített szakmákat, így a **Hegesztő** szakmát is kizárólag iskolarendszerben lehet megszerezni. Például alapfokú képzettséggel rendelkező jelentkezők számára a Hegesztő szakma elsajátításának oktatási időtartama 3 év.

A munkaerő-piaci elvárások azonban az iskolarendszer mellett szükségessé teszi a rugalmas, a piachoz alkalmazkodni képes szakképzést és felnőttképzést.

Nem iskolarendszerű képzésen túl szakmai képzés a megszerezhető szakképesítés kimeneti követelményeit tartalmazó, a szakképzésért felelős mi-

niszter által nyilvántartásba vett programkövetelmény alapján indítható.

Az IKK Innovatív Képzéstámogató Központ Nonprofit Zártkörűen Működő Rt. honlapjáról letölthetők a programkövetelmények (elérhetőség: <https://akkreditaltvizsgaztatas.ikk.hu/programkovetelmenyek>).

Az IKK weboldalán a „Fa-, papír-, műanyag-, üvegfeldolgozás” képzési területen (ágazat: vegyipar) a 07223004 nyilvántartási számon található meg a „Műanyag hegesztő” megnevezésű szakképesítés megszerzésére irányuló szakmai képzéseket megalapozó programkövetelmény. Besorolása a képzési területek egységes osztályozási rendszere (KEOR) szerinti kód alapján: 0722.

A műanyaghegesztő szakképesítéssel rendelkezők munkaterülete kiterjed a hőre lágyuló műanyag szerkezetek létesítésénél alkalmazott hegesztett kö-

tések kialakítására, a csőrendszerek és csővezetési elemek, műanyag lemezből készült műtárgyak, műanyag fóliák hegesztésének előkészítésére és azok vizuális önellenőrzésére. A szakképesítéssel rendelkező a hőre lágyuló műanyag csövek, csőidomok, lemezek, fóliák helyszíni és/vagy előregyártási körülmények közötti tompa-, tokos-, nyereg-, forrógázos, extrúziós és hevítőékes hegesztését az adott technológiák eszközeinek, WPS lapok és varratétkép használatával végzi el, az adott hegesztési eljárás elvárható



hegesztési jóságfokával. Figyelemmel kíséri a témakörben érvényes jogszabályokat, előírásokat.

A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerzhető szakképesítés munkaerőpiaci relevanciája: A műanyaghegesztő szakképesítésre a csőrendszerek és ipari létesítmények műanyaghegesztést végző és irányító szakembereinek van szükségük, akiknek naprakész szaktudással, magas szakmai elvárásoknak megfelelően kell végezniük a munkájukat. Számukra a minősített tudás követelmény. Ezen szakemberek közé soroljuk a csőhálózat építőket, amelyek lehetnek ivóvíz, földgáz-, csatorna vezetékek és vegyipari rendszerek. Ezek a csőhálózatok készülhetnek pl. polietilénből, polipropilénből, PVDF-ből. Napjainkban egyre nagyobb fontosságúak a légtechnikai vezetékek kialakítása, vagy a szigetelt hulladékátrolók, kerti tavak, víztározók létesítése. Ezen területeken is szükséges a magas színvonalú műanyag hegesztési szakmai tudás. Az autóipar sem nélkülözheti a műanyaghegesztőket. A műanyag hegesztése lehet a gyártási technológia része, de a műanyag lökhárítók esetében akár javításnál is felmerülhet feladatként.

A műanyaghegesztő képzés célja, hogy a résztvevők elsajátítsák a műanyagok hegesztéséhez szükséges elméleti és gyakorlati ismereteket, és képesek legyenek szakszerűen elvégezni a műanyaghegesztési feladatokat. A képzések általában kiterjednek az alapanyagok, eszközök és hegesztőberendezések kiválasztására, valamint a különböző műanyagok hegesztési technológiáira.

A műanyaghegesztő alapképzést Magyarországon akkreditált szakképzési vizsgaközpontok, különféle szervezetek indítanak. Ma már az internet segítségével könnyen megtalálhatók ezek az oktatóhelyek.

Ki hegeszthet?

Az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képe-
sítésekről, valamint egyes műszaki szabályozási tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról szóló 34/2021. (VII.

26.) ITM rendelet 1. számú melléklete rögzíti az „Egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képe-
sítések”-et.

A rendelet 1. számú mellékletének 71. sorszáma alatt a „Műanyaghegesztő munkák végzése meghatározott eljárás-
sal” tevékenységhez tartozó „Műanyag hegesztő” szakma definiálásra került.

A 34/2021. (VII. 26.) ITM rendelet 1. számú melléklete a „Választható szakma (részszakma), szakképesítés vagy jog-
szabály alapján szervezett képzésben szerzett képesítés önálló tevékenység esetén” tekintetében a következőképpen rendelkezik:

„Műanyag hegesztő (a tervező által előírt vagy az alkalmazandó hegesztési technológiára vonatkozó nemzeti vagy nemzetközi szabványban meghatározott hegesztői tanúsítvány, bizonyítvány vagy képesítés hiányában)”

Lényegében leegyszerűsítve ez azt jelenti, hogy a munkahelyen vagy műanyaghegesztő tanúsítvánnyal (minősítéssel) rendelkező személy vagy ennek hiányában műanyaghegesztő végzettséggel rendelkező hegesztő dolgozhat.

Tehát arra a kérdésre, hogy a műanyag termékek hegesztési munkáin kik dolgozhatnak, lényegében adott a válasz, de ezen túlmenően a hegesztők foglalkoztatásánál más, például munkavédelmi és egészségügyi szempontoknak is teljesülnie kell.

Fontos tudni, hogy nem minden esetben megengedett a műanyaghegesztő tanúsítvány meglétének hiánya. A műanyaghegesztő minősítés szükségességét például a jogszabályok (lásd pl. gázipar) is előírhatják vagy a Vevők is megkövetelhetik a Gyártótól. De maga a Gyártó is dönthet úgy, hogy pl. minőségbiztosítási megfontolásból a munkáin csak magasan kvalifikált hegesztőket foglalkoztatnak, a továbbképzést követően a hegesztőket műanyaghegesztői vizsgára küldik.

A műanyaghegesztők tanúsítását a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHTe) mintegy

30 éve elismert szakértőkkel jelenleg is végzi. Az MHTe-nél két előírás alapján, kétféle módon szerezhetőek meg a hegesztőminősítések:

- a. **MSZ EN 13067:2022 szabvány** alapján, vagy
- b. **a 15/2012 MHT-MHTe KÖZLEMÉNY** szerint.

Kérdésként felmerülhet, hogy a hegesztőt melyik előírás szerint iskolázzuk be. A kérdés megválaszolásához időben egy kicsit vissza kell tekinteni.

Történeti visszatekintés:

A polietilén csőhegesztők (korábban KPE csőhegesztők) oktatása, képzése a 1970-es évektől már szervezett formában történt, elsősorban a gázszolgáltató társaságoknál, majd később oktatási intézményeknél is. A KPE hegesztő – mint szakképesítés – nem szerepelt a már megszüntetett Országos Képzési Jegyzékben (OKJ-ben).

Az 1980-as évek elejétől jól szervezett formában a Magyar Bányászati Hivatal, illetve a jogelődje az Országos Bányaműszaki Felügyelőség által felügyelt módon történt az oktatás és vizsgáztatás, sőt az évenként ismétlődő kondicionálás is. A hegesztők hitelesített arcképes igazolvánnyal rendelkeztek. Az oktatáshoz szükséges jegyzetek rendelkezésre álltak.

A műanyaghegesztők képzésének fejlődése érdekében az 1990-es megalakulásától napjainkig az MHTe szervezete komoly szerepet vállalt. Fogalmazhatnánk úgy is, hogy a műanyaghegesztők minősítésének kidolgozásában és bevezetésében az MHTe foglalkoztatott szakembereinek elévülhetetlen érdemei vannak.

1996

Kiadásra került a 18/1996. (I. 31.) Korm. rendelet a hegesztők minősítéséről szóló miniszteri rendelet kiadására történő felhatalmazásról.

A jogszabályból kiemelt rendelkezés:

„1. § A Kormány felhatalmazza az ipari és kereskedelmi minisztert a hegesztők minősítéséről szóló miniszteri rendelet kiadására.”

Néhány héten belül megjelent a 6/1996. (II. 21.) IKM rendelet a hegesztők minősítéséről.

A jogszabályból kiemelt rendelkezések:

„1. §1 Abban az esetben, ha jogszabály előírja vagy a megrendelő kiköti, a gazdálkodó szervezetnek [Ptk. 685. § c) pont] a hegesztési munkát az e rendelet szerint minősített szakképzett fém- és műanyaghegesztővel, forrasztóval, fémszóróval (a továbbiakban: hegesztők) kell elvégeztetnie.”

„2. § (1)2 A hegesztők minősítését a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésnél kell kezdeményezni. A minősítési rendszert az 1. számú mellékletben felsorolt szervezetek képviselőiből álló Magyar Hegesztőminősítő Testület (a továbbiakban: MHT) javaslatára a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium (a továbbiakban: minisztérium) határozza meg.”

„(2) Az MHT munkáját a minisztérium által jóváhagyott Szervezeti és Működési Szabályzat alapján végzi; feladatait a rendelet 2. számú melléklete tartalmazza.”

A rendeletben a vizsgabiztosokkal kapcsolatos követelmények is megfogalmazásra kerültek.

1998

A Magyar Hegesztőminősítő Testület (MHT) megbízásából Dr. Rittinger János javaslatára (Dr. Rittinger János 1939-2013, elismert, kiváló hegesztő- és anyagvizsgáló szakember) a fémhegesztési területhez hasonlóan az MHT szakemberei kidolgozták a műanyaghegesztők minősítési rendszerét szabályzatát.

A szabályzat közleményként 1998. április 29-én a Nemzetgazdasági Közlöny egyéb közlemények rovatában jelent meg. Az 1998-ban kiadott 15/1998. (IKK. 8.) IKIM közlemény a műanyaghegesztők minősítési rendszeréről szól. Ez a közlemény határozta meg a műanyaghegesztők minősítési eljárásait és követelményeit. Az MHT a minősítést elsősorban a gázszolgáltatóknak ajánlotta. A közlemény célja volt a műanyaghegesztési tevékenység szakmai színvonalának emelése és a minőségi hegesztési munkák biztosítása.

Idézet a közleményből:

„A hegesztők minősítéséről szóló 6/1996. (II. 21.) IKM rendelet 2. § (1) bekezdése alapján a Magyar Hegesztőminősítő Testület által kidolgozott és az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium által jóváhagyott Műanyaghegesztők Minősítési Rendszerét a következők szerint tesszük közzé:

A műanyaghegesztők minősítési rendszere”

I. Eljárásrend

A 18/1996. (I. 21.) Korm. rendelet alapján kiadott 6/1996. (II. 21.) IKM rendelettel létrehozott Magyar Hegesztőminősítő Testület annak Szervezeti és Működési Szabályzatában előírt elfogadó határozata alapján a vonatkozó szabványok és hatósági előírások figyelembevételével a műanyaghegesztők minősítésére vonatkozó eljárásrendje a következő.”

A dokumentum három fő területet írt le:

I. Eljárásrend

II. A műanyaghegesztők minősítési követelményei

III. Műanyaghegesztőket minősítő helyek alkalmasság tanúsításának eljárásrendje

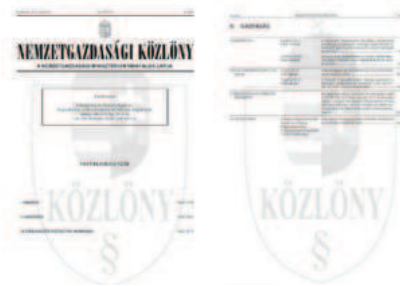
„A kérelmező a tanúsítás iránti igényét (megrendelését) az erre rendszeresített nyomtatványon eljuttatja a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesüléshez (továbbiakban: MHTe) (12. számú melléklet).”

A megjelent közlemény 53 oldalon keresztül részletesen tárgyalja a műanyaghegesztők minősítési rendszerét.

Később a Műszaki Biztonsági Szabályzat (GMBSZ) hivatkozva a közleményre a következőket írta elő:

„Személyi feltételek

PE anyagú csatlakozó és fogyasztói vezetéken hegesztési munkálatokat csak a vonatkozó rendelkezés [15/1998. (IKK.8.) IKIM közlemény a műanyaghegesztők minősítési rendszeréről] szerint, az adott hegesztési eljárásra érvényes minősítéssel rendelkező műanyaghegesztő végezhet. A PE anyagú csatlakozó és fogyasztói



vezetékek hegesztési munkálatainak helyszíni irányítására és ellenőrzésére PE vezetékeképítés irányítói képesítéssel rendelkező felelős személyt kell megbízni, akinek feladatát munkaköri leírásban kell szabályozni. A PE vezetékek hegesztését a műanyaghegesztők minősítési rendszeréről szóló közlemény [15/1998. (IKK.8.) IKIM közlemény a műanyaghegesztők minősítési rendszeréről] szerinti eljárásvizsgálattal igazolt hegesztési utasításnak (WPS) megfelelően kell végezni.”

A gázipar a közleményben megjelent műanyag minősítési rendszert átvette.

2003

Megjelent a műanyaghegesztők minősítő vizsgakövetelményeit tartalmazó MSZ EN 13067 szabvány.

A szabvány alkalmazási területében a következő olvasható:

„A szabvány akkor érvényes, ha a szerződő felek vagy az alkalmazási területen felelős hatóságok megkövetelik. A víz- és gázipari szolgáltatások más minősítési programot is alkalmazhatnak.”

A szabványban kihangsúlyozásra került, hogy a víz- és gázipari rendszerek más programot is alkalmazhatnak, pl. Magyarországon a közleményben előírtakat.

2012

Megjelent a 26/2012. (VIII. 23.) NGM rendelet egyes műszaki tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról és hatályon kívül helyezéséről

Idézet a rendeletből:

„6. § Hatályát veszti a hegesztők minősítéséről szóló 6/1996. (II. 21.) IKM rendelet.”

És egyben 2012. VIII. 23. napjától a 15/1998. (IKK. 8.) Közlemény is hatályát veszítette.

A 14 éven át jól működő műanyaghegesztő minősítési rendszer visszavonásra került.

A visszavont minősítési rendszer újraélesztése!

A hatályát veszített a 15/1998. (IKK. 8.) IKIM közleményt a MHTe kezdeményezésére még ugyanabban az évben, 2012-ben a Magyar Hegesztőminősítő Testület és az MHTe korszerűsítette.

Megjelent a még napjainkban is alkalmazott **15/2012. MHT-MHTe KÖZLEMÉNY** a minősített műanyaghegesztők minősítési rendszeréről és az elméleti tesztkérdésekről.

(4/2012. Nemzetgazdasági Közlöny, 1862. oldal, 2012. 04. 27.)

Az eljárásrend a korábbi 15/1998. (IKK. 8.) IKIM közlemény alapján készült. Természetesen nem teljesen azonos a két dokumentum, mert például az új minősítési rendszer kidolgozásánál figyelembe vételre került az MSZ EN 13067 szabványban foglaltak is.

15/2012. MHT-MHTe közleményként megjelent dokumentum kidolgozását az MHTe szakemberei végezték.



A 2012-ben megjelent közleményt az MHTe több alkalommal korszerűsítette, a legutolsó változata 2018-ban került módosításra.

A minősített műanyaghegesztők minősítési rendszeréről és az elméleti tesztkérdésekről szóló dokumentum (2018. 09. 26. napjától hatályos változat.) letölthető a következő címről: <https://mhthe.hu/pdf/heg/1/5.pdf>

Összefoglalás

A 90'-es évek közepétől a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésnek a döntő szerepe volt a műanyaghegesztők minősítési követelmény rendszer kidolgozásában, mely



rendszer még napjainkban is használatos és működik. Az MHTe kidolgozott egy saját minősítési rendszert, melyet a minisztériumok, a hatóságok is támogattak és alkalmaztak, és a gázszolgáltatók igényelték. Ezt követte a gyártók számára EN 13067 szabvány szerinti minősítés lehetősége. A hosszú évek alatt minisztériumok „jöttek-mentek”, de a minősítési rendszer minimális változtatással folyamatosan működött.

A műanyagipar a hegesztési területet támogató előírásokban sajnos elmaradásban van a fémhegesztési területhez képest. A fémhegesztés folyamatát szabványok, előírások, jogszabályok egész sora támogatják, például említhető az MSZ EN ISO 3834-es szabvány (Fémek ömlesztőhegesztésének minőségirányítási követelményei) alkalmazása.

Az MHTe magyarországi műanyaghegesztés ügyét kiadványokkal, újság-cikkkel, oktatással és a Fémhegesztői Szakbizottság mellett hosszú évekig párhuzamosan dolgozó Műanyaghegesztő Szakbizottság működtetésével (amely sajnálatos módon a 2010-es évek végén megszűnt), és a műanyaghegesztők magyarországi képzésének megteremtésével segítette és támogatja. Az MHTe szervezésében megtartott konferenciákon a programban előadások megtartására teret biztosít a műanyagipar szakembereinek A Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) által megjelentett szabványok fordítását az MHTe évente több millió forinttal patronálja, többek között a műanyaghegesztők tanúsítását rögzítő MSZ EN 13067:2022 szabvány magyarra történő fordításának támogatását is. A hegesztőversenyek lebonyolításánál az MHTe szponzori tevékenysége is fontos.

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés vezetése egyik kiemelt feladatának tekinti a ma-

gyarországi műanyaghegesztés ügyének támogatását és fejlődésének elősegítését.

Bíró László

MHTe műszaki igazgató

A Műanyaghegesztő Szakbizottság újjászervezése

Amint a fenti cikkben is ismertetésre került, a XXI. század elején hozta létre a Magyar Hegesztőminősítő Testület a **Műanyaghegesztő Szakbizottságot**, mely az éves munkatervében meghatározott programjának megfelelően rendszeresen foglalkozott

- az OKJ műanyag képzési tananyag kidolgozásában és korszerűsítésében,
 - a műanyag minősítő eljárás tapasztalatainak összegzésével, ezek alapján továbbfejlesztésével, kiterjesztésével,
 - szakmai konzultációk szervezésével, a gyártók, a felhasználók, az üzemeltetők részvételével,
 - gyakorlati tapasztalatszerzés, egymás legjobb gyakorlatának megismerése terén,
 - a műanyaghegesztő vizsgabiztosok továbbképzésén,
- hogy csak néhány területet emeljünk ki tevékenységéből.

Az üzemi, a laboratóriumi, az oktatási-, és egyéb intézményi, valamint a polimer termékeket forgalmazó kereskedőházak szakembereit tömörítő **Műanyaghegesztő Szakbizottság újbóli létrehozásának igénye** több műanyaghegesztő szakember részéről is felvetődött, melyre a közeljövőben nyílat lehetőség.

Ennek érdekében levélben fordultunk a szakterület hazai művelőihez, a gyártók, a kereskedőházak, az egyetemek és kutató szervezetek képviselőihez, a szakértőkhöz az szakbizottság újjászervezése érdekében, kérve csatlakozásukat és véleményüket a programjának összeállításához.

Bízom benne, hogy hamarosan becsámolhatunk a Műanyaghegesztő Szakbizottság újbóli megalakulásáról és szakmai tevékenységéről.

Dr. Gyura László

MHTe igazgató

X5 FASTMIG

Kimagasló hatékonyság a hegesztésben

IPG LightWeld
csúcskategóriás kézi
hegesztőlézer **Yaskawa**
Motoman robotcellába
integrálva

Nagyobb **termelékenység**

Stabil **varratminőség**

Biztonságosabb munkavégzés

Kulcsrakész technológia

Miért váltson **kompakt, robotizált**
lézerhegesztő megoldásra?

- ✓ **Minőség és megbízhatóság**
kiváló varratminőség,
stabil gyártás
- ✓ **CE megfelelési nyilatkozattal**
zárt cella, komplett biztonsági
rendszerrel
- ✓ **Rugalmasság**
kis alapterület, könnyű
mozgathatóság és áthelyezhetőség
- ✓ **Skálázható termelékenység**
több méretben elérhető, kapható
1 és 2 robotos változatban is
- ✓ **Gyors telepítés**
platform kialakítás, offline
programozható, beépített elszívócsokk
- ✓ **Rövid átfutási idő**
hazai fejlesztésből, gyors
szállítási határidővel
- ✓ **Hazai szakmai támogatás**
oktatás, komplett technológia
kidolgozása, robotszerviz
- ✓ **Finanszírozási lehetőségek**
akár pályázati forrásból vagy lízing
opcióval is, nagyon kedvező áron



A legkisebb robotcellánk
lízingelve akár már

2700 EUR/hó
díjtól elérhető*

* A feltüntetett havidíj tájékoztató
jellegű, nem finanszírozási ajánlat.
Havidíjas megoldásainkkal
kapcsolatosan, kérje
munkatársunk tájékoztatását!



Tekintse meg **bemutató**
videóinkat vagy forduljon
szakértő kollégánkhoz!



+36 1 259 0981

www.flexmanrobotics.hu

Sikeres nemzetközi hegesztőtechnológus vizsga a Bánkiban

Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Gépészeti és Technológiai Intézetének Anyagtechnológiai Intézeti Tanszéke – 6 saját oktatója és 10 külső, illetve nyugdíjas szakember (meghívott előadó) bevonásával – 2025. január 30-án indította az IIW/EFW által jóváhagyott IAB-252r5-19 dokumentum tematikája szerinti, 309 elméleti + 60 gyakorlati tanórából álló IWT (International Welding Technologist, azaz Nemzetközi Hegesztőtechnológus) képzését.

A hegesztési gyakorlatokra február 13. és március 21. között, a tanszéki hegesztőlaborokban került sor. Az anyagvizsgálati gyakorlatok pedig részben az AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző ZRt. csepeli telephelyén, részben a tanszéki laborokban valósultak meg március 13-án és 20-án, valamint június 19-én. A képzés 1. része (Part I.) után esedékes – az első 3 modul kijelölt témaköreiből, 25+25+10 kérdésből álló – online tesztet is sikeresen kitöltötték a résztvevők.

Az elméleti tanórák, valamint a záróvizsgák négy tantárgyi modul köré rendeződtek, melyek a következők: 1. Hegesztési eljárások és berendezé-

sek; 2. Anyagok és viselkedésük a hegesztés során; 3. Méretezés és tervezés; 4. Gyártás, mérnöki (ipari) alkalmazások. A képzést lezáró vizsgaszakaszok az alábbiak voltak:

- a 2025. július 02-án lebonyolított – 4 modulból és modulonként 20 kérdésből álló – EWF tesztvizsga;
- a 2025. július 03-án lezajlott – 4 modulból és modulonként 70 kérdésből álló – MHE tesztvizsga;
- a 2025. július 04-én teljesített – 4 modulból és modulonként húzott tétel-pár ismertetéséből álló – szóbeli vizsga.

A tesztvizsgákon és a szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 18 fő (Antal Balázs, Bozsik Barnabás, Fekete Roland, Gimesi Balázs, Harkai Tamás, Horváth Ádám, Kovács Mátyás, Kovács Zsombor, Kramli Róbert, Krutsay András, Murányi Mátyás Péter, Mühlbauer Tamás, Németh András, Pató Péter, Radics Dániel, Resze Tibor, Schriffert Balázs, Vincze Szilárd) szerzett IWT, illetve EWT oklevelet. Az alábbi – a szóbeli vizsganap végén készült – fotón az újdonsült Nemzetközi/Európai Hegesztőtechnológusok mellett a Vizsgabizottság tagjai is láthatók.



Sikeres nemzetközi hegesztőspecialista vizsga a Bánkiban

Az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kara Gépészeti és Technológiai Intézetének Anyagtechnológiai Intézeti Tanszéke – 7 saját oktatója és 8 külső, illetve nyugdíjas szakember (meghívott előadó) bevonásával – 2025. február 21-én indította az IIW/EFW által jóváhagyott IAB-252r5-19 dokumentum tematikája szerinti, 189 elméleti + 60 gyakorlati tanórából álló IWS (International Welding Specialist, azaz Nemzetközi Hegesztőspecialista) képzését.

A hegesztési gyakorlatokra május 16. és május 31. között, a Mátrai Hegesz-

tétechnikai és Szakképzési Kft. visontai telephelyén került sor. Az anyagvizsgálati gyakorlatok pedig részben az AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző ZRt. csepeli telephelyén, részben a tanszéki laborokban valósultak meg február 22-én és március 01-jén, valamint június 20-án. A képzés 1. része (Part I.) után esedékes – az első 3 modul kijelölt témaköreiből, modulonként 10 kérdésből álló – tesztet is sikeresen kitöltötték a résztvevők.

Az elméleti tanórák, valamint a záróvizsgák négy tantárgyi modul köré rendeződtek, melyek a következők: 1. Hegesztési

eljárások és berendezések; 2. Anyagok és viselkedésük a hegesztés során; 3. Méretezés és tervezés; 4. Gyártás, mérnöki (ipari) alkalmazások. A képzést lezáró vizsgaszakaszai az alábbiak voltak:

- a 2025. július 07-én lebonyolított – 4 modulból és modulonként 30 kérdésből álló – EWF tesztvizsga;
- a 2025. július 08-án lezajlott – 4 modulból és modulonként 30 kérdésből álló – MHE tesztvizsga;
- a 2025. július 09-én teljesített – 4 modulból és modulonként húzott tétel-pár ismertetéséből álló – szóbeli vizsga.

A tesztvizsgákon és a szóbeli vizsgán elért eredmények alapján 18 fő (Beszteri Kálmán László, Boa Richárd, Csonka Zoltán, Cziván Bence, Földvári József, Hajnal Gábor, Hatala Tibor, Hutás Ferenc, Ignáczy György Krisztián, Juhász Ferenc, Kálnai Zoltán, Kárász Richárd, Klimovics Márton László, Kovács Dávid, Mihály István, Miklós Csaba József, Orova Tamás, Vancsura Tamás Zsolt) szerzett IWS, illetve EWS oklevelet. Az alábbi – a szóbeli vizsganap végén készült – fotón az újdonsült Nemzetközi/Európai Hegesztőspecialisták mellett a Vizsgabizottság tagjai is láthatók.



Sikeres IWE kiegészítő vizsgák Dunaújvárosban

A Dunaújvárosi ATB feladatait az ECO-TECH NONPROFIT ZRT. látja el. A 2025 tavaszán megszerzett akkreditáció után első tanfolyam 2025. 04. 04. és 2025. 05. 31-e között került megtartásra 16 fő részvételével. A tanfolyam igazi gyakorlati környezetben került megtartásra a Dunaújvárosi Egyetem hegesztőműhelyében. A Dunaújvárosi felszereltség szinte az összes technológiát be tudja mutatni, amit nem azt külsős partnerek bevonásával valósítottuk meg.

Ezúttal is köszönjük a Crown International Kft. egésznapos szakmai programját, ahol a tanfolyami hallga-

tók mélyebben és egyben gyakorlatiasan megismerkedhettek a hegesztés automatizálás fogalmaival, a robotosítás szintjeivel, gyakorlati tapasztalatokkal. A tanfolyam folyamán külön szakértőket vontuk be, annak érdekében, hogy napra kész ipari tapasztalatokkal is bővüljön a szakmai ismerete a résztvevőknek. Ezúton szeretnénk megköszönni az oktató gárdának a lelkes felkészülést és a magas szintű tudás átadást.

A vizsga 2025. 06. 04-05-én került megrendezésre. A vizsgát minden résztvevő jól felkészülten teljesítette. A

dunaújvárosi vizsgázók mellett Katona Tamás április 5-én tett sikeres szóbeli vizsgát a 3. modulból. Így 17 Nemzetközi Hegesztő Mérnökkel bővült a magyar szakemberek száma.

Ezúton is gratulálunk: Katona Tamás, Cebei Gergő, Frast Szilveszter, Gogolák Tamás, Hoffner 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



Szakértő partnerük a vágástechnológiákban

CUTTING
WELDING

SINCE 1898



**Made in
Germany**

Since 1898

**A ZINSER minden alkalmazási
területre csúcsmínőségű
vágórendszert biztosít.**

Nálunk személyre szabott szoft-
vermegoldásokat, kiváló minő-
ségű CNC-vezérlőket, szakszerű
szervizt, valamint rendkívül széles
választékot talál kiegészítőkben
és egyéb opciókban.



Lángvágás



Plazmavágás



Lézervágás



Fúrás, súllyesztés,
menetfúrás



Marás



Leélezéses vágás



Nr. 2468
Jelölés



3D Csővágás



Szkenelés,
leolvasás



> 300 mm
Nagy teljesítményű
lángvágás

Magyarországi képviselő: Invent Welding Kft.



+36 20 247 4919



iroda@inventwelding.hu



www.zinser.hu

Sahm alden Anis Maohammad Abd al al sikeres PhD védése

A Miskolci Egyetem Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézetének jordán doktorandusza, Sahm Alden sikeresen megvédte „COMPLEX EVALUATION OF RESISTANCE SPOT WELDING TECHNOLOGIES FOR DUAL-PHASE AND MARTENSITIC STEELS” című doktori értekezését. Témavezetője Dr. Meilinger Ákos egyetemi docens, társ-témavezetője Prof. Dr. Gáspár Marcell egyetemi tanár voltak. A nyilvános védésre 2025. július 11-én az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet könyvtárában került sor. A bíráló bizottság pozitívan értékelte a disszertációt, amelynek eredményeként cum laude minősítést kapott a disszertáció. A kolléga új tudományos eredményeket ért el az autóiipari nagyszilárdságú acéllemez-ellenállás-ponthegesztésében. A kísérletek során ütővizsgálatokkal és fázis-tóvizsgálatokkal elemezte a kötések tulajdonságait, amely során vizsgálta a hegesztési munkarend és a szilárdsági kategória hatását.

Abd Al Al Sahm Alden Anis Mohamad 1987-ben született Ammanban, Jordániában. 2011-ben szerzett építőmérnöki BSc diplomát az Al-Balqa Alkalmazott Egyetemen (Jordánia). A diploma megszerzése után több éven keresztül dolgozott az acélszerkezet gyártásban. Ezután Magyarországra költözött, és kiváló eredménnyel (4.85/5) szerzett építőmérnöki MSc diplomát a Széchenyi István Egyetemen. 2021-ben kezdte meg PhD tanulmányait a Miskolci Egyetem Sályi István Gépészeti Tudományok Doktori Iskolában a Stipendium Hungaricum Ösztöndíj Program keretében.

Értekezésében átfogó nemzetközi szakirodalmi áttekintést végzett a korszerű, nagyszilárdságú acélok (DP-acélok, martenzites acélok) ellenállás-pont-

hegesztésével kapcsolatban, beleértve a ponthegeesztett kötések vizsgálatát is. 2023-ban sikeresen teljesítette a komplex vizsgát, 100%-os értékeléssel az elméleti részre és 100%-os értékeléssel a disszertációs részre. 18 publikációja van, köztük hat folyóiratcikk, amelyek közül négy nemzetközi, egy pedig impaktfaktoros Q1 minősítésű.

PhD-kutatásai mellett teljes jogú munkatársként kapcsolódott be az Intézet életébe. Kiemelkedő munkát végzett a Müncheni Alkalmazott Tudományok Egyetem és a Miskolci Egyetem együttműködésében létrejött Korszerű Anyagok és Ívhegesztési Eljárások (AMAP) Laboratórium létrehozásában. Megtervezte a laboratórium elrendezését, és részt vett a berendezések telepítésében. Aktívan kapcsolódott be számos nemzetközi (D-EWI, COVE-WENDT) és hazai (Flumen 2) oktatási és kutatási projektben.

Aktívan részt vesz a szakmai közéletben, mint a Jordan Green Building Council, a Jordanian Constructors Association, az American Society of Mechanical Engineering (ASME) és a Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG) tagja.

Az elmúlt években szerzett kutatási tapasztalatait 2025. szeptembertől az Intézet Hegesztéstechnológiai Laboratóriumának vezetőjeként fogja kamatoztatni tanszéki mérnök beosztásban.

A PhD értekezését ezen a linken keresztül lehet letölteni:

<http://193.6.1.94:9080/jadox/portal/displayImage.psml?docID=49158&se-cID=48264>

A sikeres védéshez ezúton is gratulálunk!



EGYÜTTMŰKÖDŐ ROBOT



COOPER™ COBOT

CLICK CLICK and WELD™



Egyszerűsített
programozás



A kar mozgásának rögzítése
kézi vezetés útján



Intelligens hegesztés
kör mentén



Hegesztési varrat
paramétereinek
programozása



Azonos szegmensek
hegesztésének
programozása és ismétlése



A hegesztőpisztoly
szögének gyors
beállítása

Mobilitás és alkalmazkodás

COBOT platformon vagy kocsin?

Tekintse meg teljes kínálatunkat



www.lincolnelectric.hu

ÜGYFÉLSZOLGÁLATI POLITIKA

A Lincoln Electric tevékenysége kiváló minőségű hegesztőberendezések, automatizált hegesztőrendszerek, fogyóeszközök és vágóberendezések gyártása és értékesítése. Célunk, hogy kielégítsük ügyfeleink – akik saját területük szakértői – igényeit, és túlszárnyaljuk elvárásait. Előfordulhat, hogy a vásárlók információt vagy műszaki tájékoztatást kérnek a Lincoln Electricről a termékeink használatáról. Munkatársaink a legjobb tudásuk szerint válaszolnak a megkeresésekre, az ügyfelek által megadott adatok és specifikációk, valamint az alkalmazással kapcsolatos ismeretek alapján. Munkatársaink azonban nem tudják ellenőrizni a kapott információkat, sem értékelni az adott hegesztéshez szükséges műszaki követelményeket, és nem adhatnak mérnöki tanácsot egyedi esetekre vagy alkalmazásokra vonatkozóan. Ennek megfelelően a Lincoln Electric nem vállal semmilyen garanciát, jóváírást vagy felelősséget az ilyen jellegű információkért vagy közlésekért. Az ilyen információk vagy műszaki adatok megosztása nem hoz létre, nem bővíti ki és nem módosít semmilyen termékeinkre vonatkozó garanciát. Kifejezetten kizárjuk, hogy az ilyen információkból vagy műszaki adatokból bármiféle kifejezett vagy vélelmezett jótállás – ideértve az eladhatóságra vagy egy adott felhasználási célra való alkalmasságra vonatkozó jótállást – eredjen.

A Lincoln Electric egy rugalmas gyártó, azonban a specifikációk meghatározása, valamint az általunk forgalmazott termékek kiválasztása és felhasználása kizárólag az ügyfél hatáskörébe és felelősségi körébe tartozik. Számos olyan változó befolyásolja az ilyen gyártási eljárások és szervizelési követelmények alkalmazása során elért eredményeket, amelyek közül ezek a Lincoln Electric ellenőrzésén.

Nemzetközi / Európai Alapvető Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsga

A MHTe Akadémia szervezésében 2025. 03. 21.-2025.06. 14. között szervezett tanfolyam résztvevői 2025. 06. 24-én sikeres Nemzetközi/Európai Alapvető Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsgázói sikeres vizsgát tettek.

IWI-B diplomások: Katoltaszegi Viktor, Kerek György

Vizsgabizottság tagjai: Pelcz József és Mészáros Gézáné, Gayer Béla vizsgabizottság elnöke.



Nemzetközi / Európai Általános Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsga

A MHTe Akadémia szervezésében 2025. 03. 21.-2025. 06. 14. között szervezett tanfolyam résztvevői 2025. 06. 24-én sikeres Nemzetközi/Európai Általános Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsgázói sikeres vizsgát tettek.

IWI-S diplomások: Iván János, Gaál Miklós, Nógrádi Gergő, Kelecsényi Attila, Héjjas Krisztián

Vizsgabizottság tagjai: Pelcz József és Mészáros Gézáné, Gayer Béla vizsgabizottság elnöke.

Nemzetközi / Európai Átfogó Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsga

A MHTe Akadémia szervezésében 2025. 03. 21.-2025. 06. 14. között szervezett tanfolyam résztvevői 2025. 06. 24-én sikeres Nemzetközi/Európai Átfogó Ismeretekkel Rendelkező Hegesztési Gyártásellenőr vizsgázói sikeres vizsgát tettek

IWI-C diplomás: Gyüre Győző Richárd

Vizsgabizottság tagjai: Pelcz József és Mészáros Gézáné, Gayer Béla vizsgabizottság elnöke.



Making our world more productive



Linde Green

A Linde Green gázok
előállításához 100%-ban
megújuló energiát használunk.

www.lindegas.hu



MHtE tagvállalatai szolgáltatási bontásban

Gyártók, Szerelők, Karbantartók	Oktatási Intézmények	Minősítő/Tanúsító szervezetek
ÁGSZER 2003 Szerelő és Szolgáltató Kft.	BGÉSZC Szily Kálmán Technikum és Kollégium	BUREAU VERITAS MAGYARORSZÁG Minőségellenőrző Kft.
BIS Hungary Kft.	BGÉSZC Eötvös Loránd Technikum	ECM Irányítási Rendszerek Európai Tanúsítási Szolgálata Kft.
BKV Vasúti Járműjavító és Szolgáltató Kft.	DUNAGÁZ Gázipari oktatási és Minősítő Zrt.	ÉMI-TÜV SÜD Minőségügyi és Biztonságtechnikai Kft.
BUDAMOBIL-CARGO Járműipari és Szolgáltató Kft.	EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolg. Kft.	TAM CERT Magyarország Vizsgáló és Tanúsító Kft.
CG Electric System Hungary Zrt.	HIDRA Felnőttképző Kft.	TÜV Rheinland InterCert Műszaki Felügyeleti és Tanúsító Kft.
DAK Acélszerkezeti Kft.	Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	TÜV Thüringen Hungary Kft.
Elektro-MontörING Kft.	Miskolci Szakképzési Centrum	SLV München GSImbH
EUROIL Ipari és Kereskedelmi Kft.	ORSZAK Novum Kft.	
GYEGÉP Ipari, Termeltető, Kereskedelmi és Gépgyártó Kft.	SZTÁV Felnőttképző zrt.	
Genevation Aircraft Kft.		
Hexa-Metal Fémipari Szolgáltató Kereskedelmi Kft.		
IFPRO TECH Kft. "f.a."		
IGM Robotrendszerek kft.		
INVESTMONT Vállalkozásszervező és Kereskedelmi Kft.		
KÉSZ METÁLTECH KFT.		
Kópis és Társa Szerelő és Karbantartó Kft.		
KRAUSE Ipari, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.		
KVV Kivitelező Zrt.		
Magyar Vagon Dunakeszi Járműgyártó, Javító és Karbantartó Kft.		
MCE Nyíregyháza Acélszerkezetgyártó Kft.		
METALCONTROL Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Központ Kft.		
MVM Paksi Atomerőmű Zrt.		
PENTSTAR SERVICE Technológia Szerelő és Vállalkozási Kft.		
PETROLSZOLG Karbantartó és Szolgáltató Kft.		
PYLON-94 Gép és Acélszerkezetgyártó Kft.		
Schwarzmueller Járműgyártó és Kereskedelmi Kft.		
Steel Construction Partners Zrt.		
Szellőző Művek Kft.		
"Termelés Logistic-Centrum" Kereskedelmi Kft.		
VERARBEITEN PAUSITS KFT.		
VETRAFORCE Szerelő Kft.		
WWW-HALBO Industry Service Ipari és Szolgáltató Kft.		
Kereskedelemmel foglalkozó tagok	Szakmai szervezetek	Egyéb
CORWELD PLUS Kereskedelmi és Fővállalkozó Kft.	MAGÉSZ Magyar Acélszerkezeti Szövetség	AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.
ECORPS KFT.	Magyar Hegesztési Egyesület	AUTOMED Autogéntechnikai-Egészségügyi Műszergyártó és Szolgáltató Kft.
ESAB Hegesztőgép, Vágógép, Hegesztőanyag Forgalmazó és Szolgáltató Kft.	MAROVISZ Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség	COKOM Mérnökiroda Kft.
FROWELD Kft.		LINDE GÁZ Magyarország Zrt.
HEGPONT Kereskedelmi Kft.		Messer Hungarogáz Ipari Gépgyártó és Forgalmazó Kft.
INTERWELD TECHNOLÓGIA Kft.		SIAD Hungary Kft.
INVENT WELDING Kereskedelmi Kft.		WELD-IMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft.
KROWELD Kft.		WELDMATIC Ipari és Kereskedelmi Kft.
OLVEX Olajipari-Vegyipari Karbantartó Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.		
"POLYWELD" Gyártó, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.		
Qualiweld Welding & Trade Hegesztéstechnológiai Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.		
Rechnen Hegesztőház Általános Szolgáltató Kft.		
SOYER Magyarország Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.		
TRAKIS-HETRA Kft.		
TRIDRAGON Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.		
UMUNDUM Kft.		
VISZÉK Szerviz-Szolgáltató Kft.		
Volvid Service Zrt.		
VÖRSAS Termék előállító és Szolgáltató Kft.		
Weld Market Pro Kft.		

NEW SIEGMUND MUNKAASZTAL

Forradalmasítjuk a munkaasztalok piacát azáltal, hogy egy közös munkasztal minőségét egyesítjük Siegmund hegesztőasztalaink erősségeivel és a kiterjedt moduláris rendszerrel. Ez egy innovatív munkasztalt eredményez mindenki számára – a Siegmund munkasztalt.



A rendkívüli Siegmund kialakítású, alumínium profilokból készült robusztus alapkeret a munkasztalunk alapja. A jól bevált Siegmund perforált lemezzel felszerelve könnyen rögzíthet különböző tartozékokat, például ütközőket, rögzítőket vagy akár asztali satut is a munkapadra, hogy biztonságosan rögzítse a munkadarabot. Az állítható magasságú lábakkal a munkapadunknál megszokott, ergonomikus munkahelyet is alkalmazzuk.

- ✓ könnyű és robusztus alapkeret
- ✓ állítható magasságú lábak
- ✓ precíz munkafelület
- ✓ exkluzív Siegmund formatervezés
- ✓ Rugalmasság a rendszerfuratok révén
- ✓ kompatibilis a Siegmund tartozékokkal



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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
MSZC Andrassy Gyula Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája	Miskolc	Molnár Péter	46/412-444
ANDRITZ Kft.	Tiszaécske	Csóke Róbert	76/542-130
Arany és Társai Hegesztőiskola Kft.	Szekszárd	Arany János	74/416-204
BSZC Csiha Győző Szakgimnázium és Szakközépiskola	Hajdúnánás	Pappné Fülöp Ildikó	52/570-533
BSZC Eötvös József Szakgimnázium Szakközépiskola Szakiskola Központi Tanműhely	Berettyóújfalu	Berczi Lajos	54/402-092
DUNAGÁZ Oktatási és Minősítő Zrt.	Dorog	Gáspár Zsanett	33/513-100
Kaposvári SZC Eötvös Loránd Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Kaposvár	Krénuszt Ernő	82/419-246
Magyar Máltai Szeretetszolgálat Esterházy Miklós Technikus, Szakképző Iskola és Kollégium Oktató Bázisa	Dombóvár	Borbély Sándor	74/465-725
Zalaegerszegi SZC Ganz Ábrahám Technikum	Zalaegerszeg	Molnár Tibor	20/326-4274
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-093
MEZEI. M-WELD Kft.	Paks	Mezei Mihály	30/331-6607
Géza fejedelem Ipari Szakképző Iskola	Esztergom	Juhász István	33/510-006
KVV Zrt.	Siófok	Balogh Endre	84/505-300
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt.	Budapest	Abaffy Károly	20/364-4726
MVM OVIT Zrt. Erőművi Gépgyártási Üzletigazgatóság	Kiskunfélegyháza	Sári András	20/348-63-88
SIEMENS Zrt – SIEMENS Képzési Központ	Budapest	Dr. Gmóser Anikó	30/311-4831
SZTÁV Felnőttképző Zrt.	Budapest	Szűcs Jenő	20/773-4092
BGSZC Szily Kálmán Műszaki Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma	Budapest	Bujdosó Balázs	1/280-6382
Termelés-Logistic-Centrum Kft.	Balatonfüred	Bíró Tamás	20/279-0944
Kecskeméti SZC Virágh Gedeon Technikum	Kunszentmiklós	Mező Sándor	76/550-180
FGF Kereskedelmi és Képviseleti Bt.	Budapest	Magony László	1/363-6959
Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.	Budapest	Jenei Attila	1/289 4100
Faller Jenő Technikum Szakképző Iskola – Tanműhely	Várpalota	Schmidt József	88/471-744
Aktualizálva: 2025. 08. 04.			

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

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
DUNAGÁZ Gázipari Oktatási és Minősítő Zrt.	Dorog	Gáspár Zsanett	33/513-100
VILLOX-VS Felnőttképzési, Vállalkozásfejlesztési Szaktanácsadó és Szolgáltató Kft.	Budapest	Illés Zoltán	1/269-2589
OPUS - TIGÁZ Zrt. Műszaki Oktatóbázis	Miskolc	Naszrai Tamás	52/558-189
UMUNDUM Kft.	Budaörs	Pető László	23/889-748
FGF Bt.	Budapest	Rozsnyai Kálmán	1/363-6559
HIDROFILT Kft.	Nagykanizsa	Borsos Krisztina	93/536-500
Aktualizálva: 2025. 02. 11.			

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés által az MSZ EN ISO 9712 szerinti vizsgálók képzésére tanúsított helyek

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zrt.	Budapest	Klausz Gábor	1/276-8945
ORSZAK Novum Kft.	Budapest	Veszélák Olivér	20/326-4291
SZTÁV Zrt.	Budapest	Hoffmanné Piskó Beáta	20/773-4023
Hidra Felnőttképző Központ Kft.	Budapest	Lantos Nikoletta	20/952-5819
AGMÜSZK 2000 Kft.	Szekszárd	Kozma József	20/218-2821
Aktualizálva: 2025. 08. 04.			

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

Oktatóhely neve	Tanfolyamok	Tanúsítvány érvényességi ideje
Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Budapest	Nemzetközi/Európai Hegesztőtechnológus (IWT/EWT)	2029. 01. 17.
	Nemzetközi/Európai Hegesztőspecialista (IWS/EWS)	
	Nemzetközi/Európai Hegesztőmérnök (IWE/EWE)	
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszék, Budapest	Nemzetköz/Európai Hegesztőmérnök (IWE/EWE)	2026. 01. 21.
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft., Visonta	Nemzetközi/Európai Kiemelt Hegesztő (IWP/EWP)	2026. 01. 20.
	Nemzetközi/Európai Hegesztő (IW-T/EW-T)	
	Nemzetközi/Európai Hegesztő (IW-E/EW-E)	
	Nemzetközi/Európai Hegesztő (IW-G/EW-G)	
	Nemzetközi/Európai Hegesztő (IW-M/EW-M)	
Miskolci Egyetem Felnőttképzési Központ, Miskolc	Nemzetközi/Európai Hegesztőmérnök (IWE/EWE)	2028. 10. 01.
	Európai Ellenálláshegesztő EWP-RW	
	Európai Ellenálláshegesztő specialista EWS-RW	
Nyíregyházi Egyetem Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék Nyír Inno-Spin Kft.	Nemzetközi/Európai Hegesztőtechnológus (IWT/EWT)	2029. 11. 16.
	Nemzetközi/Európai hegesztőmérnök (IWE/EWE)	
MHtE Akadémia	Nemzetközi/Európai Hegesztési Gyártásellenőr (IWI -B; S; C/EWI-B,-S,-C)	2028. 02. 18.
Dunaújvárosi Egyetem ECOTECH NONPROFIT Zrt.	Nemzetközi/Európai Hegesztőtechnológus (IWT/EWT)	2027. 10. 22.
	Nemzetközi/Európai hegesztőspecialista (IWS/EWS)	
	Nemzetközi/Európai hegesztőmérnök (IWE/EWE)	
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszék, Budapest	Nemzetközi Hegesztettszerkezet-tervező (IWSD)	2028. 10. 05.
SVV Praha s.r.o., Komárom	Európai Ragasztó (EAB)	2028. 01. 05.
	Európai Ragasztó Specialista (EAS)	
	Európai Ragasztó Mérnök (EAE)	
Aktualizálva: 2025. 07. 28.		

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 szemcsedurulás esélye
- Kisebb energiaigény

Dynamic Pulse, Dynamic Double Pulse

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

INE Root

Speciális gyökhegesztő program minden pozícióhoz.

INE Soft

Szinergikus MIG program kimondottan vékony lemezek deformációmentes hegesztéséhez.

CD5 digitális távszabályzó

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



DGT100 távszabályzó hegesztőpisztoly

Hétszegmenses 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, Kámáncspusztá 016/4 hrsz.
Tel.: +36 93 519 018 • E-mail: info@qualiweld.hu
www.qualiweld.hu

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

Rendezvény megnevezése	Rendezvény időpontja	Rendezvény szervező	Rendezvény helyszíne
Schweißen und Schneiden 2025.	2025. szeptember 15-19.	Messe Essen GmbH	Messeplatz 1, 45131 Essen
Új trendek a hegesztésben: modellezés és szimuláció	2025. szeptember 18.	MSZC, MAHEG	Miskolci Egyetem
Országos Hegesztési Verseny	2025. szeptember 24-25	Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.	Visonta
Hegesztési Felelősök XXVI. Országos Tanácskozása	2025. szeptember 25-26.	MHtE	Visegrád, Thermal Hotel
Ipari gázok mesterkurzus I.	2025. október 2.	MAHEG	Dunaújváros
Hegesztési verseny	2025. október 3-4.	Syrius	Miskolc
EWf 67. közgyűlés	2025. október 21-22.	MHtE	Lisszabon
Ipari gázok mesterkurzus II.	2025. november 6.	MAHEG	Dunaújváros
MESSER Szakmai nap	2025. november 25.	MESSER	Budapest
45. Balatoni Ankét	2025. november 27-29.	GTE MOL Nyrt. Százhalombattai szervezet, MAHEG	Siófok, Hotel Azúr
Ipari gázok mesterkurzus III.	2025. december 4.	MAHEG	Dunaújváros
MHtE Taggyűlés	2025. december 9.	MHtE	Budapest, Hotel Benczúr
MAHEG évzáró közgyűlés	2025. december 18.	MAHEG	Budapest

Szabványosítási hírek

Hegesztés és rokon eljárásaihoz kapcsolódó új szabványok megjelenése 2025. március - 2025. július

(Forrás: Magyar Szabványügyi Testület Hírlevele)

Nemzeti szabványállomány változásai

MSZ EN IEC 63339:2025 Az okosgyártás egységes referenciamodellje (IEC 63339:2024)

MSZ EN ISO 15708-1:2025 Roncsolásmentes vizsgálat. A számítógépes röntgentomográfia besugárzási módszerei. 1. rész: Szakszótár (ISO 15708-1:2024)

MSZ CEN/TS 18094:2025 Roncsolásmentes vizsgálat. Vizsgálati módszer a maradó feszültségek meghatározására szinkrotron-röntgensugarak diffrakciójával

MSZ EN ISO 16810:2025 Roncsolásmentes vizsgálat. Ultrahangos vizsgálat. Általános alapelvek (ISO 16810:2024)

MSZ EN ISO 16823:2025 Roncsolásmentes vizsgálat. Ultrahangos vizsgálat. Átugárzásos módszer (ISO 16823:2025)

MSZ EN ISO 18563-2:2025 Roncsolásmentes vizsgálat. A fázisvezérelt ultrahangos berendezések jellemzése és igazoló ellenőrzése. 2. rész: Vizsgálófejek (ISO 18563-2:2024)

MSZ EN 17339:2025 Szállítható gázpalackok. Palástfelületen erősített és teljes felületen erősített kompozit hidrogénpalackok és -csövek

MSZ EN 10216-2:2025 Varrat nélküli acélcsövek nyomástartó berendezésekhez. Műszaki szállítási feltételek. 2. rész: Növelt hőmérsékleten szavatolt tulajdonságú, ötvöztlen és ötvözött acélcsövek

MSZ EN ISO 636:2025 Hegesztőanyagok. Pálcák, huzalok és varratfémek ötvöztlen és finomszemcsés acélok volfrámelektrodás, védőgázos ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás (ISO 636:2024)

MSZ EN 12814-8:2025 Hőre lágyuló műanyag félkész termékek hegesztett kötéseinek vizsgálata. 8. rész: Követelmények

MSZ EN ISO 7866:2012/A2:2025 Gázpalackok. Alumíniumötvözetből készült, varrat nélküli, újratölthető gázpalackok. Tervezés, kialakítás és vizsgálat. 2. módosítás (ISO 7866:2012/Amd 2:2024)

MSZ EN ISO 8044:2025 Fémek és ötvözetek korróziója. Szakszótár (ISO 8044:2024)

MSZ EN 14385:2025 Helyhez kötött légszennyező források emissziója. Az összes As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl és V meghatározása

MSZ EN ISO 13855:2025 Gépek biztonsága. Biztonsági berendezések elrendezése az emberi test közelítési sebességének figyelembevételével (ISO 13855:2024)

MSZ EN ISO 8504-4:2025 Acélfelületek előkészítése festékek és hasonló termékek felhordása előtt. Felület-előkészítési módszerek. 4. rész: Savas pácolás (ISO 8504- 4:2022)

MSZ EN ISO 15708-2:2025 Roncsolásmentes vizsgálat. A számítógépes röntgentomográfia besugárzási módszerei. 2. rész: Alapelvek, berendezés és minták (ISO 15708-2:2025)

MSZ EN ISO 10218-1:2025 Robotika. Biztonsági követelmények. 1. rész: Ipari robotok (ISO 10218-1:2025)

MSZ EN ISO 10218-2:2025 Robotika. Biztonsági követelmények. 2. rész: Ipari robotalkalmazások és robotcellák (ISO 10218-2:2025)

MSZ EN ISO 14343:2025 Hegesztőanyagok. Huzalelektrodák, szá-

lagelektrodák, huzalok és pálcák rozsdamentes és hőálló acélok ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás (ISO 14343:2025)

MSZ EN ISO 16834:2025 Hegesztőanyagok. Huzalelektrodák, huzalok, pálcák és leolvasztott hegyanyagok nagy szilárdságú acélok védőgázos ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás (ISO 16834:2025)

MSZ EN ISO 21952:2025 Hegesztőanyagok. Huzalelektrodák, huzalok, pálcák és leolvasztott hegyanyagok melegsilárd acélok védőgázos ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás (ISO 21952:2025)

MSZ CEN ISO/TS 6892-5:2025 Fémek. Szakítóvizsgálat. 5. rész: Előírás a mini-atüritált próbatestek vizsgálatára (ISO/TS 6892-5:2025)

MSZ EN ISO/IEC 17000:2020 Megfelelőségértékelés. Szakszótár és általános alapelvek (ISO/IEC 17000:2020, 2020. decemberi helyesbített változat)

Magyar nyelvű szabványok megjelenése

MSZ EN ISO 19443:2022/A1:2025 Minőségirányítási rendszerek. Az ISO 9001:2015 alkalmazásának egyedi követelményei az atomenergia-ellátási láncban, a nukleáris biztonság szempontjából fontos termékeket és szolgáltatásokat beszállító szervezetek számára. 1. módosítás: Az éghajlatváltozás elleni fellépést célzó intézkedések (ISO 19443:2018/Amd 1:2024)

MSZ EN 10088-1:2024 Rozsdamentes acélok. 1. rész: A rozsdamentes acélok jegyzéke

Összeállította: Dr. Gáti József





Láng, plazma és lézervágó technika

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

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

Géper

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



SYNERGiC®
HEGESZTÉSTECHNIKA KFT.

S WiRE
WELDING TECHNOLOGY

KIVÁLÓ ÁR-ÉRTÉKŰ HEGESZTŐANYAGOK



HEGESZTŐ ELEKTRÓDÁK, PÁLCÁK ÉS HUZALOK

SG-2 | SG-3 | CuSi3 | ALU | INOX



SYNERGiC® HEGESZTÉSTECHNIKA KFT.

6000 Kecskemét, Szent László krt. 36/A.



+36 76 418 069



www.synergic.hu



synergic@synergic.hu



Tallózás a hegesztési szaklapokban

Welding in the Word Volume 69, Issue 4.

Research on the differences of mechanical properties between horizontal and vertical in al-cu alloy deposits fabricated by wire + arc additive manufacturing

Shuai Wang, Lingling Ren, Lan Yang, Zhu Ming, Chengde Li, Wei Wang, p. 871-881.

Effect of plasma gas composition on deposition characteristics in plasma arc directed energy deposition of Ti-6Al-4V

Yipeng Wang, Jialuo Ding, Stewart Williams, Baoqi-ang Cong, p. 883-895.

Hybrid heating in the fused filament fabrication process

Ionel Danut Savu, Sorin Vasile Savu, Nicusor-Alin Sirbu, p. 897-914.

Effect of microwave hybrid heating on high temperature dry sliding wear behavior of Al₂O₃ reinforced WC-Co HVOF coating

Pradeep D. G., Nithin H. S., Sharath B. N., Madhu K. S., p. 915-927.

A review on the impact of volumetric energy density on morphological and mechanical behavior in laser powder bed fusion steel alloys

Elango Venkatachalam, Devendiran Sundararajan, p. 929-956.

Effect of process parameters and orientation on the tensile and low cycle fatigue properties of low-carbon steel builds manufactured by directed energy deposition-gas metal arc process

Atanu Das, Abhishek Kumar, Sumanta Bagui, Chandra Veer Singh, Nimai Halder, Sanjay Vajpai, Vikas Chand-
ra Srivastava, Gopi Kishor Mandal, p. 957-971.

Surface flatness and height dimensional control of complex structural components with wire arc additive manufacturing

Jin Yang, Aimin Wang, p. 973-988.

Optimization of CMT-WAAM process parameters to minimize the porosity and surface roughness in bimetallic wall of aluminium alloys

Soni Kesarwani, Narayana Yuvaraj, p. 989-1002.

Welding of additively manufactured aluminium alloy components: challenges and mitigation strategies

Rafael Nunes, Koen Faes, Wim Verlinde, Florian Probst, Jens De Freese, Julius Arnhold, Wim De Waele, Matthieu Lezaack, Aude Simar, p. 1003-1021.

Multi-component and multi-phase-field modeling of solidification microstructural evolution in Inconel 625 alloy during laser powder bed fusion additive manufacturing

Soma Maji, Murugaiyan Amirthalingam, p. 1023-1043.

Transverse vareststraint weldability testing in laser powder bed fusion 316L stainless steel

Jhoan Guzman, Kaue C. Riffel, Jacques W. Berkson, Samuel Casto, Antonio J. Ramirez, p. 1045-1056.

Influence of process parameters on residual stress in laser metal deposition of nickel-based superalloy

Maohong Yang, Guiyi Wu, Xiangwei Li, Ruiyao Zhang, Shuyan Zhang, Honghong Wang, Illiashenko Yevhenii, p. 1057-1072.

Effects of process parameters on the crystallographic orientation and elemental segregation behavior of a novel Ni-based superalloy in laser additive manufacturing

Lei Yao, Lianqi Shang, Shaofeng Chen, Liang Cao, jingjing Liang, p. 1073-1085.

Surface structure analysis using visual high-resolution in situ process monitoring in laser powder bed fusion

Jonathan Schmidt, Benjamin Merz, Konstantin Poka, Gunther Mohr, Kai Hilgenberg, p. 1087-1101.

Effect of heat treatment parameters on SLM-fabricated GNPs/IN718 composites: microstructural evolution and mechanical properties

Yang Chu, Haichuan Shi, Peilei Zhang, Boyu Wang, Zhishui Yu, Hua Yan, Qinghua Lu, Kaichang Yu, Zhao-long Li, Yu Lei, p. 1103-1121.

Effect of surface roughness on rotating fatigue strength of as-built AISi10Mg produced by laser powder bed fusion

Andrea El Hassanin, Umberto Prisco, p. 1123-1133.

Multiscale FE modeling of SLMed ASS316 L reinforced with nanoparticles during FSP: exploring the impact of particle volume fraction, shape, and type on mechanical strength

Ali Ebrahimpour, Morteza Omid, Amir Mostafapour, p. 1135-1147.

Investigation on the effectivity of nanoparticle elimination of a fume extractor TIG torch

Csaba Kővágó, Kornél Májlinger, Éva Szűcs-Somlyó, József Lehel, p. 1149-1155.

Determination of EMF exposure in arc welding by introducing improved numerical anatomic body simulation

Stephan A. Egerland, Benjamin Schranz, Harald Langeder, p. 1157-1169.

Investigating the effect of varying powder size range on particulate matter emission and mechanical properties of in situ micropowder alloyed WAAM depositions

Adarsh Prakash, Rubal Dhiman, Anirudha Ambe-
kar, Thaseem Thajudeen, Sachin Dnyandeo Kore, p. 1171-1190.

Welding in the Word Volume 69, Issue 5.

Optimization of process prediction models for hot-wire laser metal deposition using transfer learning strategies based on simulation datasets

Chunkai Li, Yu Pan, Yu Shi, Wenkai Wang, p. 1193-1205.

High-quality forming of laser DED components based on a multi-source sensing system

Xu Li, Jiehao Shen, Kanghong Zhu, Huabin Chen, p. 1207-1218.

Passive vision-based wire-filling weaving GTAW weld seam tracking

Wenkai Wang, Yu Shi, Chunkai Li, Yu Pan, Yufen Gu, Ming Zhu, p. 1219-1228.

Monitoring process parameters and predicting rail steel welded joint microstructure and mechanical property of three-wire fusion nozzle electrosag welding

Shengfu Yu, Yang Wang, Zhongyi Zhang, p. 29-40.

Deformable convolutional autoencoder-based feature selection and recognition for acoustic emission monitoring in laser shock peening

Rui Qin, Zhifen Zhang, Jing Huang, Yu Su, Guangrui Wen, Weifeng He, Xuefeng Chen, p. 1241-1254.

Improving accuracy and precisely controlling molten pool of stepped filling wire-assisted DP-GTA-AM

Gang Zhang, Jianbo Wang, Zhen Wen Zhu, Lu Peng Li, Yu Shi, p. 1255-1266.

The role of convolutional kernels in automated welding defect detection using t-SNE and DBSCAN clustering

Baoxin Zhang, Xuefeng Zhao, Haoyu Wen, Juntao Wu, Xiaopeng Wang, Na Dong, Xinghua Yu, p. 1267-1275.

Vision-driven adaptive welding solutions for the top three challenges in welding fabrication

Mahyar Asadi, Ahmad Ashoori, Mehrnoosh Afshar, Ali Sheikhsab, Todd Scheerer, Austin Kaspardlov, Soroush Bagheri, Sina Firouz, Soroush Karimzadeh, p. 1277-1289.

Surrogate model and machine learning approaches for thermal field reconstruction from weld pool contour: application to GTA welding

Zaid Boutaleb, Issam Bendaoud, Sébastien Rouquette, Fabien Soulié, p. 1291-1307

Improving out-of-distribution generalization for online weld expulsion inspection using physics-informed neural networks

Yu-Jun Xia, Qiang Song, BenGang Yi, TianLe Lyu, ZhiQiang Sun, YongBing Li, p. 1309-1322

Crack detection in laser-welded aluminum alloy based on the integration of generative adversarial networks

Jeonghun Shin, Sanghoon Kang, Jaewon Yang, Suk-joon Hong, Minjung Kang, p. 1323-1333.

Identifying anomalous welding in the bud: A forecasting approach

Rundong Lu, Ming Lou, Yujun Xia, Yongbing Li, p. 1335-1347.

Applicable and generalizable machine learning for intelligent welding in automotive manufacturing

Peng Edward Wang, Hassan Ghassemi-Armaki, Masoud Pour, Xijia Zhao, Junjie Ma, Kianoosh Sattari, Blair Carlson, 1349-1384

Laser scanning-based robot welding path planning for complex saddle-shaped weld seams

Kai Liu, Zhongxi Sheng, Xiao Yang, Runquan Xiao, Huabin Chen, p. 1385-1399.

Weld penetration state identification based on time series multi-source data fusion

Fei Wang, Yourong Chen, Qiyue Wang, Liyuan Liu, Muhammad Alam, Xudong Zhang, Wenhua Jiao, 1401-1418.

AI-driven autonomous adaptative feedback welding machine

Benedikt von Querfurth, Shems-Eddine Belhout, Christian Knaak, Stefan Mann, Peter Abels, Carlo Holly, Jonathan Tatman, Darren Barborak, Mitch Hargadine, p. 1419-1426.

Monitoring of DE-GMAW process in human-robot collaboration

Yue Cao, Heping Chen, YuMing Zhang, p. 1427-1435.

Intelligent monitoring and fuzzy control of MIG welding seam tracking based on passive visual sensing

Ming Zhu, Qingsong Ma, Runji Lei, Jun Weng, Yu Shi, p. 1437-1445.

Virtual reality based programming of human-like torch operation for robotic welding

Yijie Hu, Jun Xiao, Shujun Chen, Shengnan Gai, p. 1347-1358.

Control of DE-GMAW through human-robot collaboration

Yue Cao, YuMing Zhang, p. 1459-1468.

Welding in the Word Volume 69, Issue 6.

Depositing Al-Zn-Mg-Cu alloy with different positive electrode/negative electrode ratios of CMT advance process

Xiangyang Wu, Shanqing Xu, Ji Chen, Chuansong Wu, p. 1469-1480.

Enhanced mechanical properties and microstructure of Incoloy 825 components fabricated using pulsed cold metal transfer in wire arc additive manufacturing

Prasanna Nagasai Bellamkonda, Maheshwar Dwivedy, p. 1481-1499.

Impact of build direction on microstructure and high-temperature mechanical properties of SLM-fabricated 316L stainless steel

Mohammadamin Bakhtiarian, Matin Vafaei, Amir-hossein Mashhuriazar, Hamid Omidvar, p. 1501-1514.

Wire arc additive manufacturing of 7075/5356 aluminum alloy laminated composite: Microstructure, mechanical properties and fracture mechanism

Yipeng Wang, Shuo Zhang, Hong Li, Erika Hodúlová, Zhuoxin Li, p. 1515-1528.

Comprehensive optimization of In625 laser cladding: from process parameters to path parameters

Yingying Zhang, Jiayu Sun, Yiqi Wang, Zhengyu Sun, Yanchong Gao, Tianbiao Yu, p. 1529-1546.

Effect of heat control on mechanical properties and residual stresses at the transition zone of component and substrate in hybrid DED-arc manufacturing

R. Scharf-Wildenhain, L. Engelking, A. Haelsig, D. Schroepper, T. Kannengiesser, J. Hensel, p. 1547-1561.

Residual stress distribution and deformation in wire + arc additive manufactured titanium alloy: insights from simulation and cold cutting analysis

Banglong Yu, Ping Wang, Yong Liu, Ze Chen, Bin Zhang, Xiaoguo Song, p. 1563-1579.

Microstructural evolution during low-temperature TLP bonding of WC-6Co cemented carbide to AISI 1045 steel using multi-layer of Ni/Cu/In/Cu/Ni

Saeid Nahri, Reza Tavangar, p. 1581-1592.

Microstructure and mechanical characterization of diffusion-bonded CoCrCuFeNi HEA/TC4 titanium alloy joints using a Ni interlayer

Juan Li, Rong Yin, Honglong Zhao, Qingdong Qin, Shaomin Luo, Nian Zhou, p. 1593-1605.

The impact of TiC particle addition to Ag-Cu-Ti filler material on the microstructure and mechanical properties of AlN ceramic/Cu brazed joints

Lutong Qie, Tao Wang, Zhanlong Yu, Weibing Guo, Xiaoguang Chen, p. 1607-1616.

Contact reaction brazing of TiAl alloy with Ti-Zr-V-Nb-Cu-Ni-Mn system high-entropy alloy filler metal

Hongliang Feng, Xinyu Ren, Huaping Xiong, Biao Zhou, Zhiliang Zhai, Haishui Ren, Yongjuan Jing, Jiayu Qiu, Yaoyong Cheng, p. 1617-1624.

Effect of Ge and In on the structure and thermodynamic characteristics of high-entropy MnCoNiCu alloys

S. V. Maksymova, P. V. Kovalchuk, V. V. Voronov, M. V. Karpets, M. P. Naumenko, p. 1625-1633.

Effects of local gas shielding on induction brazing of stainless steel: an experimental approach

S. Weis, R. Grunert, V. Fedorov, S. Brumm, T. Uhlig, p. 1635-1643.

Investigation of microstructure and mechanical properties of diffusion brazed boron carbide ceramics with Ni–Cr–Si–Fe–B–C filler alloy

A. Amirnasiri, S. E. Mirsalehi, p. 1645-1662.

Microstructure and properties of SnBiIn low-melting point solder doped with Ag particles

Zheng Liu, Haodong Wu, Li Yang, Yaocheng Zhang, Yu Zhang, Yucong He, p. 1663-1672.

Study on properties of AgCuInTi filler metal for active bonding of alumina ceramic

Linlin Yuan, Xiaomeng Huang, Yuefeng Qi, Xu Liu, p. 1673-1678.

Microstructural evolution of sapphire/Kovar alloy joints brazed with Ag–Cu–Ti filler

Linlin Yuan, Yinglong Zhang, Yuefeng Qi, Xiaomeng Huang, Xu Liu, p. 1679-1687.

Microstructure evolution and growth kinetics of Cu₆Sn₅ intermetallic compound at liquid-solid interfaces in Cu/Sn/Cu interconnects under ultrasonic waves

Hongwei Niu, Hong Bian, Jian Wang, Xiaoguo Song, Hongyun Zhao, 1689-1696.

Dissolving brittle phases in Ni-based filler metals by adding W

K. Bobzin, H. Heinemann, M. Erck, p. 1697-1704.

Current status of research on the application of high-entropy alloys in the field of brazing

Shannan Zhang, Tao Wang, Guanxing Zhang, Jian Qin, Mingzhu You, Tianran Ding, Quanbin Lu, Xingxing Wang, Yuanxun Shen, Wenbin Li, p. 1705-1720.

High-strength heterostructure joint of 6063Al alloys manufactured by ultrasonic-assisted TLP bonding using an Zn/Mg/Zn composite interlayer

Yuanming Zhao, Keheng Pu, Guan hong Liu, Pu Zhao, Zhengwei Li, Zhiwu Xu, Jiuchun Yan, p. 1721-1732.

The interface structure of medical Al₂O₃/Ti-13Nb-13Zr diffusion-bonded joints and their electrochemical corrosion behavior in simulated body fluid

Hongwei Niu, Yaqian Liu, Hong Bian, Xiaoguo Song, Hongyun Zhao, p. 1733-1741.

Microstructure and mechanical strength of the active metal brazed Si₃N₄/Cu joint with AgCuTi/Cu foam/AgCuTi composite filler

Ying Wang, Wei Feng, Ruizhi Zhang, Ruxia Liu, Yong Xiao, Guoqiang Luo, Qiang Shen, Jian Zhang, p. 1743-1756.

Microstructure and properties of conventional and hybrid joints of IN718 brazed with VZ2177

Lukas Wojarski, Julia Bültena, Fabian Frittgen, Wolfgang Tillmann, p. 1757-1766.

Effects of vacuum brazing on microstructure and pseudoelasticity of NiTi shape memory alloy brazements

Lukas Wojarski, Alexa Nebel, Wolfgang Tillmann, p. 1767-1774.

TIG braze welding of rod-type art structures

Serhii Minakov, Yevgenia Chvertko, Nataliya Strelenko, Anton Minakov, Denys Stepanov, Anatoliy Zavdoveev, Dmytro Vdovychenko, Ivan Vdovychenko, Ievgen Byba, p. 1775-1786.

Welding in the World Volume 69. Issue 7.

Prediction of weld morphology in laser-welded 316L stainless steel using a multilayer feedforward neural network

Yalong Diao, Wenqing Shi, Bingqing Zhang, Longwei Jiang, Yiming Lin, p. 1787-1797.

Study on the methods and mechanisms for suppressing porosity in narrow-gap oscillating laser wire-fill horizontal welding

ZhenDong Wu, ShiYang Wang, RuiSheng Huang, Jian Qin, Yuan Sun, JunHua You, PengBo Han, Hao Cao, p. 1799-1812.

Influence of heat input on cooling rates and mechanical properties of laser hybrid welded thick structural steels

Fatma Akyel, Ömer Üstündag, Nasim Bakir, Christian Brunner-Schwer, Andrey Gumenyuk, Michael Rethmeier, p. 1813-1827.

Investigation of the microstructure and mechanical properties of dissimilar joints of PBF-LB/IN718 to AISI 316L by laser welding

Saeid Parchegani Chozaki, Heidi Piili, Shahriar Afkhami, Mohsen Amraei, Antti Salminen, p. 1829-1845.

Microstructure, mechanical properties, and corrosion resistance of DSS laser-welded joints

Zhiqiang Zhang, Sicheng Qu, Yuhang Zhang, Hongwei Zhang, Xiaochong Lu, Boya Li, Hanxi Li, Ti-angang Zhang, Dongquan Wu, Peng Chu, Hongli Liu, p. 1847-1865.

Recent developments of laser beam submerged arc hybrid welding in the thick sheet range

M. Clemens, S. Olschok, U. Reisgen, p. 1867-1877.

Effect of oscillating laser on weld macroscopy and defects of galvanized steel welding with zero-gap

Bo Chen, Han Gao, Ziwen Jin, Caiwang Tan, Xiaoguo Song, Yunxia Chen, p. 1879-1890.

Effect of laser pre-heating on the weld properties of AA6005 by remote laser welding using circular beam wobbling

Ugur Avci, Rehab Lara Al Botros, Pasquale Franciosa, p. 1891-1913.

Effect single-stage and three-stage aging treatment on the microstructure, phase composition, and mechanical properties of laser-welded joint Al-Cu-Li alloy

Alexandr Malikov, Maria Mironova, Igor Vitoshkin, Egor Beglyarov, Ilya Gertsel, Evgeniy Karpov, Kirill Zakharchenko, Alexey Zavyalov, p. 1915-1939.

Influence of cobalt addition in the fusion zone of duplex stainless steel welded with pulsed Nd:YAG laser

Eli Jorge da Cruz Junior, Francisco Mateus Faria de Almeida Varasquim, Vicente Afonso Ventrella, Irene Calliari, Claudio Gennari, Bruna Berbel Seloto, Andrea Zambon, Alessio Giorgio Settimi, p. 1941-1948.

Impact of beam oscillation and power modulation on the intermixing behavior of dissimilar titanium/niobium/nitinol joints during micro electron beam welding

Michael Wiegand, Johannes-Seneca Loose, Martin Kahlmeyer, Wenwen Song, Stefan Böhm, p. 1949-1960.

Influence of quality features, disturbances, sensor data, and measurement time on quality prediction for ultrasonic metal welding

Florian Werner Müller, Christian Mirz, Alexander Schiebahn, Uwe Reisgen, p. 1961-1989.

Comprehensive analysis of friction stir welding of high-temperature P22 steel and Al 5052 alloy: metallurgical mixing, mechanical properties, and failure mechanism

Pankaj Kaushik, Dheerendra Kumar Dwivedi, p. 1991-2002.

Experimental and computational analysis of thermal and mechanical characteristics in friction stir welding of dissimilar aluminum alloys with varying tool pin geometries

R. Manikandan, G. Elatharasan, A. Parthiban, T. G. Saktihivel, T. Gopalakrishnan, Ramesh Raju, p. 2003-2029.

Thermomechanical modelling to optimise friction stir welding of Ti-6Al-4V alloy validated by microstructural analysis

Masoumeh Faraji, Montadhar Al-Moussawi, Jonathan Martin, p. 2031-2049

A suitable equivalent heat source for the transient simulation of thick FSW joining

Rodrigue Urvoy, Eric Feulvarch, p. 2051-2062.

Microstructure and mechanical properties of diffusion bonding joints of 42CrMo steel and tin bronze with nickel interlayer

Junyang Ye, Xianfen Li, Siyuan Li, Ruize Jiang, Peng Hua, Dashuang Liu, p. 2063-2074.

Effect of tool diameter on the performance of 6061-T6 aluminum alloy in refill friction stir spot welding zone

Di Jiang, I. N. Kolupaev, HongFeng Wang, Xiaole Ge, p. 2075-2093.

On the role of rotational speed in P-FSSW dissimilar aluminum alloys lap weld

Mariia Rashkovets, Giuseppe Dell'Avvocato, Nicola Contuzzi, Davide Palumbo, Umberto Galletti, Giuseppe Casalino, p. 2095-2007.

Effect of Zn coating on the friction stir lap welding of galvanized DP590 high strength steel plates

Xiangxiang Zhu, Pengcheng Zhu, Zeyu Rong, Binbin Wang, Yufeng Sun, Lihong Wu, Shaokang Guan, p. 2109-2121.

Effect of vacuum brazing and rotary friction welding on microstructure and mechanical properties of laminated steel and nickel alloy joints

Eero Scherman, Jiayi Chen, Kalle Lipiäinen, Charles Nutakor, Hemantha Kumar Yeddu, Jussi Sopanen, p. 2123-2141.

Effect of Zn interlayer on joint characteristics of dissimilar friction stir welding of Mg and Cu alloy

Abhijeet Bhowmik, Satya Kumar Dewangan, Pragya Nandan Banjare, Manoranjan Kumar Manoj, p. 2143-2158.

Shunt current-assisted one-step resistance element welding of vibration-damping aluminum to ultra-high-strength hot-press-formed steel

EunBeen Gong, Sunusi Marwana Manladan, Nellikode Savyasachi, Siva Prasad Murugan, Ki-Man Bae, Jong-Jin Baek, Changwook Ji, Yeong-Do Park, p. 2159-2170.

Behaviour of resistance spot welded thermomechanically rolled high strength steel under tensile shear and cross-tension loads

István Borhy, Marcell Gáspár, p. 2171-2180.

Microstructure and strength characteristics of Al 5052-SS 304 explosive clads obtained in open-air and underwater conditions

S. Saravanan, Bir Bahadur Sherpa, p. 2181-2193.

Welding in the Word Volume 69. Issue 8.

New developments and guideline updates for HFMI treatment for improving the fatigue strength of welded joints

G. B. Marquis, Z. Barsoum, M. Leitner, p. 2195-2211.

The use of the JV parameter for fatigue life prediction in complex welded joints

Paolo Livieri, p. 2213-2222.

Data-driven fatigue assessment of welded steel joints based on transfer learning

Jan Schubnell, Sascha Fliegner, Johannes Rosenberger, Sascha Feth, Moritz Braun, Marten Beiler, Jörg Baumgartner, p. 2223-2238.

Extending fatigue life of weld roots in fillet-welded cover plates by installing tap bolt joints

Yuichiro Niwa, Kazuo Tateishi, Takeshi Hanji, Masaru Shimizu, p. 2239-2251.

Fatigue performance of welded joints made of high-strength steel under variable amplitude loading conditions and varying mean stress

Kiia Grönlund, Antti Ahola, Kalle Lipiäinen, Tero Pesonen, Timo Björk, Masoud Moshtaghi, p. 2253-2268.

Multiscale fatigue assessment of wire arc additively manufactured aluminium alloys with experimental and simulation approach

Mahdieh Safyari, Masoud Moshtaghi, p. 2269-2278.

Fatigue strength assessment of additively manufactured component considering local quality

Kalle Lipiäinen, Antti Ahola, Hannu Lund, Sakari Penttilä, Nima Razavi, Tuomas Skriko, Jonas Hensel, Masoud Moshtaghi, Timo Björk, p. 2279-2291.

Fatigue strength assessment of welded steel fasteners using structural stress concept with consideration of the mounting pre-load

A. Jöckel, J. Baumgartner, B. Möller, M. Timmermann, H. T. Beier, P. Yadegari, p. 2293-2310.

An investigation of compressive mean stress effect on fillet welded joints with high strength steel

Ji Hoon Kim, Seong Won Jang, Myung Hyun Kim, p. 2311-2322.

Fatigue performance of explosion-cladded steel-to-aluminum transition joints for marine applications

Kalle Lipiäinen, Shahriar Afkhami, Juho Havia, Antti Ahola, Masoud Moshtaghi, Timo Björk, p. 2323-2333.

Round-robin study on the determination of weld geometry parameters—part B: analysis of welded specimen

Finn Renken, Jan Schubnell, Matthias Jung, Moritz Braun, Heikki Remes, p. 2335-2350.

Fatigue behaviour of 12-month corroded offshore steel joints under accelerated salt spray exposure: an experimental and numerical analysis

Sulaiman Shojai, Kram Kabha, Christian Woitzik, Moritz Braun, Elyas Ghafoori, p. 2351-2369.

Fatigue Strength Evaluation of Welded Joints Based on Notch Strains and the Influence of Weld Modelling

Josef Neuhäusler, Maximilian Kling, Klemens Rother, p. 2371-2358.

Influence of a preload on the fatigue behaviour of S355 and S700 cruciform joints

Lauriane Guilmou, Isabel Huther, Laurent Jubin, Fabien Lefebvre, Vincent Leray, p. 2387-2397.

Multiaxial fatigue life calculation of welded joints made of ductile materials

Niklas Michael Bauer, Jörg Baumgartner, p. 2399-2418.

Static strength assessment of a carbon steel S235 non-load-carrying fillet weld

Jozef Dluhoš, Róbert Gális, Lubomír Drápal, p. 2419-2431.

Fatigue strength assessment of HFMI-treated steel joints under bending loading

Martin Leitner, Antti Ahola, Masoud Moshtaghi, Timo Björk, Peter Brunnhofer, Christian Buzzi, p. 2433-2441.

Evaluation of crack depth impact on HFMI-treated pre-fatigued welded bridge details

Martin Edgren, Joakim Hedegård, Zuheir Barsoum, p. 2443-2458.

Design of T-type sonotrode for ultrasonic welding of large cross-sectional area wire harnesses

Zhen Yao, Lechen Zeng, Jiahong Chen, Xiaolong Jian, p. 2459-2469.

A streamlined FE method for deformation and residual stress prediction in butt welding using continuous heat input

Xiaoyu Guan, Mikihito Hirohata, Kyong-Ho Chang, p. 2471-2481.

Deep learning for predicting welding distortions in T-joints

Mahdi Karimi, Narges Mokhtari, Jasmin Jelovica, p. 2483-2507.

Effects of hidden welding and overlap ratios on the fatigue life of partially overlapped tubular joints

Shazia Muzaffer, Kyong-Ho Chang, Mikihito Hirohata, p. 2509-2527

Welding in the Word Volume 69, Issue 9.

The effect of filament peaking on electron beam weld quality

John W. Elmer, Gordon Gibbs, p. 2529-2538.

Effect of laser power on microstructure and properties of high-speed laser cladding of S890 steel

Kanglong Wang, Yunfeng Chang, Xiaoqin Guo, Tongda Wei, Yishuai Fu, Shannan Zhang, Dongliang Wang, p. 2539-2552.

Optimizing welding angle for enhancing hybrid welding seam quality

Lingxiao Song, Peilei Zhang, Zufa Li, Junbo Feng, Xunzuo Su, Jixuan Li, Zhishui Yu, p. 2553-2571.

Numerical study on the effect of constraint duration on stress and deformation in SUS301L stainless-steel plates during laser welding

Liu Zuguo, Qin Xinmao, Liao Jianhua, Wu Jiazhu, p. 2573-2587.

Influence of overlap laser welding parameters on the mechanical and microstructural properties of AISI 1018 and 301LN stainless steel joints

Payam Farhadipour, Narges Omid, Pedram Farhadipour, Nouredine Barka, Claude Belzile, Abderrazak El Ouafi, p. 2589-2607.

Arc characteristic of multi-cathode three-electrode GTAW (TE-GTAW)

Mateus Barancelli Schwedersky, Álisson Fernandes da Rosa, Marcos dos Anjos Souza, Régis Henrique Gonçalves e Silva, 2609-2617.

Fluid flow measurements in fully penetrated 316L TIG welding

Nicolas Blanc, Fabien Soulié, Issam Bendaoud, Sebastien Rouquette, Frédéric Deschaux-Baume, Cyril Bordreuil, p. 2619-2630.

TIG double-electrode welding: insights into electrical and geometric parameter effects on process stability and seam quality

P. Schilling, P. Synnatzschke, T. Ungethüm, H. C. Schmale, p. 2631-2641.

Seam tracking and visual welding control in lap joint welding with Otsu's thresholding and Gaussian line detection

Weixi Wang, Xiaoqing Zhang, Zheng Zhang, Satoshi Yamane, Qi Wang, Liang Shan, Bochoa Zheng, Yuxiong Xia, Dalu Wang, p. 2643-2656.

Impact of welding current on arc physical characteristics in single-power, double-wire, single-arc gas metal arc welding

Xiaoli Wang, Qi Zhang, Yangsen Liu, Chengfu Luo, Qingxian Hu, p. 2657-2668.

Element mixing in micro GTA lap joining of Al and Cu foils

Dongsheng Wu, Hisaya Komen, Yuki Asai, Manabu Tanaka, Tadasuke Murata, Akihisa Murata, p. 2669-2680.

Narrow gap welding of titanium alloy samples with variable thickness and controlled magnetic field

S. Akhoni, V. Bilous, R. Selin, Y. Zhang, B. Qin, H. Wang, p. 2681-2689.

Effect of high-frequency pulse frequency on arc characteristics and weld formation of aluminum alloy in variable polarity high-frequency pulse GMAW

Kaiyuan Wu, Zitao Liu, Qianrun Chen, Yongming Wu, Ziwei Chen, Xiaobin Hong, p. 2691-2709.

Detection of molten pool state using ResNet50 and control of molten pool penetration in CO2 gas shielded arc welding

Satoshi Yamane, ChuanZhi Wang, Takahito Nakamura, Takuya Nagai, Keito Ishizaki, p. 2711-2725.

Real-time determination of weld penetration status during A-TIG welding of stainless steel employing deep learning approach

N. Chandrasekar, Vasudevan Muthukumaran, C. R. Das, p. 2727-2744.

Influence of activated flux on the mechanical and microstructural response of cold metal transfer welded AA6063-MgAZ31B dissimilar alloy

Abhi Bansal, S. C. Vettivel, Mukesh Kumar, p. 2745-2766.

Fundamental review on gas tungsten arc welding of magnesium alloys: challenges, innovations, and future perspectives

Gaurav Singh, Ashok Kumar Dewangan, Mohammad Faseeulla Khan, Syed Quadir Moinuddin, p. 2767-2787.

High-resolution thermal imaging for melt pool dynamics studies in TIG welding process

Vinicius Lemes Jorge, Issam Bendaoud, Fabien Soulié, Cyril Bordreuil, p. 2789-2804.

Research progress in underwater welding: techniques, materials, advancements, and challenges

Syed Quadir Moinuddin, Avanthika Chamarthi, Mohammad Faseeulla Khan, Akbar Niaz, Saad Arif, Muralimohan Cheepu, Ashok Kumar Dewangan, Suresh Goka, p. 2805-2825.

Regression-driven modeling and optimization of ultrasonic-assisted activated flux tungsten inert gas welding on AISI 316L

Mahdi Mazloom Farsibaf, Mohammad Naser Sadraee Far, Ahmad Nourani, Farhad Kolahan, Sadegh Elhami, p. 2827-2838.

Metal transfer and microstructures in aluminum welding using cold wire pulsed GMAW (CW-P-GMAW)

R. A. Ribeiro, P. D. C. Assunção, V. Sengupta, R. Khan, A. P. Gerlich, p. 2839-2852.

Design and modeling of pipeline welding robot based on Pieper criterion and construction of integrated intelligent welding system

Chuanhui Zhu, Zihao Wang, Zhiming Zhu, Jichang Guo, p. 2853-2867.

The effect of adhesive and adherend compliance on the failure of 3D-printed parts

Özkan Öz, Fatih Huzeyfe Öztürk, p. 2869-2883

Der Praktiker

77. Jahrgang, 2025. 1-2. szám

Weiterentwicklung der bildbasierten künstlichen Intelligenz beim Schweißen: Schnell und kostengünstig Altanlagen intelligenter machen

Dipl.-Ing. Karsten Niepold, p. 36-38.

Assistenzsysteme für das Roboterschweißen: Qualität und Effizienz steigern

Philipp Schlor, p. 45-47.

Erfahrungen beim Kopfbolzenschweißen von Stahleinbauteilen: Die Blaswirkung im Griff

Dipl.-Ing. Rainer Trillmich, p. 48-53.

Manuelles Wig-Schweißen von Dünwandigen CrNi-Stahlrohren – Betrachtungen Zur Anzahl Der Schweisslagen: Zweite Lage macht den Unterschied

Dr.-Ing. Ulrich Killing, p. 54-58.

Der Praktiker

77. Jahrgang, 2025. 3. szám

Bericht: Schweißen in Zwangspositionen im Anlagen- und Behälterbau

p. 26-27

Fachbeitrag: Technische Qualitätssicherung an Druckgeräten

Dr.-Ing. Ulrich Killing, p. 36-42.

Werterhaltung in der Schweißtechnik

Dipl.-Ing. Joachim Schmidt, p. 49-51.

Der Praktiker

77. Jahrgang, 2025. 4. szám

Anwenderbericht: Instandsetzung des erodierten Austrittsstutzens eines Recyclegas-Kompressor-turbinengehäuses mithilfe des Impuls-Laserstrahlaufragschweißens

Prof. Dr. Gerd Kuscher, Stephan Thimonds, p. 18-21.

Anwenderbericht: Roboterzelle in der Großserienproduktion von Batterierahmen

Dipl.-Ing. Ralf Högel, p. 40-42.

Bericht: Der Schweißlichtbogen – eine häufig unterschätzte Gefahr

Thomas Roob, p. 43-45.

Der Praktiker

77. Jahrgang, 2025. 5. szám

Bericht: Kleben im maritimen Bereich

M. Sc. Linda Fröck, p. 26-29.

Anwenderbericht: Industrie 4.0 in der Traktorenkabinen-Produktion

Stefanie Nüchtern-Baumhoff, p. 32-33.

Anwenderbericht: Schweißen von Aluminium im Schienenfahrzeugbau

Thomas Roob, p. 34-37.

Der Praktiker

77. Jahrgang, 2025. 6. szám

Handgeführtes Laserstrahlschweißen am T-Stoß eines niedrig legierten Stahls

Dr.-Ing. Max Biegler, Prof. Dr.-Ing. Michael Rethmeier, p. 44-47.

Korrosion durch Flüssigkeiten an un- und niedriglegierten Stählen sowie an hochlegierten Cr-Ni-Stählen, Teil 1

Dr.-Ing. Ulrich Killing, p. 48-55.

Összeállította:
Dr. Gáti József

Európai ragasztó képzések

Európai Ragasztó

A SVV Praha, mint magyar ATB 2025. 06. 16. - 2025. 06. 20. között szervezett tanfolyamot, a hallgatók 2025. 06. 20-án Európai Ragasztó sikeres vizsgát tettek.

EAB bizonyítványt szereztek:

Beke Attila, Erdei György, Harsányi Tamás, Kovács József, Stankóczi Endre, Szeles Sándor, Kócsó Zoltán, Kocsis Norbert, Torma József.

Vizsgabiztos: Bodrogyváry Péter.
Vizsgaelnök: Kocsis Krisztián.

Európai Ragasztó

A SVV Praha, mint magyar ATB 2025. 06. 30. - 2025. 07. 04. között szervezett tanfolyamot, a hallgatók 2025. 07. 04-én Európai Ragasztó sikeres vizsgát tettek.

EAB bizonyítványt szereztek:

Csábi Sándor, Hendlein Zsolt, Hrotkó Tiziano, Radics Tamás, Márton Tivadar, Bojtor Zsolt, Kovács Fridrich, Rác Csaba.

Vizsgabiztos: Kocsis Krisztián.
Vizsgaelnök: Svec Marián.

Európai Ragasztó Specialista

A SVV Praha mint magyar ATB 2025. 05. 19. - 2025. 06. 26. között szervezett tanfolyamot, a hallgatók 2025. 06. 27-én Európai Ragasztó sikeres vizsgát tettek.

EAS bizonyítványt szereztek:

Szentmiklósy Dorottya, Leblanc Tamás, Nagy Vivien, Buvás Norbert, Szokoli Ákos, Fónagy László.

Vizsgabiztos: Kocsis Krisztián.
Vizsgaelnök: Németh Gábor.



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



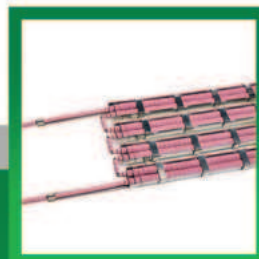
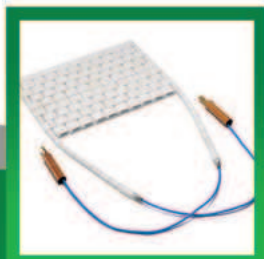
WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

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



MHtE tagszervezetei

	Név	Elérhetőség		Név	Elérhetőség
1.	AGMI Zrt.	http://agmi.hu/	41.	Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség (MAROVISZ)	http://www.marovisz.hu/
2.	ÁGSZER 2003. Kft.	szarits.laszlo@t-online.hu	42.	Magyar Vagon Dunakeszi Járműgyártó, Javító és Karbantartó Kft.	http://www.djj.hu/
3.	AUTOMED-Autogéntechnikai Kft.	http://automed.hu/	43.	Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.	http://matraheg.hu/
4.	BGéSZC Eötvös Loránd Technikum	http://eotvosszki.hu/	44.	MCE Nyíregyháza Kft.	csaba.antal@mce-hg.com
5.	BGéSZC Szily Kálmán Technikum és Kollégium	http://www.szily.hu/	45.	MESSER Hunagrogáz Kft.	http://www.messer.hu/
6.	BIS Hungary Kft.	http://www.bishungary.hu/	46.	METALCONTROL Kft.	http://metalcontrol.hu/
7.	BKV Vasúti Járműjavító Kft.	http://www.vjsz.hu/	47.	Miskolci Szakképzési Centrum Andrassy Gyula Szakközépiskolája	http://www.miskolci-szc.hu/
8.	BUDAMOBIL-CARGO Kft.	https://www.budamobil-cargo.hu/	48.	MVM Paksi Atomerőmű Zrt.	http://atomeromu.mvm.hu/hu-HU
9.	Bureau Veritas Magyarország Minőségellenőrző Kft.	https://www.bureauveritas.hu/	49.	OLVEX Kft.	http://olvex.hu/
10.	CG Electric Systems Hungary Zrt. "f.a."	laszlo.rozsavari@cgglobal.com	50.	ORSZAK NOVUM Kft.	http://www.orszak.hu/
11.	COKOM Kft.	https://cokom.hu/	51.	PENTSTAR SERVICE Kft.	https://pentstar.hu/
12.	CORWELD PLUS Kft.	http://corweldplus.hu/	52.	PETROLSZOLG Kft.	https://petrolszolg.hu/hu/
13.	DAK Kft.	http://www.dak.hu/hu/	53.	"POLYWELD" Kft.	http://www.polyweld.hu/
14.	Dunagáz Zrt.	https://www.dunagaz.hu/	54.	PYLON-94 Kft.	https://www.pylon.hu/
15.	ECM Certification Kft.	https://www.ecmcertification.com/	55.	Qualiweld Welding & Trade Kft.	http://qualiweld.hu/
16.	ECORPS KFT.	http://www.ecorps.hu/hu/page/show/home/	56.	RECHNEN Hegesztőház Kft.	https://www.rechnen.hu/
17.	Elektro-Montóring Kft.	http://elektromontoring.hu/	57.	Schwarzmueller Kft.	http://www.schwarzmueller.com/de/home
18.	ÉMI-TÜV SÜD Kft.	http://www.tuvsud.com/hu-hu	58.	SIAD Hungary Kft.	http://www.siad.com/hu/home
19.	ESAB Kft.	http://www.esab.hu/hu/hu/index.cfm	59.	SLV München NIEDERLASSUNG der GSI GmbH	http://www.slv-muenchen.de/
20.	EUROIL Kft.	http://www.euroil.eu/	60.	SOYER Magyarország Kft.	http://soyer.hu/
21.	EUROKT-Akadémia Kft.	http://eurokt.hu/	61.	Steel Costruction Partners Zrt	https://www.scp-hm.eu/
22.	Genevation Aircraft Kft.	https://genevation.eu/hu/	62.	SZELLŐZŐ MŰVEK Kft.	http://www.szellozomuvek.hu/
23.	FROWELD Kft.	http://froweld.hu/	63.	SZTÁV Felnőttképző Zrt.	http://www.sztav.hu/
24.	Gyegép Kft.	https://www.gyegep.hu/	64.	TAM CERT Magyarország Kft.	http://www.tamcert.hu/
25.	HEGPONT Kft.	http://hegpont.hu/	65.	"T-L-C" Kft.	https://tlckft.hu/
26.	HEXA-MÉTÁL Kft.	https://hexa-metal.hu/	66.	TRAKIS - Hetra Kft.	http://trakis-hetra.com/
27.	HIDRA Felnőttképző Központ Kft.	http://kepzes.hidra.hu/	67.	Tridragon Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.	https://tridragon.hu/
28.	IFPRO Tech Kft."f.a."	https://ifpro-group.com/	68.	TÜV Rheinland InterCert Kft.	https://www.tuv.com/hungary/hu/
29.	IGM Robotrendszerek Korlátolt Felelősségű Társaság	http://www.igm-group.com/hu	69.	TÜV Thüringen Hungary Kft.	www.tuev-thueringen.de
30.	Interweld Technológia Kft.	https://www.femszoraz.hu/	70.	UMUNDUM Kft.	https://umundum.hu/
31.	INVENT WELDING Kft.	https://www.kemppi.hu/	71.	VERARBEITEN PAUSITS KFT.	https://www.pausits.hu/
32.	INVESTMONT Kft.	http://www.investmont.hu/	72.	VETRAFORCE Kft.	https://www.vetraforce.hu/
33.	KÉSZ METÁLTECH KFT.	http://metaltech.kesz.hu/	73.	"VISZÉK" Szervíz-Szolgáltató Kereskedelmi Kft.	viszek@hotmail.com
34.	KÓPIS ÉS TÁRSA Kft.	http://kopiskft.hu/	74.	Volvid Zrt.	https://www.volvid.hu/
35.	KRAUSE Kft.	http://www.krause-systems.hu/	75.	VÖRSAS Kft.	http://www.vorsas.hu/
36.	KROWELD Kft.	http://www.kroweld.hu/	76.	WELD-IMPEX Kft.	https://weldimpex.hu/
37.	KVV Kivitelező Zrt.	BaloghE@kvv.hu	77.	Weld Market Pro Kft.	http://www.migatronic.com/hu/
38.	LINDE GÁZ Magyarország Zrt.	https://www.lindegas.hu/	78.	WELDMATIC Kft.	http://www.weldmatic.hu/
39.	Magyar Acélszerkezeti Szövetség	https://www.magesz.hu/	79.	WWW-HALBO Kft.	http://www.halbomce.hu/
40.	Magyar Hegesztési Egyesület (MAHEG)	http://maheg.hu/			



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



Schramkó Márton¹, Kovács Tünde², Pinke Péter²

Az ultraviola (UV) sugárzás veszélyei és lehetséges mérési eljárásai a hegesztéstechnológiában

The dangers of ultraviolet (UV) radiation and possible measurement methods in welding technology

¹ Óbudai Egyetem, Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

² Óbudai Egyetem – Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Absztrakt

A vizsgálatok célja az irodalomban szereplő UV-sugárzási mérési adatok és laboratóriumi körülmények között végzett saját mérések összehasonlítása volt. Az alapul szolgáló irodalmi adatokat O. E. Otokpa és Y. B. Usman kutatócsoportja publikálta, akik CO₂ védőgázzal, 200 (A) áramerősség mellett végeztek méréseket S235-ös acél hegesztése során. A saját mérések hasonló körülmények között történtek, huzalelektrodás védőgázos ívhegesztési technológiával. A mért UV-sugárzás intenzitása a távolság függvényében hasonló jelleggörbét mutatott, azonban az adatok jelentős szórást (kb. 10%) mutattak, amelyet több tényező is befolyásolhatott, például az elszívás hiánya, ívinstabilitás és geometriai eltérések. A pontosabb és megbízhatóbb eredmények érdekében a mérések TIG hegesztési eljárással, argon védőgázzal folytatódtak. Ez stabilabb ívviszonyokat biztosított, a szórás mértéke 3–5%-ra csökkent. Ezt követően hélium védőgázzal is történt vizsgálat, mivel a hélium alacsony UV-sugárzási hajlamú, és kedvező ívstabilizáló tulajdonságokkal rendelkezik. A mérések során a távolság állandó maradt, és kizárólag az áramerősség változott. A mért adatok alapján az UV-sugárzás intenzitása az áramerősséggel közel négyzetes arányban nő, míg a távolsággal csökken. Ez alapján javasolható egy becslési modell, amely segítségével meghatározható az adott eljárashoz és gázhoz tartozó biztonsági zóna.

Kulcsszavak: Ultraviola sugárzás (UV), hegesztés veszélyei, hegesztés közbeni sugárzások, UV-A, UV-B

Abstract

The investigation aimed to compare UV radiation measurement data available in the literature with results obtained under laboratory conditions. The reference data were published by the research group led by O. E. Otokpa and Y. B. Usman, who conducted measurements during the welding of S235 steel using CO₂ shielding gas and a current of 200 (A). The in-house measurements were performed under similar conditions using gas metal arc welding (GMAW). The measured UV radiation intensity as a function of distance showed a similar characteristic curve; however, the data exhibited significant deviation (approximately 10%), likely due to factors such as insufficient fume extraction, arc instability, and geometric variations during welding. To achieve more accurate and reliable results, subsequent measurements were performed using tungsten inert gas (TIG) welding with argon shielding gas. This ensured more stable arc conditions and reduced the deviation to 3–5%. Further measurements were also carried out with helium shielding gas, due to its low UV emission potential and excellent arc-stabilising properties. During these tests, the distance from the arc remained constant, and only the current was varied. Based on the measured data, UV radiation intensity was found to increase approximately quadratically with current and decrease with distance. These results support the proposal of an estimation model that can be used to define safety zones for specific welding methods and shielding gases, based on expected UV radiation levels.

Keywords: Ultraviolet radiation (UV), welding hazards, radiation during welding, UV-A, UV-B

1. Bevezetés

A hegesztéstechnológiában többféle káros hatás érheti a hegesztést végrehajtó, illetve hegesztést előkészítő személyeket. Ezen káros hatásokból két főcsoport emelhető ki, a fényhatás által okozott expozíciós sérülések és szövödményeik, illetve füstgáz belégzés következtében kialakuló egészségügyi károsodások és szövödményeik.

Az évek során egyre többen foglalkoznak a hegesztés során tapasztalható káros hatásokkal, melynek eredményeképpen egyre nagyobb hangsúly kerül a hegesztők és a kiszolgáló személyzet védelmére. Az elektromágneses sugárzásból származó roncsoló hatásokat több csoportba oszthatjuk a fény hullámhossz szerinti spektrumai szerint. Az 1. ábra a fény hullámhossz szerinti spektrumait mutatja be, a hegesztés során a látható fény és a nem látható fény csoportjába sorolható hullámhosszú fény keletkezik. Két olyan a nem látható fény spektrumába tartozó sugárzás az, ami a legnagyobb egészségügyi kockázatot jelenti: az ultraviola (UV) és a lézersugárzás [1].

Az utóbbi időben egyre többen foglalkoznak a hegesztés során tapasztalható káros hatásokkal, melynek eredményeképpen hangsúlyosabban kerül előtérbe a hegesztők és a kiszolgáló személyzet védelme. A fény hullámhossz szerinti spektrumában több olyan hullámhosszú sugárzás található mely az élő szövetre súlyos kockázatot jelent,

erről a spektrumbontásról az 1. ábra ad átfogó képet. Az ábrán jól elkülönülnek a látható fénynél nagyobb és kisebb hullámhosszúságú tartományok, melyek mindig megjelennek a hegesztés esetében. Ez alapján két fő csoportot különböztetünk meg a hegesztés során. Az 1. ábrán jól beazonosíthatók az elektromágneses sugárzás spektrumai között az ultraviola (UV) és az infravörös sugárzás spektrumai [1].

Az infravörös sugárzás elhanyagolható az ívhegesztési technológiák esetében, ellentétben a lézeres hegesztési eljárásokkal, amelyek során főleg az infravörös sugárzás tartományában keletkezik káros sugárzás. Az ívhegesztési technológiák esetén azonban az UV sugárzást és káros hatásait nem lehet figyelmen kívül hagyni. Ezen kívül érdemes megemlíteni a nemrégiben megjelent zöld és kék lézeres technológiákat, melyek gyakorlatilag UV tartományban állítanak elő lézersugarat [3].

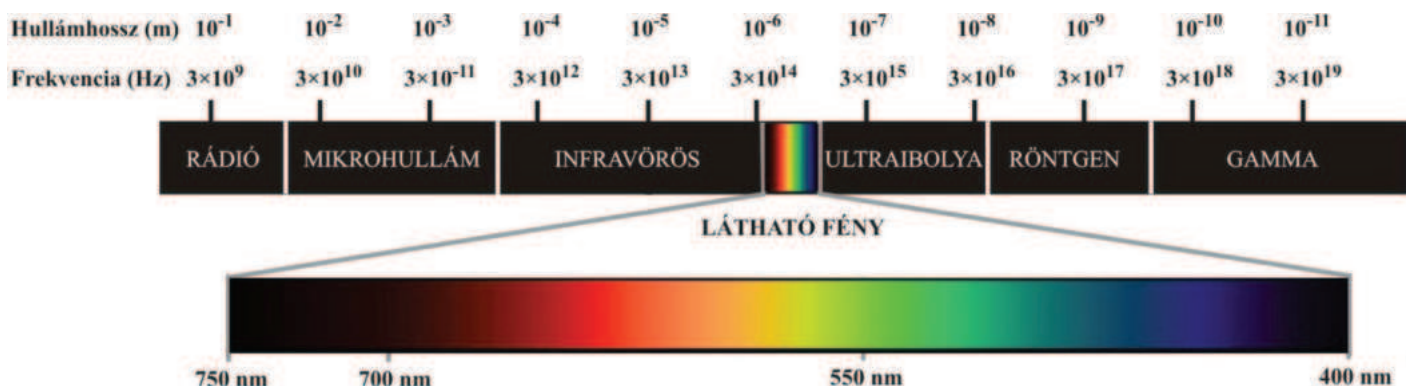
Ez a tanulmány a hegesztés során keletkező UV sugárzást taglalja részletesen, bemutatja annak veszélyeit és lehetséges mérési eljárásait. Célunk, hogy áttekintést adjunk az UV sugárzással kapcsolatos problémakörrel, valamint a sugárzásból adódó veszélyekről, amelyek khatással lehetnek a hegesztéstechnológiát alkalmazókra, azok kiszolgáló személyzetére, illetve a környezetében lévő felületekre is [4].

Az elmúlt években számos kísérlet és vizsgálat [5-9] foglalkozott már

az UV sugárzás veszélyeivel, ezeket alapul véve szeretnénk röviden részletezni az UV sugárzás hatását az emberi szervezetre.

Az UV sugárzás az elektromágneses spektrum azon tartománya, amely a látható fény (kb. 400–750 (nm)) és a röntgensugárzás hullámhossza között helyezkedik el. A fény spektrumában az UV sugárzás elhelyezkedését tekintve a 10–400 (nm) hullámhossz-tartományba esik. Az emberi szem számára nem érzékelhető, mivel rövid hullámhossza és ezzel együtt nagy frekvenciája miatt kívül esik az érzékelhető spektrális tartományon (lásd az 1. ábrát). Az „ultraviola” elnevezés arra utal, hogy a látható spektrumon túl az ibolyántúli sugárzásról beszélünk. Az infravörös (IR) (infrared) sugárzás megnevezése a vörös színtartomány feletti, nagyobb hullámhosszúságú sugárzást jelöli [5, 6]. Az IR olyan elektromágneses sugárzás, amelynek hullámhossza kb. 700 (nm) és 1 (mm) közé esik. Az emberi szem számára nem látható, de hőérzetet kelt, mivel az anyagok melegedését okozza.

Az UV sugárzás többféle módon is csoportosítható, a két legelterjedtebb szempont a hullámhossz távolság szerinti csoportosítás, mely a sugárzás látható fénytartománytól vett távolságával jelöli a sugárzást és az ennél elterjedtebb áthatoló képesség (energiaszint) alapján történő csoportosítás, mely a hullám felületeken való áthatoló és DNS károsító tulajdonságait emeli ki (1. táblázat) [6, 7].



1. ábra A fény hullámhossz spektruma [2]

1. táblázat

Az UV sugárzás csoportosítása [6-9].

Az Ultraviola sugárzás csoportosítási módjai			
A látható fénytől vett távolság alapján		Energia szint alapján	
Extrém ultraviola sugárzás	10-100 (nm)	EUV vagy XUV	10-100 (nm)
Távoli Ultraviola sugárzás FUV	100-200 (nm)	UV-C	100-280 (nm)
Közepes Ultraviola sugárzás MUV	200-300 (nm)	UV-B	280-320 (nm)
Közei Ultraviola sugárzás NUV	300-400 (nm)	UV-A	320-400 (nm)

Az elterjedtebb csoportosítás, amivel a mindennapokban is találkozhatunk, az energia szint alapján történő besorolás. Amikor nyáron bejelentik az UV riasztást az az UV-A és UV-B kategóriába értelmezhető, ezen kívül az iparban alkalmazott gépek és berendezések mérési vagy kibocsátási tartománya is általában az UV-A vagy UV-B tartományba esik. Ennek az az oka, hogy az UV-C tartománnyal alapvetően kevés esetben találkozunk a mindennapokban ugyanis a föld atmoszférája elnyeli ezt a sugárzás tartományt, valamint a sugárzás előállítása is nehezebb, mint az UV-A és UV-B sugárzásnak.

Részletesebben elemezve ezeket a tartományokat:

UV-A (320–400 (nm)): Az UV-sugárzás ezen spektruma rendelkezik a legnagyobb hullámhosszal és a legkisebb energiával, ennek megfelelően ez a legkevésbé káros tartomány. Ennek az elterjedt megnevezése a „fekete fény”, mivel fluoreszcens hatást vált ki a különböző anyagokban, így gyakran alkalmazzák díszletekben és szórakoztatóipari célokra. Embernél ritka, de előfordulhat, hogy képes érzékelni ezt a fényt, UV-A észlelés például afákiás (szemlencse nélküli) egyéneknél lehetséges.

UV-B (290–320 (nm)): Ez a tartomány már biológiailag károsodást okozhat, hosszabb idejű expozíció esetén égési sérülést, bőr irritációt eredményez, továbbá fokozza a bőrrák kialakulásának veszélyét és a sejtszintű roncsolás mértéke is jelentős lehet. A Föld ózonrétege azonban az UV-B sugárzás mintegy 95%-át

elnyeli, ezáltal jelentősen mérséke-li annak egészségre gyakorolt káros hatásait a földfelszínen.

UV-C (100–280 (nm)): Ez a legrövidebb hullámhosszúságú, ugyanakkor legnagyobb energiájú, ezáltal legkárosabb hatású sugárzás. Az atmoszféra ezt is kiszűri, különösen az ózonréteg, mely szinte teljes mértékben elnyeli, így természetes körülmények között nem találkozunk ezzel a sugárzással. Az UV-C mesterséges forrásait sterilizálásra és fertőtlenítésre használják, mivel képes a mikroorganizmusok DNS-ét és RNS-ét roncsolni. Az ipari környezetben, például ívhegesztés során azonban ez a sugárzás lokálisan keletkezhet, közvetlen expozíció esetén, megfelelő védelem nélkül, komoly egészségügyi kockázatot jelent [8-9].

A fentiek alapján látható, hogy az UV sugárzás többnyire nem kedvező az emberi szervezetre. Mielőtt az UV sugárzásnak kiemelnénk a káros hatásait, érdemes megjegyezni, hogy megfelelő dózisban van jó hatása is, egy fontos szerepet vállal ugyanis a D vitamin előállításához, azonban a szervezetnek szüksége van UV sugárzásra a D-vitamin előállításához azonban ez a szint elérhető heti 10-15 perc napozással és ezen belül is főleg az UV-A sugárzás felső tartományát érinti. Az élő szervezetre gyakorolt pozitív hatásán kívül van még más hasznos tulajdonsága is, főként az antibakteriális hatása felülettisztítás esetében. Érdemes megemlíteni, hogy egyes betegségeknél a gyógyulás támogatásához szokták alkalmazni az UV sugárzást,

ilyen betegségek például a pikkelysömör, ekcéma, sárgaság, vitiligo, atópiás dermatitisz és lokalizált szkleroderma. Azonban a káros hatások lényegesen háttérbe szorítják a pozitív hatásokat, ha nem figyelünk a megfelelő kitettségi időre. Az embereknél a túlzott UV-sugárzás akut és krónikus káros hatásokat okozhat a szem dioptriás rendszerében és a retinában. A bőr, a cirkadián rendszer és az immunrendszer is érintett lehet. Ez a kockázat nagyban növekedhet azoknál, akik olyan környezetben dolgoznak vagy élnek, ahol az UV sugárzás nagyobb mértékű, például: nagy tengerszint feletti magasság; havas vidéken élők; vízfelszín közelében dolgozók, hegesztéssel foglalkozók esetében [8-9].

A különböző hullámhosszúságú sugárzásnak az emberi szaruhártyára és bőrre gyakorolt hatásai eltérőek. A hatásspektrum azt mutatja, hogy az UV-A nem vált ki azonnali reakciót, hanem az UV-sugárzás fotokeratitist és bőrpírt okoz (a világosabb bőrűek erre érzékenyebbek) a 315 (nm)-es UV-B sávtól kezdődően a 300 (nm)-re csökkenő hullámhosszokon. A bőr és a szem a legérzékenyebb a 265–275 (nm)-es UV-sugárzásra, amely az alsó UV-C sávban van. Szerencsére ezt a tartományt a légkör kiszűri, viszont olyan munkavégzés során, ahol helyben keletkezik az UV sugárzás (pl. hegesztés), erre nincs lehetőség. Ezért a védőfelszerelés, vagy megfelelő krémek használata igen fontos. Sajnos a szem az egyik leginkább kitett az UV sugárzás károsító hatásának. Az emberi szem a nemlátható spektrum alsó tartományában, például UV-C sávban, 265–275 (nm)-en a legérzékenyebb az UV-sugárzásra, amely főként hegesztési eljárások során vezethet károsodáshoz. Az ilyen hullámhosszúságú sugárzás szinte hiányzik a földre érkező napfényből, így szervezetünknek semmilyen védelme nincs ellene. Ez a sugárzás „hegesztővillanást” vagy „ívszemet”

(fotokeratitist) okozhat, és szürkehályoghoz, pterygium és pinguecula képződéshez vezethet. A fotokeratitis jelentése: retina gyulladás, mely homályos látás, fényérzékenység, fájdalom jellemző, így evvel a megnevezéssel több betegséget jellemzünk a témakörben. A 280 (nm) és 320 (nm) közötti fényben lévő UV-B kisebb mértékben fotokeratitist ("hóvaksgot") is okoz, és károsodhat a szaruhártya, a lencse és a retina is [10].

Az eddig leírtak alapján látható, hogy milyen fontos a hegesztési fényvel szembeni védelem. Amennyiben nem védekezünk megfelelően az UV sugárzással szemben, károsodások nagyon könnyen alakulhatnak ki. Érdemes megemlíteni továbbá, hogy az UV sugárzás egy kumulatív sugárzás, mely egész életünk során gyűlik, és minden túlterhelés egyre rosszabb helyzetbe hozza szervezetünket, növelve a rák és egyéb, már említett veszélyek kockázatát. Az UV sugárzás napi határértéke $3 \left(\frac{mJ}{cm^2}\right)$. Ez annyit jelent, hogy minden nap ekkora terhelésnek tehetjük ki szervezetünket anélkül, hogy maradandó károsodást szenvednénk (például leégnénk) [11].

2. A hegesztés során keletkező UV sugárzás mérési módszerei

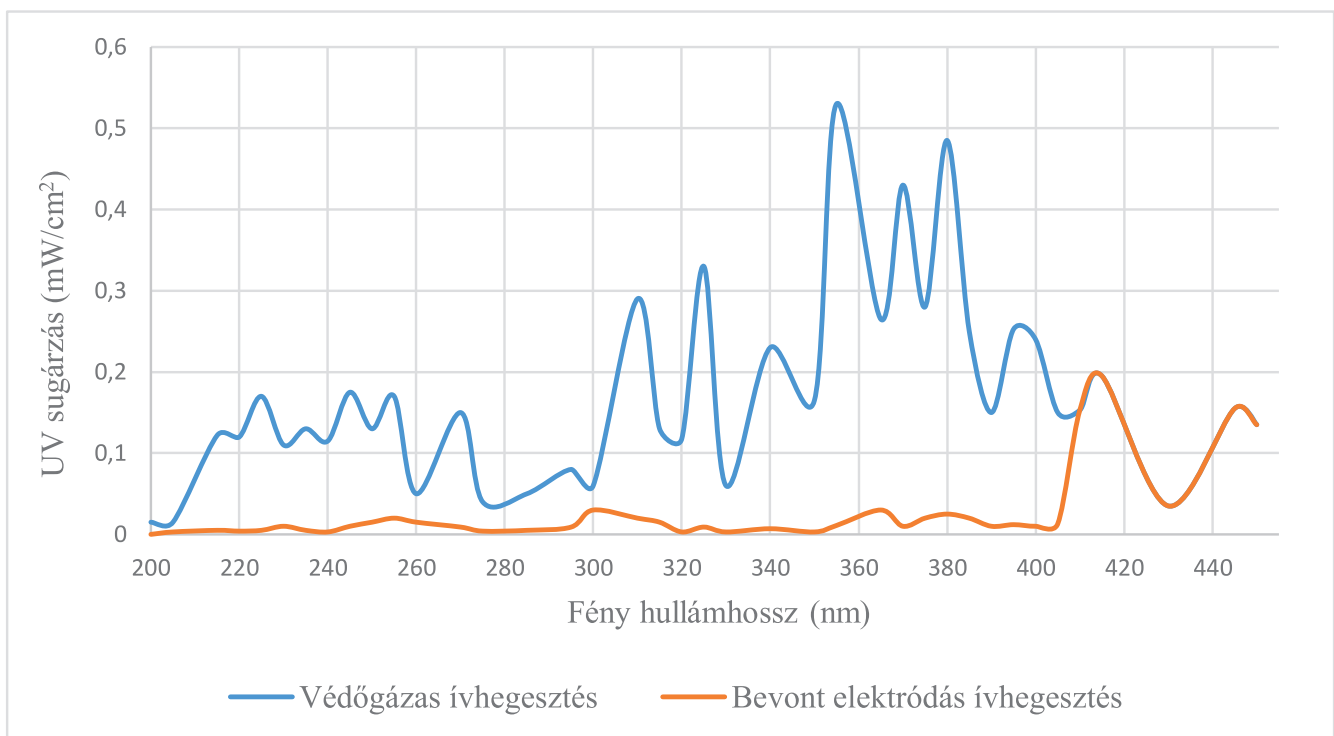
A hegesztési technológiák sorából kiemelhető a huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés, amely a legnagyobb UV sugárzással járó hegesztési eljárás. Ezt a megállapítást jól alátámasztja a 2. ábra is, melyen látható, hogy a rutilos bevonatú kézi ívhegesztés esetén sokkal kisebb az UV sugárzás mértéke, mint a MAG-hegesztésnél. Az ábrán látható, a MAG hegesztésre jellemző nagyobb mértékű UV-sugárzásnak több oka is lehet. A bevont elektróda esetén a bevonat olyan mértékben befolyásolja az ívet, hogy annak UV kibocsátása csökken, például gázfejlesztés és az ív kialakulásának eltérő körülményei miatt, melyek nem olyan kedvezően hatnak a nagymértékű, stabil plazmaképződésre [11].

A szakirodalomban fellelhető eredmények [11; 12], továbbá saját méréseink alapján [14; 15; 17] elmondható, hogy az UV sugárzás mértéke leginkább a huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés esetén kimagasló, így ezt a területet érdemes mélyebben vizsgálni.

Az UV sugárzás mérése esetén általánosságban egy skálát, úgynevezett spektrumot, mérünk, melynek eredményeként megkapjuk az adott tartományban mérhető UV sugárzás nagyságát egy adott mérési tartományban. Ez a tartomány a mérőműszertől függ, de elmondható, hogy a könnyen beszerezhető sugárzást mérő berendezések a 280-400 nm közötti tartományt mérik. Az UV sugárzás számítására az (1) összefüggés ad iránymutatást, amely alapján a napi határérték a (2) összefüggés segítségével értelmezhető. Az első összefüggés kifejezi, hogy az adott UV-sugárzási tartomány milyen effektív behatoló képességgel rendelkezik, majd ezt összegezi a teljes UV spektrumra, a mért eredményeket súlyozva károságuk alapján, még a napi limit az aznapi meghatározott egészségügyi határértéket jelzi [12].

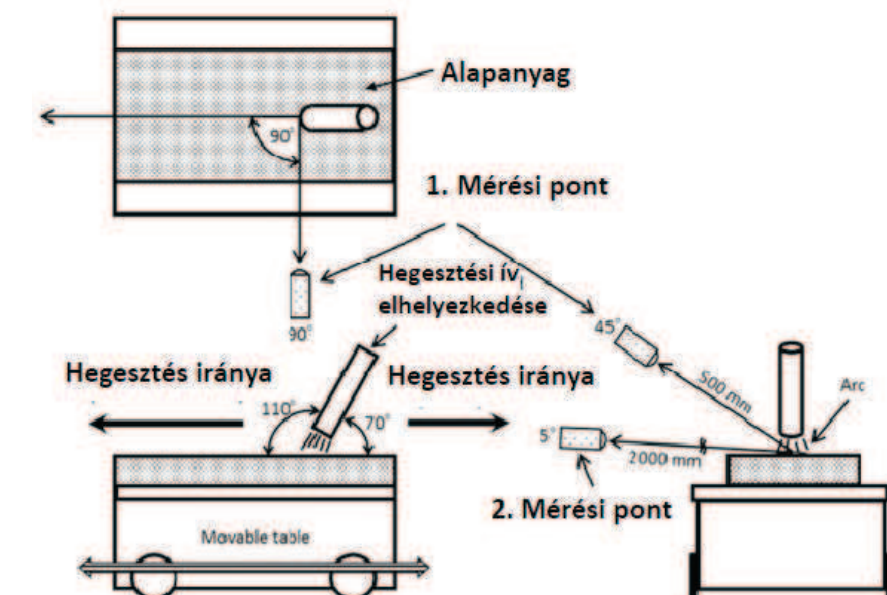
$$E_{eff} = \sum_{180}^{400} E_{\lambda} \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad (1)$$

$$Napi\ limit\ (s) = \frac{3\left(\frac{mJ}{cm^2}\right)}{E_{eff}} \quad (2)$$



2. ábra A kézi ívhegesztés és a huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés UV sugárzás eloszlása [11]

Az (1) képletben az E_λ adott hullámhossz sugárzás intenzitása, $(\frac{mJ}{cm^2 \times nm})$; $S(\lambda)$ relatív spektrális hatékonyság (-) mely megadja a spektrumba tartozó sugárzás sejt károsító képességét effektív hatékonyságát; $\Delta\lambda$ a közepső hullámhossz (nm), mely a mért tartomány átlaga melyre az előző paraméterek még érvényesek. A sugárzás intenzitás egy mért érték lesz a képletben még a relatív hatásfok egy szabvány adat mely több tartományra van megadva. A (2) összefüggésben a $3 (\frac{mJ}{cm^2})$ a napi megengedett sugárzás értéke. A fenti összefüggések alapján számítható a napi UV sugárzási idő határértéke. A fenti összefüggések ismeretében már tervezhetők mérések az UV sugárzás károsító hatásának regisztrálására. Két mérési eljárás terjedt el jelenleg az UV sugárzás vizsgálatára. Az egyik módszer lényege, hogy adott kijelölt pontból vizsgáljuk az UV sugárzás mértékét (például UV lámpa kalibrálása) a másik módszer esetében pedig egy adott pontból eredő UV sugárzás mértékét mérjük változó tá-



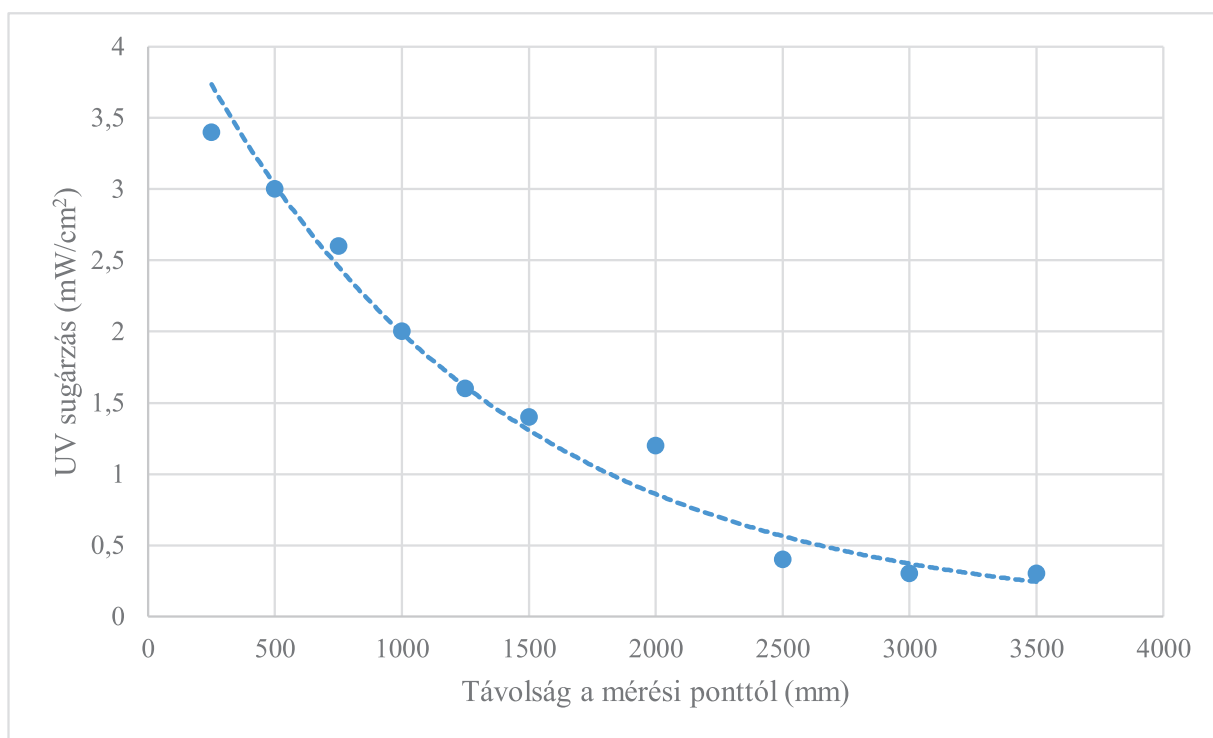
3. ábra UV mérési módszer és az elrendezés vázlata [12]

volságokban (például UV sugárzás mérése hegesztésnél). A megfelelő módszert a mérés célja alapján kell kiválasztani. Az UV sugárforrás pontos méréseire egy pontból kell több mérést elvégezni, azonban a sugárzás terjedésére vonatkozóan érdemes több pontban mérést végrehajtani, különböző távolságokban a sugárzás forrásától [13].

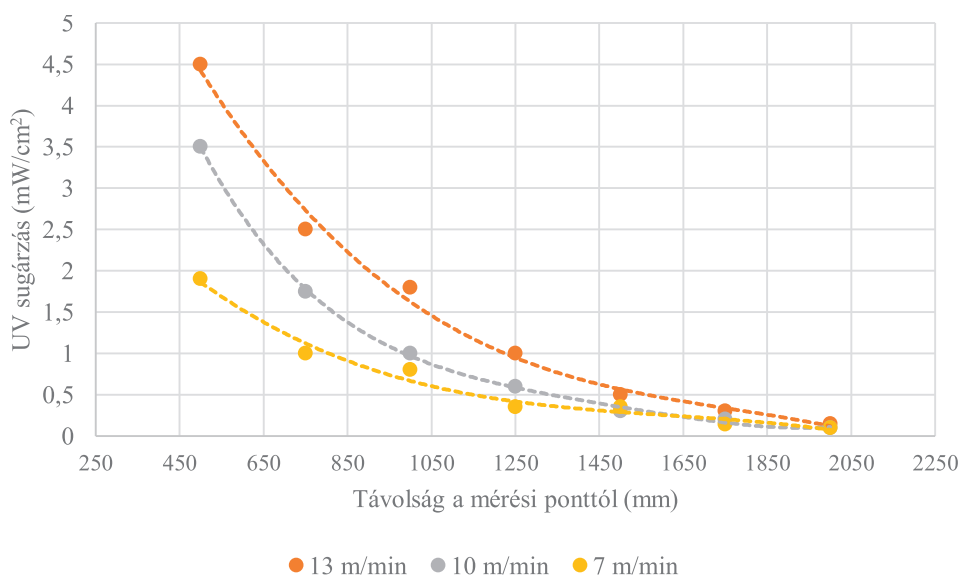
Jelenleg a hegesztéstechnikában

az UV sugárzás mérésére a második eljárás az elterjedt, a mérés elrendezését a 3. ábra mutatja.

A mérés során több pontban mérünk azonos beállítások mellett sugárzási értékeket, végeredményként kapunk egy átlagos sugárzási értéket, amely megmutatja az UV sugárzás mértékét a távolság függvényében egy adott hegesztési beállítás mellett.



4. ábra Az UV sugárzás mértéke a távolság függvényében irodalom alapján [12,14]



5. ábra Saját eredmények az UV sugárzás alakulására a távolság függvényében [15]

3. Eredmények bemutatása

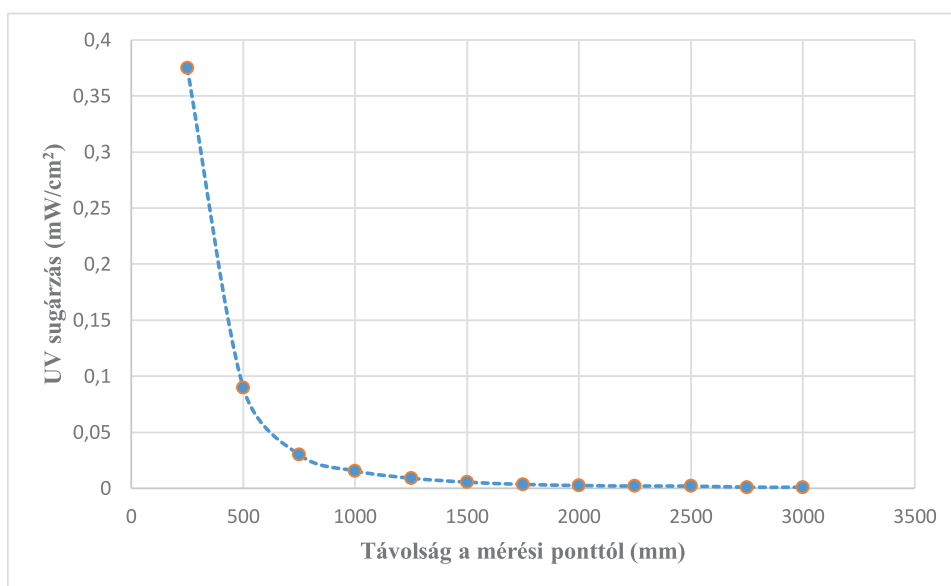
3.1. Saját eredmények és irodalmi eredmények összehasonlítása

A 3. ábrán vázolt összeállítás alapján saját kísérleteket végeztünk, mégpedig azért, hogy kísérleteink eredményét összevethessük a szakirodalomban megtalálható mérési eredményekkel. Az összevetés alapján az O. E. Otokpa és Y. B. Usman vezette kutatócsoport publikált eredményei szolgáltak, amelyek a 4. ábrán láthatók. Az ábrán látható méréseket 200 (A) áramerősség és CO₂ védőgáz használatával készítet-

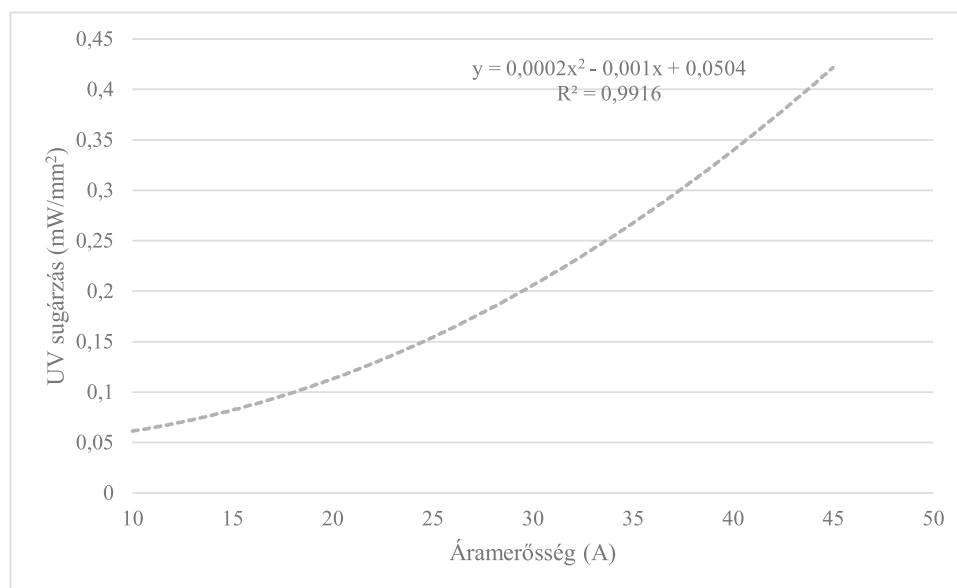
ték S235-ös acél hegesztése során, sajnos más adatokat nem közöltek. Az 5. ábra pedig a saját mérési eredményeinket mutatja CO₂ védőgáz alkalmazása során. A kísérletek során igyekeztünk állandó hegesztési paraméter-összeállítást használni. Kísérleteink paraméterei: széndioxid védőgáz (CO₂); alapanyag: SG2; huzalelőtolások: 14 ($\frac{m}{perc}$); 10 ($\frac{m}{perc}$); 7 ($\frac{m}{perc}$); védőgáz mennyisége: 18 ($\frac{l}{perc}$) áramerősség ~ 171 (A); a sebesség az áramerősség függvényében változott [14].

A méréseink alapján, ahogyan az 5. ábrán is látható, hasonló eredményeket kaptunk. Az UV sugár-

zás intenzitása a távolság függvényében hasonló jellegű görbével volt jellemezhető, mint amelyet Otokpa és Usman közölt. Voltak negatív tapasztalataink is a mérés során, mégpedig az, hogy nagy volt az eltérés a mért UV sugárzás intenzitás egyes mérései között és a mérések során. Az 5. ábrán látható sugárzás intenzitás értékek 10 mérésekből származó átlagot jelölnek minden ponton, a szórás 10 (%) körüli volt. Az eltérő értékek kialakulásának oka lehetett a nem megfelelő elszívás, továbbá az, hogy a géprészben árnyékolta a hegesztést mozgás közben, illetve az ív instabilitása,



6. ábra Az UV sugárzás mértéke a távolság függvényében TIG hegesztés esetén



7. ábra Az UV sugárzás és az áramerősség kapcsolata hélium védőgáz esetében [17]

valamint a mozgásból adódó szögváltozások is befolyásolhatták a mért intenzitás értékeket. Összességében, bár a mérési eredmények megfelelőek voltak, a végeredmény sok kérdést hagyott megválaszolatlanul. Ebből adódóan egy másik mérési eljárást is javasoltunk, amely már az ívre és a benne keletkező UV sugárzásra fókuszál.

Ennél a kísérletnél már nem huzalelektrodás védőgázos ívhegesztést választottunk, hanem volfrám elektrodás semleges védőgázos ívhegesztést (TIG) alkalmaztunk argon védőgáz használata mellett. Ez nehezítette az összehasonlítást, mivel így nem ugyanazt a védőgázt használtuk, mint az előző kísérletnél. Ebben az esetben a védőgáz adagolási sebessége $6 \left(\frac{l}{perc}\right)$ és a hegesztés sebessége $5 \left(\frac{m}{perc}\right)$ volt. A 6. ábrán látható az UV sugárzás intenzitásának változása a távolság függvényében. Hozaganyagot nem adtunk hozzá a hegesztés során a hegesztett az áramerősség 160 (A), a próbadarab ebben az esetben is S235 volt.

A mért UV intenzitás értékek szórása ebben az esetben kisebb volt csak 3-5 (%), amely feltehetően a stabilabb ív kialakulással hozható összefüggésbe. Ennek alapján úgy döntöttünk, hogy a további kísérleteket TIG/TAG hegesztéssel végezzük.

3.2. Hélium védőgáz vizsgálat a TIG hegesztéssel

A további kutatás során hélium védőgázzal végeztünk kísérleteket, ennek oka, hogy a hegesztőívben a héliumnak a legkisebb az UV sugárzó képessége, amely az elektronpotenciáljából ered, továbbá nagyon jó az ívstabilizáló hatása is, amely a mérési eredmények reprodukálhatóságát növeli [16].

A mérés során egy lényeges módosítást hajtottunk végre, nem a távolság függvényében vizsgáltuk az UV sugárzást, hanem az áramerősség függvényében (egy választott pontból), ezzel egy változót csökkentettünk a vizsgálat során. A mérés célja, hogy az adott gázt vizsgáljuk a hegesztési folyamat során, ezzel átfogó képet kaphatunk a hegesztési ívben a védőgáz UV sugárzási intenzitását illetően. Ennek alapján ajánlást tudunk adni adott hegesztési eljárás és védőgáz esetében az UV sugárzás szerinti biztonsági terület kijelöléséhez. A mérési eredmények a 7. ábrán láthatók. A vizsgálat során a távolság fix volt, a gáz $15 \left(\frac{l}{perc}\right)$ sebességgel áramlott, csak az áramerősséget változtattuk a mérési pontokban, és az ívet két volfrám elektróda között hoztuk létre.

A 7. ábrán jól látható, hogy az áramerősség növelésével közel

négyzetesen arányosan növekszik a gázok UV sugárzó tulajdonsága, melynek oka a plazma hőmérsékletének és az ionizáció mértékének a növekedése [16]. A mérések alapján megállapítható, hogy az UV sugárzás mértéke a távolság függvényében nagymértékben függ a hegesztés során használt áramerősségtől és az ív stabilitásától, ezek pedig erős összefüggésben vannak a védőgáz fajtájával. Tehát ha ismerjük a védőgáz fajtáját, valamint annak várható UV sugárzási intenzitását adott áramerősség mellett, akkor következtethetünk a káros sugárzás mértékére is az adott távolságban. Erre lehetséges egy olyan feltételezett függvény megalkotása, melynek alapja, hogy a mérések során tapasztalataink szerint az UV sugárzás az áramerősség növelésének hatására közel négyzetesen növekszik, a távolság függvényében pedig jó közelítéssel négyzetesen csökken. A mérési eredmények alapján feltehető, hogy a két paraméter összefüggését közel lineáris rendszerben lehet használni. Tehát ha veszünk egy távolságot, ami lehetővé teszi, hogy 10 percet töltsünk el hegesztés közben védelem nélkül, akkor az áramerősséggel négyzetesen kell a távolságot is növelni.

4. Összefoglalás

Összeségében elmondható, hogy az UV sugárzásmérés megfelelően megválasztott mérési paraméterekkel és környezetben könnyen megvalósítható, a szakemberek és a kiszolgáló személyzet védelmében. A mérési módszerek és az eredmények közzététele ráirányítja a figyelmet az UV sugárzásra, mint az egyik meghatározó ártalomra. A jelenleg elterjedt mérések, - bár el látják funkciójukat – sokszor csak felületes információt szolgáltatnak. Ennek egyik oka, hogy a pontos méréseket biztosító speciális, drága mérőberendezések alkalmazása nem terjedt el. Hozzájárul ehhez még az is, hogy a jelenleg alkalmazott védőfelszerelések megfelelő alkalmazás esetén elégségesek a hegesztő személyzet védelmére.

Érdeemes megjegyezni, hogy a hegesztési ívp plazma vizsgálatára több kísérletet kell még végezni. Ezen vizsgálatok biztosíthatják, hogy adott hegesztési munkarend esetén előre tervezhető legyen az UV sugárzás terhelése. Ez utóbbi ismeretében tervezhetővé válhat a szükséges védelmi zóna és védőfelszerelés. Lehetőség nyílna egy UV sugárzás mérő berendezés (pl. UV méter) kifejlesztése, mely hasonlóan működne, mint az atomerőművekben a sugárzás mérő: jelzi, ha az érintett személyzet eléri a napi, még megengedhető határértéket és a dolgozó tudomására hozza a veszélyt.

Irodalomjegyzék

- [1] Dixon, A. J. & Dixon, B. F. Ultraviolet radiation from welding and possible risk of skin and ocular malignancy. *Medical journal of Australia* **181**, 155–157 (2004)10.5694/j.13265377.2004.tb06207.x
- [2] Gerencsér Zsolt: Az anyanyulak termelését befolyásoló néhány környezeti tényező vizsgálata; (PhD) értekezés, Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar 2011.
- [3] Takahashi, J. Comprehensive analysis of hazard of ultraviolet radiation emitted during arc welding of cast iron. *Journal of Occupational Health* **62**, 1–10 (2019). <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12091>
- [4] Hussey, M., Wu, B., Moore, L. A. & Ferreira, J. T. Review of photokeratitis : Corneal response to ultraviolet radiation (UVR) exposure *. *African Vision and Eye Health* **69**, 123–131(2010).doi.org/10.4102/aveh.v69i3.137
- [5] Sklar, L. R., Almutawa, F., Lim, H. W. & Hamzavi, I. Photochemical & Photobiological Sciences. *Photochemical & Photobiological Sciences* **12**, 54–64 (2013)
- [6] Berneburg, M., Plettenberg, H. & Krutmann, J. Photoaging of human skin. *Photodermatology, Photoimmunology and Photomedicine* **16**, 239–244 (2000).
- [7] Narayanan, D. L., Saladi, R. N. & Fox, J. L. Ultraviolet radiation and skin cancer. *International Journal of Dermatology* **49**, 978–986 (2010). [doi: 10.1111/j.1365-4632.2010.04474.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2010.04474.x)
- [8] Norval, M. & Halliday, G. M. Invited Review The Consequences of UV-Induced Immunosuppression for Human Health. *Photochemistry and Photobiology* **87**, 965–977 (2011). [doi: 10.1111/j.1751-1097.2011.00969.x](https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2011.00969.x)
- [9] Gallagher, R. P., Lee, T. K., Bajdik, C. D. & Borugian, M. Ultraviolet radiation. *Chronic diseases in Canada* **29**, 51–68 (2010).doi.org/10.24095/hpcdp.29.S1.04
- [10] Fakhri Khusaini; Arif Setyawan; Faktor Karakteristik Individu dan Pekerjaan yang Berhubungan dengan Keluhan Fotokeratitis pada Pekerja Pengelasan di Bengkel Las Kecamatan Jagakarsa Tahun 2024; [doi: 10.31004/science.v1i3.133](https://doi.org/10.31004/science.v1i3.133)
- [11] O., E. Otokpa, Y. B Usman: An assessment of ultraviolet radiation components of light emitted from electric arc and their possible exposure risks, *Global Journal of Pure and Applied Sciences* Vol.19. 2013:145-149 [doi:10.43146/gjpas.v19i1.18](https://doi.org/10.43146/gjpas.v19i1.18)
- [12] Jyunya Takahashi, Hitoshi Nakashima, Nobuyuki Fujii, Tsutomu Okuno. Comprehensive analysis of hazard of ultraviolet radiation emitted during arc welding of cast iron; *J Occup Health*. 2019,00:1–10.1002/1348-9585.12091
- [13] TLVs and BEIs Based on the Documentation Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices, 2020 ACGIH, ISBN: 978-1-607261-12-4
- [14] Kafi Abdallah, Nyikes Zoltán, Schramkó Márton, Kovács Tünde Anna. welding safety zones determination as a function of the UV radiation JOURNAL OF PHYSICS-CONFERENCE SERIES 2315: 1 Paper: 012029, 5 p. (2022) [doi: 10.1088/1742-6596/2315/1/012029](https://doi.org/10.1088/1742-6596/2315/1/012029).
- [15] Schramkó Márton, Kafi Abdallah, Gyura László, Kovács Tünde Anna. Experimental Study of the Gas Metal Arc Welding Ultraviolet Effect as a Function of the Distance LECTURE NOTES IN MECHANICAL ENGINEERING Vehicle and Automotive Engineering 4 pp. 917-924. Paper: Chapter 76, 8 p. (2022) [doi: 10.1007/978-3-031-15211-5_76](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15211-5_76)
- [16] Y Cressault, A Gleizes, G Riquel. Calculation of the radiation emitted by isothermal arc plasmas in air and air-metal mixtures Proceedings of the 20th International Symposium on Plasma Chemistry, Philadelphia Chapter 115, 4 p. (2011) <https://www.ispc-conference.org/ispcproc/ispc20/115.pdf>
- [17] Schramkó Márton; Prof. Dr. Kovács Tünde; Dr. Pinke Péter; EXAMINATION OF THE INTENSITY OF UV RADIATION BY TIG WELDING; XXXII. Nemzetközi Hegesztési Konferencia Dunaújvárosi Egyetem 2024. 06. 06 - 08., 166. oldal, ISBN 978-615-6260-02-4

**Intelligenciával
vezérelve.**



MACH-TECH

17. Nemzetközi gépgyártás-technológiai
és hegesztéstechnikai szakkiallítás



IPAR NAPJAI

13. Nemzetközi ipari szakkiallítás



2026. május 18–21.



hungexpo



MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiallítások

Társrendezvény: AUTOMOTIVE HUNGARY
Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiallítás

**Kedvezményes jelentkezési határidő
kiállítók részére:
2025. november 15.**

Helyszín: HUNGEXPO Budapest Kongresszusi
és Kiállítási Központ

Bővebb információ: www.iparnapjai.hu



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



A VILÁG ELSŐ ÍVELT LÁTÓMEZŐS AUTOMATA HEGESZTŐPAJZSA.

CORWELDPLUS.HU

Dr. Somogyi Sándor

Eljárásvizsgálatok és személyzettanúsítás I.

Qualification of procedures and personnel I.

A „tevékenység orientált” minőségbiztosítási programok létrehozása, tervezése és megvalósítása során különösen fontos a tervezett tevékenységekre vonatkozó műszaki követelmények figyelembevétele. A programnak biztosítania kell a minőséget befolyásoló tevékenységek megtervezését és szabályozott körülmények közötti végrehajtását.

A nyomástartó berendezések és nukleáris anyagok gyártásánál meghatározó jelentőségű 'speciális műveleteket' (hegesztés, hőkezelés, anyagvizsgálat) megfelelően képzett és tanúsított személyzet végezheti, minősített és dokumentált technológiai (eljárás) utasítások szerint. Hasonlóan, de általánosabban fogalmaztak a PED 2014/68 Irányelvben: „A nyomástartó berendezések esetében a készülék nyomásállóságához hozzájáruló, illetve a berendezéshez közvetlenül csatlakozó szerkezeti elemek állandó kötéseit megfelelően képzett személyzet kivitelezzi a megfelelő üzemi eljárások szerint”.

A hegesztéstechnológia minősítése

A hegesztéstechnológia, pontosabban a hegesztési utasítás minősítésének célja, annak bizonyítása, hogy az adott berendezéshez vagy szerkezethez rendelt technológia alkalmas az előírt mechanikai tulajdonságokkal rendelkező hegesztett kötés létrehozására.

A minősítést vagy eljárásvizsgálatot leggyakrabban két, egymástól eltérő megközelítést alkalmazó szabályzat, illetve szabvány szerint végzik. Ezek az ASME IX. kötet¹ és az EN ISO 15614-

1:2017². Az eljárásvizsgálat megkezdése előtt tisztázni kell a hegesztési utasítás tervezett alkalmazásának felételeit. Nyomástartó berendezéseken esetén figyelembe kell venni a vonatkozó ASME szabályzat, illetve PED irányelv követelményeit.

Az ASME IX. szerinti hegesztéstechnológiai eljárás utasításokat széles körben alkalmazzák olyan berendezésekhez is, melyeket nem tanúsítanak a szabályzat szerint, tehát nem látják el tanúsítási jelöléssel, ASME adattáblával, vagy bélyegzéssel. A tanúsított berendezéseknél az eljárásvizsgálat és tanúsítás a gyártó felelőssége. Más esetekben a berendezésre vonatkozó szabvány, vevői specifikáció vagy szerződés szerint kell az eljárásvizsgálatot lefolytatni és a hegesztési utasítást jóváhagyni. Az ASME IX egyike az úgynevezett „konstrukciós” kötetek által behívott „hivatkozott” köteteknek. A konstrukciós kötetek - ilyenek a kazánok (I. és IV. kötet) illetve a nyomástartó edények (III. VIII. és XII. kötet) szabályzatai – teszik kötelezővé a hivatkozott kötetek vonatkozó előírásainak alkalmazását.

Az ASME IX. kötet összesíti a hegesztés (QW), forrasztás (QB) és műanyag hegesztés (QF) technológiai eljárás utasítások és a személyzet minősítési és tanúsítási szabályait és követelményeit, gyakorlatilag bármilyen, a gyártás során alkalmazott fém és műanyag esetén.

Az EN ISO 15614-1:2017 harmonizált szabványként alkalmazható a PED 2014/68 és 2014/29 irányelvek hatálya alá tartozó nyomástartó berendezések hegesztéséhez. A szabványsorozat 1. része csak acélok ív- és lánghegesztésére, valamint nikkel és ötvözetek ívhegesztésére terjed ki, annak további részei vonatkoznak más anyagokra és hegesztési eljárásokra. A PED 2014/68 harmonizált szabvány listáján jelenleg az 1., 2., 4., 5., 6., 7., 8. és 11. számú részek, míg a PED 2014/29 listáján csak az 1. és 2. részek szerepelnek.

Jelen cikk csak az EN ISO 15614-1 és az ASME IX. összehasonlítására vállalkozik.

Az ASME szabályzatokban a meghatalmazott felügyelő (AI) feladatai között tartozik annak ellenőrzése, hogy a hegesztési és forrasztási technológiákat és a hegesztőket, forrasztókat és gépkezelőket minősítették. Az eljárásvizsgálatok lefolytatása, a vizsgálati eredmények kiértékelése és dokumentálása, továbbá a hegesztési utasítások (WPS) jóváhagyása, a minősítési jegyzőkönyv (PQR) tanúsítása egyértelműen a gyártó feladata és felelőssége. A felügyelőnek bármikor jogában áll eljárásvizsgálatokat vagy hegesztő vizsgákat elrendelni és azokat felügyelni.

A PED szerint a II., III. és IV. kategóriába tartozó nyomástartó berendezések esetében az üzemi eljárásokat és a személyzetet, egy független szervezet hagyja jóvá, amely a gyártó és/vagy a megrendelő választása alapján lehet: egy bejelentett szervezet vagy valamely tagállam által a 20. cikk rendelkezései szerint elismert független szervezet. E jóváhagyások végrehajtásához a független szervezet elvégzi vagy elvégezteti a megfelelő harmonizált

¹ ASME Section IX Welding, Brazing and Fusing Qualifications

² MSZ EN ISO 15614-1:2017 Fémek hegesztési utasítása és hegesztéstechnológiájának minősítése. A hegesztéstechnológia vizsgálata. 1. rész: Acélok ív- és lánghegesztése, valamint nikkel és ötvözetek ívhegesztése

szabványokban meghatározott, vagy azokkal egyenértékű ellenőrzéseket és vizsgálatokat. A szabvány PED alkalmazására két feladatot határoz meg a minősítő vagy tanúsító szervezet számára. A próbadarabok hegesztését a minősítő **személynek**, vagy a tanúsító szervezetnek kell **ellenőriznie és igazolni**, továbbá a technológiavizsgálat vizsgálati eredményeit tartalmazó minősítési jegyzőkönyvet (WPQR) a **minősítőnek** vagy tanúsító szervezetnek kell kelteznie és aláírnia.

Az előzőekben ismertetett eltérő vizsgálati és tanúsítási hatáskör és felelősség jól tükrözi az ASME és PED filozófia közötti alapvető különbséget. Az ASME szabályzat szerint a nyomástartó berendezés gyártója egyértelmű felelősséggel tartozik az általa gyártott berendezésért. A felelősségi körébe beletartozik az anyag, tervezés, gyártás, vizsgálat, ellenőrzés, teszt, tanúsítás és túlnyomás elleni védelem.

A PED szerint a felelősség megoszlik a gyártó és különféle ún. „független” szervezetek, tehát a bejelentett (NoBo) és az elismert független (TPO) szervezetek között. Az a követelmény, miszerint „a megfelelő harmonizált szabványokban meghatározott, vagy azokkal egyenértékű ellenőrzéseket és vizsgálatokat a független szervezet végzi” számomra egyrészt értelmezhetetlen, másrészt a gyártóval szemben megnyilvánuló bizalmatlanságot jelképezi.

A hegesztéstechnológia vizsgálatának és minősítésének célja, annak bizonyítása, hogy az alkalmas az előírt mechanikai tulajdonságokkal rendelkező hegesztett kötés létrehozására.

Az ASME filozófia szerint mindig a szükséges és elégséges vizsgálatokat és ellenőrzéseket kell előírni és elvégezni, ezzel szemben az EN/ISO szabvány „*agyonvizsgáltatja*” a próbadarabot.

Megjegyzés: régen úgy tartottuk, hogy a minőséget nem lehet belevizsgálni a termékbe, azt bele kell gyártani...

Ahhoz, hogy meghatározzuk a hegesztett kötés, tehát a varrat, hőhatásövezet és az alapanyag mechanikai

tulajdonságait, szakító és hajlító vizsgálatokat kell végezni. Ez az ASME IX. szerinti szükséges és elégséges vizsgálat. Az EN/ISO szabványba ezt a vizsgálati szintet (1. szint) beemelték, de szükségesnek látták megjegyezni; „az 1. szint az ASME IX. követelményein alapul, míg a 2. szint e dokumentum korábbi kiadásain”.

Nézzük miért mondtam azt, hogy az EN/ISO szabvány „agyonvizsgáltatja” a próbadarabot?

Az 1. szint (ASME) tompavarrat esetén mindössze szemrevételezést, két keresztirányú szakító és négy keresztirányú hajlító vizsgálatot kell végezni. A 2. szintre ezeken kívül teljes terjedelmű radiográfiai vagy ultrahangos és felületi repedésvizsgálatot, továbbá két sorozat ütőmunka vizsgálatot, keménységmérést és makró-szerkezet vizsgálatot ír elő.

A szabvány 2. táblázatának lábjegyzetei további iránymutatást adnak az ütőmunka vizsgálat szükségességének megítéléséhez. Az ASME IX az ütőmunka és ejtő vizsgálatokkal részleteiben nem foglalkozik, azok az ún. konstrukciós kötetek hatálya alá tartoznak (QW-170). Mindössze arra utalnak (QW-171.3) hogy a próbatesteket a próbadarab legnagyobb hőbevitelű szakszaból kell kimunkálni. Ezzel szemben ütőmunka követelmény esetén igen részletesen meghatározzák a hegesztési utasítás érvényességét a falvastagság függvényében.

Mindkét szabvány meghatározza a technológia érvényességi tartományát a hegesztési eljárásokra, anyagokra, hegesztési helyzetekre és az alkalmazott hegesztési paraméterekre. Az ASME ezeket a 'változókat' három csoportba sorolja. Az alapvető (lényeges) változók mindegyikéhez egy érvényességi tartomány tartozik. Az alapvető változó tartományon kívül eső megváltoztatásához a technológiát újra kell minősíteni. Az ASME IX. emellett kiegészítő és nem alapvető változókat is azonosít. Kiegészítő változókat csak akkor kell figyelembe venni, ha a berendezésre,

illetve a hegesztett kötésre szívóssági követelményeket és ennek megfelelően ütőmunka és/vagy ejtő próba vizsgálatokat ír elő a konstrukciós ASME kötet, pl. az ASME III. vagy VIII. A nem alapvető változók nem befolyásolják a hegesztett kötés mechanikai tulajdonságait. Ennek ellenére ezeket is érdemes dokumentálni az eljárásvizsgálat során, ugyanis fel kell tüntetni a WPS lapon és azokat be kell tartani a tényleges hegesztés során. Ezeken változtatni csak a WPS módosításával lehet, viszont nem kell a technológiát újra minősíteni.

Az ISO 15614 az 1. szintű követelményeknél néhányszor ugyan használja a „nem alapvető változó” kifejezést, annak meghatározása nélkül. Ha egy változót nem tekintenek alapvetőnek, az egyszerűen nem jelenik meg a szabványban.

Az ASME IX. minden hegesztési eljárásra jól áttekinthető táblázatban foglalja össze az egyes eljárásokhoz tartozó változókat, azok érvényességi tartományát vagy közvetlenül a táblázatban, vagy az adott fejezetben található részletes leírásra hivatkozva. Jelenleg a speciális alkalmazásokkal együtt, mint pl. a cső-csőfal hegesztés, mintegy húsz táblázatban határozták meg ezeket a változókat. Az ISO 15614 szerkesztői a szöveges leírást részesítették előnyben.

Jelen cikk terjedelme nem teszi lehetővé az említett változók tételes összehasonlítását.

Az EN/ISO szabvány csak arra utal, hogy az 1. szint az ASME IX. követelményein alapul, míg a 2. szint e dokumentum korábbi kiadásain. Ez nem jelenti azt, hogy az 1. szint szerint lefolytatott eljárásvizsgálat automatikusan megfelel az ASME IX. követelményeinek és elégséges információt tartalmaz egy ASME szerinti WPS minősítéséhez, illetve egy új WPS elkészítéséhez. Az 1. szintre vonatkozó vizsgálati követelmények és az érvényességi tartományok ugyan az ASME IX. kötetből kerültek át a szabványba, de ezek az ún. változók ASME szerinti háromféle besorolásának ismerete nélkül nem mindig értelmezhetők.

Feltételezem, hogy emiatt került be az MSZ EN ISO 15614-1 nemzeti előszavába a következő magyarázat is: „A szabvány 1. szintű követelményeihez tartozó A mellékletben közölt A- és F-szám szerinti osztályozást az ASME Section IX írja elő. Az A-szám szerint a hasonló kémiai összetételű varratfémek vannak csoportosítva, míg az F-szám szerint a hasonlóan (pl. azonos hegesztési helyzetekben) felhasználható hozaganyagok vannak csoportosítva. Mindkét csoport-

sítás lehetőséget teremt a WPS-ek számának csökkentésére.”

Megjegyzés:

Javaslom, a szabvány szövegével összhangban, a „vegyszer” összetétel kifejezést a „kémiai” helyett. Az F-szám a hozaganyagok csoportosítása azon alkalmazhatósági tulajdonságai alapján, amelyek meghatározzák, hogy a hegesztő képes-e megfelelő varratot készíteni egy adott hozaganyaggal (ASME IX. QW-431).

Az ASME IX. szerinti hegesztéstechnológiai vizsgálati követelmények (részleges) beépítése az ISO szabványba a két eltérő filozófiájú előírásrendszer közelítésére irányuló, véleményem szerint gesztusértékű döntés volt. Sajnos bizonyos fókig félrevezető eredménnyel, mert arra a téves következtetésre vezetheti a szabvány alkalmazóit, hogy az 1. szint szerinti eljárásvizsgálat teljes mértékben megfelel az ASME IX. követelményeinek.



Hegesztési/Ragasztási Felelősök XXVI. Országos Tanácskozása

Visegrád, 2025. 09. 25-26.

No.	Időbeosztás	Előadás címe	Előadó neve
2025.09.25. (csütörtök) Levezető elnök: Dr. Gáti József			
	14.30-14.35	Megnyitó	Dr. Gyura László MHTÉ
1.	14.35-15.00	Gondolatok az MHTÉ tevékenységéről	Dr. Gyura László MHTÉ
2.	15.00-15.30	Paks II. Atomerőmű Zrt., Az 5-ös és 6-os blokkokhoz szükséges berendezések aktuális helyzete	Bánki Attila Paks II. Atomerőmű Zrt.
3.	15.30-16.00	A Paks Atomerőmű további üzemi-dő-hosszabbítása	Matusek Réka MVM Paks Atomerőmű Zrt.
4.	16.00-16.25	Az acélszerkezet gyártás egyes kérdései a hídépítés gyakorlatában.	Csikós Gábor WKS Duna Polska Sp. z o.o.
	16.25-17.00	Kávészünet	
5.	17.00-17.20	Vasúti sínek és kitérő alkatrészek javítása, felrakó hegesztéssel.	Lucza Krisztián V-Híd Vagyonkezelő Kft.
6.	17.20-17.40	Kavaró dörzshegesztés (FSW) alkalmazási lehetőségei vasúti járműgyártásban	Koronczai László, Végh Norbert Stadler Szolnok Kft.
7.	17.40-18.00	TIG dressing vs. toe grinding – Gyakorlati kérdések hegesztési utókezelésekről	Szabó Áron Ferroflex 2005 Kft.

No.	Időbeosztás	Előadás címe	Előadó neve
2025.09.26. (péntek) Levezető elnök: Prof. Dr. Kovács Tünde Anna			
1.	9.00-9.30	Nikkelötvözetek hegeszthetősége gázturbina alkatrészeknél: Kihívások és megoldások GE Hungary Kft.-nél	Hodrea Vasile GE Hungary Kft.
2.	9.30-9.50	HyCut hidrogén vágás - zöld forradalom a vágástechnikában	Halász Gábor Messer Hungarogáz Kft. Törköly Tamás MVM OVIT Zrt.
3.	9.50-10.25	EN 1090 - Screws, assembly, ordering, labelling, testing, documentation	René Bullert GSI - SLV Hannover Tolmács: Bauernhuber Ákos
4.	10.25-10.45	Huzalból valóság: Hatékony additív gyártás a W-LMD segítségével	Szabó Zoltán Büttner Kft.
5.	10.45-11.05	Aktualitások a ragasztás területén	Marián Krivánek SVV Praha, s.r.o.
6.	11.05-11.25	Szabványosítás aktuális kérdései	Szabó József Magyar Szabványügyi Testület
7.	11.25-11.45	A hegesztési munkarendi előírás (WPS) készítésének helyes gyakorlata	Kristóf Csaba MAHEG
8.	11.45-12.00	Az újjáalakult MAHEG elnökség tervei	Dr. Farkas Attila MAHEG
	12.00-12.05	A Tanácskozás zárása	Dr. Gyura László MHTÉ



Hegesztőrobot
megoldások
minden igényhez,
széles körű
hegesztőgép
kompatibilitással!

- ✓ **Kompakt** robotcellák
- ✓ **Moduláris** robotcellák
- ✓ **Kollaboratív** robotok
- ✓ **Lézerhegesztő** cellák
- + **Egyedi** konfigurációk

Az ívhegesztő robotokat
a kiválasztott, **Yaskawa-**
kompatibilis hegesztő-
felszereléssel szállítjuk
(pl. ESAB, EWM, Fronius, SKS).



**Segítünk
megtalálni** a megfelelő
automatizált rendszert!

Csikós Gábor*, Ewa Nowak**, Robert Kominek***

Cső főtartós hídszerkezetek gyártásának sajátosságai

* igazgató, okl.gépészmérnök, EWE, IWE

** minőségbiztosítási vezető, okl. anyagtudomány mérnök, EWE, IWE

*** hegesztési főmérnök, okl.gépészmérnök, EWE, IWE

WKS Duna Polska Sp. z o.o., Lengyelország

A hídszerkezetek egy jellegzetes csoportja a cső főtartós acél hidak. Kedvelt tervezői forma, igazán látványos és szép szerkezeteket lehet belőle kialakítani.

A cső geometria mint szerkezeti alkotóelem a felhasználása során azonban sok megoldandó feladatot jelent, cikkünkben ezekből mutatunk be példákat.

A hidakhoz felhasznált csövek tervezői előírás szerint többnyire varratmentesek, esetenként hosszvarratosak. Témánk szerinti felhasználásuk során elsősorban a félkész termék gyártásából adódó keresztmetszeti geometria a legfontosabb. A hidak főtartóit egyenszilárdságúra tervezik, ennek következtében a keresztmetszet úgy változik, hogy a névleges külső átmérő azonos, de a falvastagság illetve akár az anyagminőség is szilárdsági követelményeknek megfelelően eltérő.

Az eltérő falvastagságú vagy anyagminőségű csövek értelemszerűen más-más gyártási adagból



1. ábra NA610 csövek közel falvastagságot elérő dimenzió eltérése



2. ábra Vastagfalú cső leélezése forgatóban

származnak, illetve a geometriai követelmények, tűrések sem azonosak. Mindezek ezt eredményezik, hogy a csövek hegesztéssel való toldásánál jelentős dimenzionális különbségek adódnak, mind az átmérők, mind a körköröség tekintetében.

A csőtartók szokásos átmérője 400 – 1000 mm körüli, míg a falvastagság 10 – 100 mm tartományban van. Ennél nagyobb átmérőjű csőalakú tartók már hengerített lemezből készülnek. Ha az eltérés mértéke elér egy olyan szintet, hogy az másképpen nem kezelhető, akkor a csővégeket egymáshoz kell alakítani. Ez történhet a nagyobb falvastagságú cső

falvékonyításával, de csak a tervezői követelmények szigorú figyelembe vételével, hiszen a falvékonyítás a teherbíró képességet csökkentheti. A gyakorlatban jellemzően a kisebb átmérőjű csövet fel kell tágitani. Előfordult olyan eset is, amikor a csatlakozó csövek esetében az eltérés mértéke elérte a cső falvastagságának az értékét is. A feltágítás elméletileg történhet hidegen vagy melegen, de a falvastagságok miatt lényegében a melegen alakítás az alkalmazható eljárás. Példaként egy NA610 16 mm falvastagságú cső feltágítása látható a 3. ábrán. A csővéget koronás módon fel kellett



3. ábra Dimenzió eltérés korrigálása koronás feltágítással (Eger patak)

vágni, majd melegen hidraulikával az éleket szét kellett nyomni. A hevítés mértéke az egyengetésekhez alkalmazott hőmérséklet tartományal azonos. A felvágások visszahegesztésével együtt a csőszájhoz a tervezői előírásoknak megfelelően diafragma is behegesztésre került.

A cső főtartók szinte kivétel nélkül hajlítottak. A hajlítás során torzul a keresztmetszet, amit jelentősen befolyásol a hajlítási sugár és a falvastagság. A keresztmetszet ellipszoid alakú, amit a kis- és nagytengellyel jellemezhetünk. A külső íven jobban behúzódik mint ahogyan a belső íven zömöl, ezért nem lesz tisztán ellipszis. A csőátmérő növekedésével illetve a falvastagság csökkenésével ez az eltérés egyre jelentősebb, és egy ponton ezt az eltérést már figyelembe kell venni a hegesztési élek megfelelő illesztése érdekében. Az Eger patak hídjánál a változó rádiuszú főtartónak a falvastagsága is változott, ezzel a keresztmetszetben a geometriai eltérések egymásra szuperponálódtak a csőcsatlakozások esetében.

A csőmegmunkálás kezdetén referencia, illetve bázis jelöléseket kell felvenni. Ebből a célból leggyakrabban a paláston alkotót húzunk, és ez a jelölés a teljes gyártási folyamat alatt megmarad.

A hajlítás természetes módon technológiai ráhagyással jár, ez a NA610 csöveknél és az R15000 – R63000 rádiuszoknál kb. 1600 mm egyenes szakasz volt. Az íves és az egyenes szakaszok közötti átmeneti részen kellett kijelölni azt a keresztmetszetet, ahonnan az egyébként nagyon drága cső már felhasználható volt, és a megfelelő csőtoldás érdekében a dimenzionális eltérés is kezelhetővé vált.



4. ábra Hajlított cső egyenes (kör) és íves (ovális) szakaszának átmenete (Eger patak)

Amennyiben erre lehetőség van, a toldóvarratok hegesztése egyenes csöveken történik. Ebben az esetben természetesen forgató alkalmazásával, és mivel a falvastagság ehhez megfelelő, ezért 121-es fedettívű eljárással végezzük. A csövek hossza meghaladja a 12 métert, ehhez természetesen megfelelő alátámasztás kell. Befolyásolja a folyamatot a cső mint alapanyag egyenessége is (6.ábra). A toldóvarratok gyári körülmények között egyoldali alátétlemezek nélkül, de a helyszíni szereléshez előkészített kötések beolvadó alátétlemezek. Ezzel biztosíthatóak a megfelelő varratok a helyszíni illesztések esetében.

A térbeli csőcsatlakozások, áthatások kialakítása szintén komoly odafigyelést igényel. Ebben az esetben is fontos szempont az elméleti hengeres geometriától való eltérés, hiszen a varratkialakításnál és a hegesztési



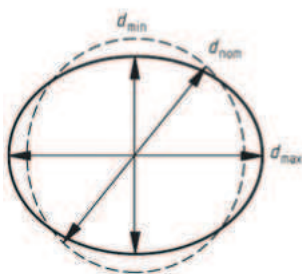
5. ábra Az Eger patak hídja Poroszlónál (fotó: Dernovics Tamás/magyarepitok.hu)

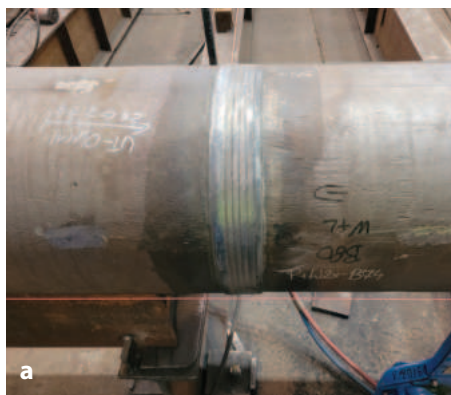
1. táblázat

Csőtoldás, hajlított csövek ovalitása és eltérései (Eger patak)

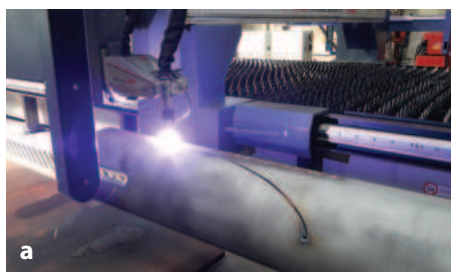
EN 10219-2	Egyenes csövek	Névleges érték [mm]	Tűrés +/-		Tűrés alsó-felső határa [mm]	Mért értékek [mm]
	610x60	610	1%	6mm	604-616	606 - 614
	610x16	610	1%	6mm	604-616	608 - 612
	610x10	610	1%	6mm	604-616	606 - 612

A híd síkjában mérve	Hajlítás után	Névleges érték [mm]	Megengedhető méretcsökkenés mértéke		Tűrés alsó-felső határa [mm]	Mért értékek [mm]
vízszintes d _{max}	610x16 - R63000	610	2%	12mm	598 - 616	608 - 611
függőleges d _{min}			5%	30,5 mm		
vízszintes d _{max}	610x10 - R63000	610	2%	12mm	598 - 616	609 - 612
függőleges d _{min}			5%	30,5 mm		
vízszintes d _{max}	610x16 - R15000	610	2%	12mm	598 - 616	609 - 612
függőleges d _{min}			5%	30,5 mm		
vízszintes d _{max}	610x10 - R15000	610	2%	12mm	598 - 616	609 - 612
függőleges d _{min}			5%	30,5 mm		





6. ábra Íves tartó gyártása a) 12m-es egyenes cső toldása b) hajlított tartó helyszíni szerelése (Myslenice)

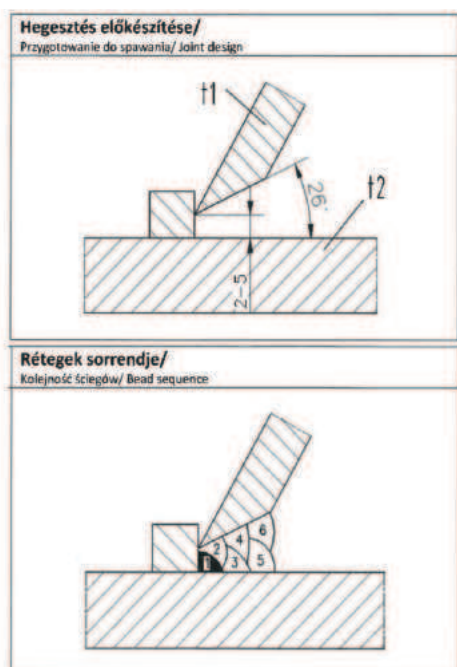


7. ábra Főtartó csatlakozása a) 3D plazmavágás b) próbavágás alkatrészei c) próba összeállítás d) hídelem részegység gyártása (Tisza híd)

hézagnál ezt figyelembe kell venni. A valós geometria ellenőrzésén túl esetenként próbagyártást végzünk, ez segíti a hídelemekhez készülő minél pontosabb, kevesebb igazítást igénylő alkatrészek gyártását. Az áthatások 3D plazmavágó gépen történnek, és amennyiben erre lehetőség van, itt alakítjuk ki a hegesztési leélezést is. A leélezés addig készíthető el, amíg az alávágás nem haladja meg a 45° -ot (7. ábra).

Az elemek csatlakozásánál rendszerint előfordulnak kis szögű és nehezen hozzáférhető teljes átolvadású egyoldali hegesztett kötések. Erre mutat példát a 8. ábra. Az elemen a legélesebb csatlakozás 45° , a teljes keresztmetszetű varrat szöge mindössze 26° .

A főtartók csatlakozása a híd egyéb szerkezeti elemeihez esetenként meglehetősen egyedi, hiszen a tervezők érthetően valami különleges megoldást szeretnének felmutatni. A Glogoczów híd egytámaszú, a középtájon befogott csőtartó egy oldalról (alulról) számtalan bordával 100 mm-es vastaglemezre hegesztett, mereven befogott szerkezet. A sok teljes keresztmetszetű varrat már hegesztési férőhely szempontjából is problémás volt, ugyanakkor a csövet illetve a talplemezt egy oldalról érő és egymásra halmozódó hőbevitel komoly deformációkat vetített előre. Sem a talplemez, sem a cső előfeszítése nem volt lehetséges. A deformációk elfogadható szinten tartását egyedül a hegesztés



8. ábra Kis szögű egyoldali teljes átolvadású hegesztett kötés

tési technológia és sorrend folyamatos mérnöki felügyeletével lehetett biztosítani (9.ábra).

A függesztőkábelek csatlakozását a csőre húzott gyűrűkkel tervezték meg. Minden gyűrű más szögben áll, ennek megfelelően az ovalitás és a leélezések elemenként is és egy-egy elemen a kör mentén is változóak.

Egyedi megoldás az Eger patak hídján a pályaszegély félcsővel való kialakítása. Ez a hídközepe pihenőnél egy hajlított félcsőre vált. Megoldás lehetett volna, hogy egy csövet először meghajítunk, majd az alkotó mentén félbevágjuk, és a külső ívet tesszük fel szegélynek. Ez esetben azonban a drága cső fele hulladék lett volna. Ezért a csövet hosszirányban félbevágtuk, és előfeszített állapotban kisméretű ékmelegekkel fokozatosan az előírt rádiuszra hajlítottuk. Mindeközben a csavarodásmentességre is figyelni kellett, de a csövet teljes mértékben fel lehetett használni a híd két oldalára.

A korrózióvédelem szempontjából az acélszerkezet belső üregeinek gáztömöröknek kell lenniük. Ezért sok esetben követelmény a szivárgásvizsgálat. A csövek a belső nyomást lényegesen jobban viselik mint a síkfalú zárt szerényszerkezetek, de a szivárgásvizsgálatnál alkalmazott nyomás itt sem haladja meg a 0,5 bar-t. A szivárgásvizsgálat technológiája a nyomáspróbákra érvényes előírásokon alapul.

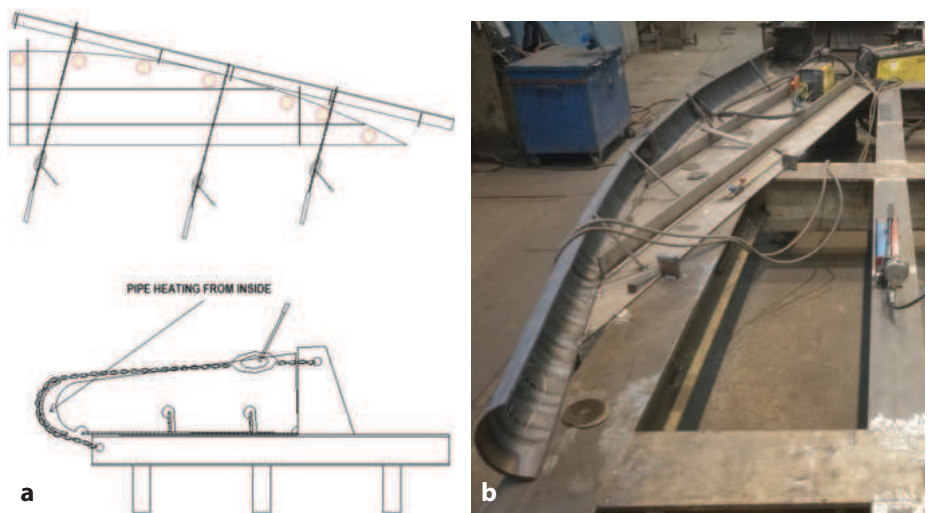
Szerkezeti okokból különleges kapcsolat van a Tisza híd pályalemeze és kétoldali cső hossztartója között. A pálya jobb és bal oldalát a csőtartó úgy szegélyezi, hogy a csapadék oldalirányban nem tud lefolyni. Ezért a pályalemez a hídon hosszanti irányban lejt, és ezzel egyidejűleg a csőszegélyekkel folyamatosan változó kerületi ponton érintkezik (12.ábra). A tervezői elképzelést mérnöki felügyelettel pontosan követő megvalósítás



9. ábra Csőtartó és támasz csatlakozása (Glogoczów)

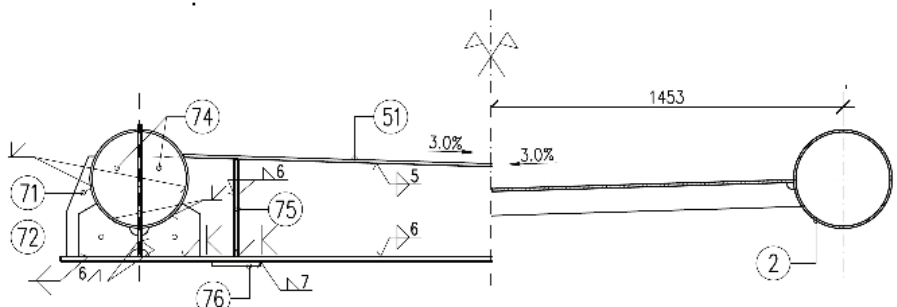


10. ábra Függesztőkábelek bekötése a kereszttartóba (Glogoczów)



11. ábra Hajlított félcső szegély

a) technológiai utasítás vázlat b) a híd pihenőjének egyik szegmense



12. ábra Pálya és cső hossztartó kapcsolata a támaszoknál (b) és a mélyponton (j) (Tisza híd)

azért is különösen fontos, mert a hegesztésből adódó esetleges deformációk a pálya hullámosodását eredményezik, ez pedig egyengetéssel gyakorlatilag nem javítható. Mivel az acél pályalemez csak egy vékony korrózióvédelmi és csúszásmentes koptatóréteget kapott, ezért a hídon való közlekedés során minden pályahiba azonnal érzékelhetővé válik (13. ábra).

A hídelemek összeállításához a technológusok által tervezett készülékeket és sablonokat készítünk. Ez szükséges az elemek pontossága, elsősorban az előírt rádiuszok pontos beállítása és a csavarodásmentesség szempontjából. A készülékekben a tartó akár függőleges, akár vízszintes síkban lehet, ezt a tartó

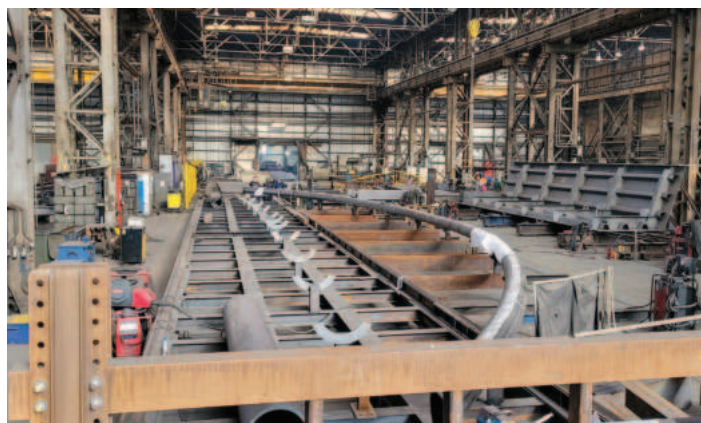
mérete, a gyártás közben megkövetelt hozzáférés határozza meg (14. ábra). Az összeállított kiszállítási elemekkel gyakran végzünk próbaszerelést (15. ábra), ezt lényegében csak az egyszerű szerkezetek esetében hagyjuk el. A helyszíni szerelhetőség követelményeire kiemelt figyelmet fordítunk.

A hídelemek szokásos gyártási fő mérete 20 - 30 m hosszúság, 3,5 - 4,5 m szélesség, 2,5 - 3,5 m magasság, de szállítottunk már 44 m hosszú vagy 6 m széles egységet is a helyszíni szerelésre (16. ábra). Ilyen méretek mellett már bonyolult mérés technikai feladat a csatlakozó felületek térbeli geometriájának az elvárt pontossággal való legyártása és ennek a mérése is. A csőtartós

hidaknál külön nehezíti a helyzetet, hogy gyakran nincsenek jól definiált és bázisnak jól használható sík felületek, ezért a hídelemek térgeometriájának csatlakozó pontjai csak komoly mérnöki előkészítéssel állíthatók be, illetve ellenőrizhetők a készrehegesztett szerkezeten. Mérni kell az összeállításnál, a hegesztést követően a deformációk megállapítására és a kész szerkezeten a szerelhetőség ellenőrzése céljából. Mindezeket figyelembe véve jelenleg a BIM (Building Information Management) módszer bevezetését és a hozzá kapcsolódó rendszer telepítését végezzük, mely ezekre az összetett folyamatokra a legkorszerűbb technika, és a leghatékonyabb megoldást adja.



13. ábra: A Tisza híd Tiszafeürednél
(fotó: Dernovics Tamás/magyarepitok.hu)



14. ábra: Íves tartó készüléke a síkpadon
(Szczecin)



15. ábra A Tisza híd ártéri nyílásának próbaszerelése
(pályával lefelé fordított helyzetben)



16. ábra Szczecin íves tartó
kiszállítása

CLOOS

Kollaborálj a csúcstechnológiával

Bemutató robotok, kobotok és hegesztőgépek készletről,
akár 20-30% kedvezménnyel.

Lehetőség bemutató és használt berendezések vásárlására gyors szállítási határidővel, kedvező áron! Készletről elérhetők a legújabb kollaboratív robotok, (kobotok), QINEO hegesztőgépek, CLOOS bemutató és használt hegesztőrobot rendszerek – most akár 20-30% kedvezménnyel. Ez a különleges ajánlat nemcsak gyorsabb beszerzést tesz lehetővé, hanem komoly előnyöket is nyújt a termelésben.

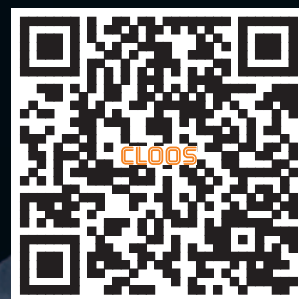
- Gyorsabb rendelkezésre állás – nincs hosszú várakozás, a gépeket gyorsan munkába állíthatod.
- Költséghatékonyság – a bemutató gépekkel jelentős megtakarítást érhetsz el a beruházásnál.
- Bevált technológia – kipróbált, tesztelt rendszereket kínálunk, amelyek már bizonyítottak az iparban.
- Teljes körű támogatás – telepítéstől a betanításon át a szervizig mindenben számíthatsz ránk.

Ajánlatkérés:

+36 20 290 5582

robot-welding@cloos.hu

www.cloos.hu/keszletunk/



Olvasd be a megtekintéshez

CLOOS

#CONNECTWITHUS

PÁLYÁZATOK

iQMet projekt

Az iQMet (Új innovatív módszerek az ellenőrök képzésében a gyártásban alkalmazott minőségügyi életciklus kapacitás folyamatokhoz) Erasmus+ projekt anyagai gőzerővel készülnek a nyár folyamán. Egyrészt, elkészültek a kompetenciaegységek oktatóknak célzott anyagainak első verziói, amelyeket egy „piloting” kurzus keretein belül fogunk bemutatni a hazai hegesztőképzésekben résztvevő oktatók számára, és feldolgozzuk a visszajelzéseiket az anyagok javítására és bővítésére. A kurzus elsődleges célja a hegesztőszimulátorok oktatásban történő alkalmazásának kiterjesztése.

Emellett a legjobb gyakorlatokat összegző pedagógiai irányelvek, valamint a hegesztő és hegesztőellenőr képzések zöldítésének irányelveinek első verziói is készültek, amelyeket a projekt partnerek folyamatosan fejlesztenek. Ezek kiterjednek a szén-dioxid kibocsátás csökkentésére és egyéb gyakorlati folyamatok bevezetésére, amelyeknek célja például csökkenteni a javítóhegesztések szükségességét. Továbbá megkezdődött a második munkaszakasz korábban elkészült anyagainak külső szakértő általi ellenőrzése és véleményezése, így is biztosítva, hogy a projekt zárásakor magas minő-

ségű, széleskörben felhasználható eredmények kerüljenek átadásra. A projekt következő személyes megbeszélését az MHTe szervezi szeptember végén.

Dr. Kemény Alexandra

Projekt:

2023-1NO01-KA220-VET-000155256



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. These projects have been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



IWIP-B, S, C

NEMZETKÖZI GYÁRTÁSELLENŐR KÉPZÉS

**IWS DIPLOMÁVAL
VAGY 5 ÉVES SZAKISKOLAI
VÉGZETTSÉGGEL
RENDELKEZŐ
KOLLÉGÁKNAK**

**Tanfolyam kezdete:
2025.09.26.
Jelentkezési határidő:
2025.09.15.**



+36 70 400 2767

kszakacsi@mhte.hu



www.mhte.hu

IBOTone[®]



www.cooptim.hu

A kétkötetes

Hegesztési Zsebkönyv

második kiadása

Műszaki Kiadó által 1996-ban megjelentetett, majd Cokom Kft. kiadásában napvilágot látott második, átdolgozott és kibővített, többször változtatlan tartalommal megjelent, kék színű borítójú kiadványa minden alkalommal gyorsan elfogyott.

Az Alföldi Nyomdában előállított Hegesztési zsebkönyv új szakmai területekkel bővült: a forrasztás, az atomerőművi berendezések és csővezetékek hegesztése, és az additív gyártás is új fejezeteket nyitott a kiadványunkban. Ez is indokolta, hogy a terjedelmében bővülő, tartalmában és szerkezetében is megváltozott, 1200 oldalt meghaladó terjedelmű ismeretanyag kétkötetes kiadványban kerüljön a Tisztelt Olvasó elé.

A 2023. őszén megjelent, széleskörű szakmai tájékozódást elősegítő, színes ábrákkal és fotókkal illusztrált kétkötetes kiadványról számos pozitív visszajelzés érkezett a Cokom Kiadóhoz. Nem csoda, hogy elmúlt közel két évben igen kelendőnek bizonyultak és ez év nyarára el is fogytak a kötetek.

Az új kiadású Hegesztési zsebkönyv sikere, a felhasználók nem csökkenő érdeklődése szükségesé tette a két kötetes szakkönyv újra megjelentetését, a változatlan tartalmú újra nyomását az Alföldi Nyomdában. Az újbóli kiadás a gyártó-és szolgáltató cégek, intézmények támogatásának, reklámjainak is köszönhetően kerülhet ismét az érdeklődő szakemberekhez. A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés nem csak mint támogató segítette a kiadvány újbóli megjelenését, hanem forgalmazóként is szerepet vállalt.

Forgassák az ábrákkal, színes illusztrációkkal gazdagon illusztrált, gyakorlati alkalmazásokat bemutató kiadvány újabb kiadását, mely egyaránt hasznos ismereteket közöl a kutatóknak, a különböző szintű tanulmányokat folytatóknak, az üzemi szakembereknek, valamint a szakterület iránt érdeklődőknek.

A szakkönyv megrendelhető a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülésnél személyesen, vagy a <https://mhte.hu/hegesztési-zsebkönyv/> felületen, az értékesítési ár: 28.000,- Ft+5 % ÁFA.



Dr. Gáti József

Panasonic TAWERS G4 – A robothegesztés jövője ma

TELJES KÖRŰ MEGOLDÁS IPARI HEGESZTÉSHEZ

A **Panasonic TAWERS G4 hegesztőrobot rendszerek** a legkorszerűbb technológiát képviselik az ipari hegesztés területén. Ezek a rendszerek nemcsak növelik a gyártás hatékonyságát, hanem kiemelkedő pontosságot és biztonságot is biztosítanak, megkönnyítve a gyártók mindennapi munkáját. A **SYN-TIG Hegesztéstechnika Kft.** kínálatában elérhető új modellek a Panasonic fejlesztéseinek legjavát nyújtják: integrált rendszerfelépítésükkel, innovatív technológiájukkal és felhasználóbarát kialakításukkal a robothegesztés új szintjét hozzák el.



Panasonic
HEGESZTŐROBOT RENDSZEREK

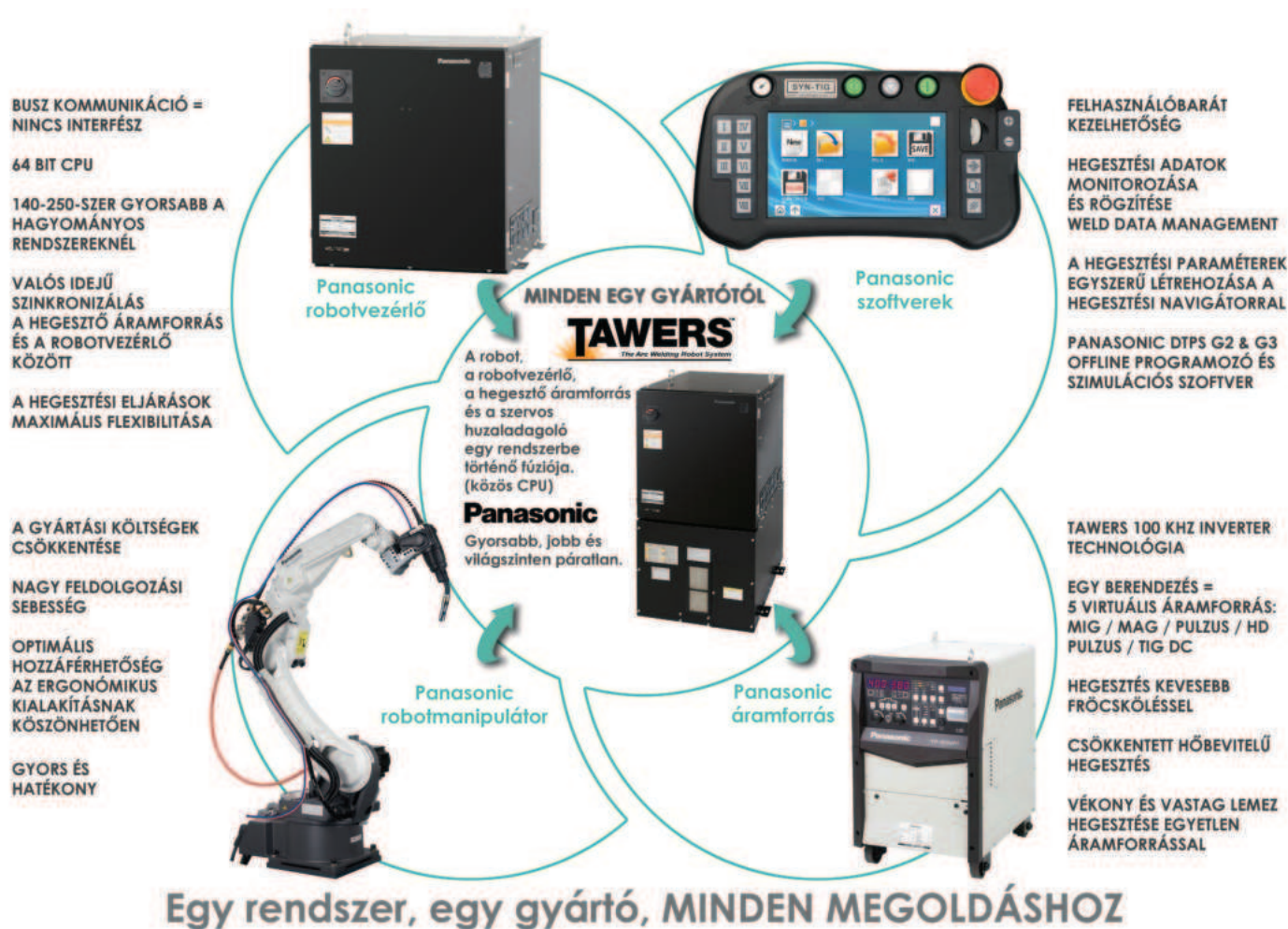


A Panasonic TAWERS technológia – az automatizálás csúcsa

A G4 platformot a Panasonic úgy fejlesztette ki -a korábbi, nagy sikerű G3 rendszer alapelveit továbbfejlesztve –, hogy **a robotkar, vezérlés, áramforrás és huzaltoló** egységes rendszert alkosson, mindezt egyetlen gyártótól, a Panasonictól. Ez a teljes körű integráció:

- kiküszöböli a részegységek közötti kompatibilitási problémákat,
- növeli a rendszer stabilitását és megbízhatóságát,
- minimalizálja a telepítési és karbantartási költségeket,
- valamint optimalizálja a hegesztési minőséget azonnali adatáramlással a rendszerkomponensek között.

MARKETING HÍREK ÉS INFORMÁCIÓK



Technológiai előnyök – Miért a G4?

Funkció	Előny
Gyors tengelymozgás	Akár 27%-kal rövidebb ciklusidő
MTS-CO ₂ technológia	Akár 60%-kal kevesebb fröcskölés
3D érintőképernyős tanítópanel	Intuitív programozás, valós idejű vizualizáció
OPC UA és ipari hálózatok	Könnyű integráció más gépekkel és szenzorokkal
Fejlett szoftveralapú biztonság	ISO/IEC szabványoknak megfelelő védelem
Diagnosztika és prediktív karbantartás	Minimális állásidő, hosszabb élettartam

Ipar 4.0 kompatibilitás, valós előnyökkel

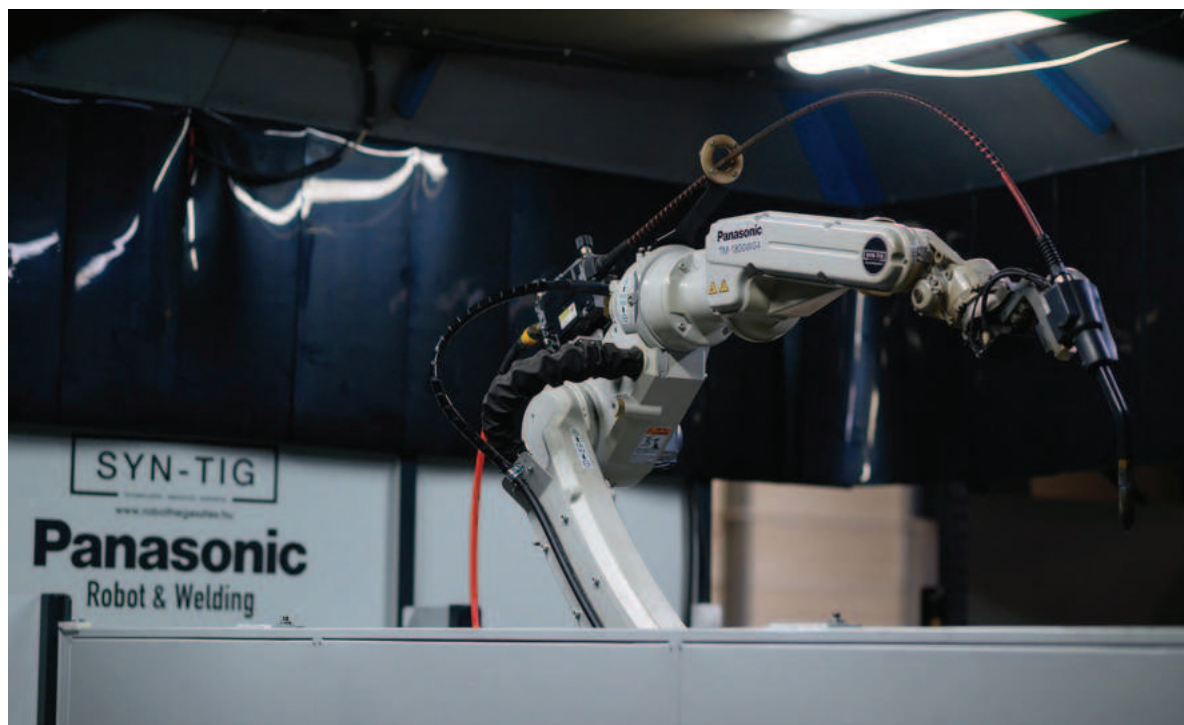
A G4 robotvezérlő minden elemét a digitalizált gyártási környezetre optimalizálták. A beépített adatkommunikáció és folyamatfigyelés lehetővé teszi:

- a **távfelügyeletet**,
- a **gyártási statisztikák gyűjtését és elemzését**,
- valamint az **automatikus hibadetektálást** és karbantartási előrejelzést.

SYN-TIG Hegesztéstechnika Kft. – Megbízható partner a robotizálásban

A SYN-TIG Hegesztéstechnika Kft. több mint két évtizede -jogutódlás útján 1994 óta- van jelen a magyar hegesztéstechnikai piacon. **2008 óta dolgozik együtt a Panasonic vállalattal**, 2016 óta pedig már **SYN-TIG Hegesztéstechnika Kft.** néven kizárólag Panasonic hegesztőrobotok értékesítésével, robotcellák tervezésével és gyártásával foglalkozik.

Céljuk: **testreszabott, teljesen automatizált robothegesztési megoldások** biztosítása ügyfeleiknek – a kis szériás gyártástól a nagyüzemi, sorozatgyártásig.



Bemutatóterem és kapcsolat

A kecskeméti bemutatóteremben lehetőség van valós robotprogramozásra és teszthegeztésre is, ahol a Panasonic TAWERS G4 rendszerek működés közben is megtekinthetők.

Cím: SYN-TIG Hegesztéstechnika Kft.
6000 Kecskemét, Csillag utca 1–3.

Web: www.syntig.hu

Összegzés

A **Panasonic TAWERS G4** robothegesztő rendszerek a modern gyártás megbízható és jövőálló eszközei. Teljesen integrált architektúrájukkal, fejlett hegesztési algoritmusaikkal és ipar 4.0-kompatibilis vezérlésükkel jelentős **versenyelőnyt** nyújtanak a gyártóknak. A **SYN-TIG Hegesztéstechnika Kft.** szakmai támogatásával és több évtizedes tapasztalatával ezek a rendszerek **kulcsszerepet játszanak a minőség javításában, a termelékenység növelésében és a gyártási költségek csökkentésében.**

THE ULTIMATE LINE-UP



RUSTLER **ROGUE** **RENEGADE** **RENEGADE**
CUTMASTER **REBEL** **SENTINEL** **SAVAGE**

KERESZTREJTVÉNY

Tisztelt Olvasó!

Az alábbi keresztrejtvénnyel egy új állandó „rovatot” indítunk folyóiratunkban. A jövőben terveink szerint minden Hegesztéstechnika egy hasonló rejtvényt fog tartalmazni, melynek megoldása egy-egy hegesztési eljárás neve

lesz. A teljes megfejtéshez a megnevezés mellett feltétlenül kérjük megadni az eljárás MSZ EN ISO 4063:2023 szabvány szerinti azonosító számát is!

A helyes megfejtők közül a Hegesztéstechnika folyóirat 2026. évi előfizetését sorsoljuk ki. A helyes megoldás

beküldésével a megfejtő hozzájárul ahhoz, hogy kisorsolása esetén neve a következő lapszámban megjelenjen!

A megfejtéseket 2025. október 15-ig a titkarsag@mhte.hu email címre várjuk!

Dr. Gyura László

GYORSBÜFÉ	▼	JÖJTEK	▼	STRÁZSA	▼	DÍSZES	▼	MEGFEJTÉS 3. RÉSZÉ	▼	ELŐADÓ MŰVÉS	▼	RÓMAI 1001	▼
MEGFEJTÉS 1. RÉSZÉ		SPORTCIPŐ MÁRKA		FELÜGYELŐ BIZOTTSÁG		MEG-VÁLTOTT		INDULATSZÓ	▶	KOMPUTER-TOMOGRAF		BELEÉLI MAGÁT	▼
▶		▼		▼		▼		▼		▼		▼	
WRC AUTÓ-VERSENYZŐ	▶				LÓBÁL	▶					TANTÁL VEGYJELE	▶	
SZAMÓCA					KÁRT OKOZ						RETEK JELZŐJE		
▶				TETŐFEDŐ	▼			EURÓPA KUPA	▶		HELYIÉRD-KÚ VASÚT	▶	
				CSEL-SZÖVÉS	▶			FÉLSZI!			TÁNCOS ÖSZ-SZEJÖVETEL		
OXIGÉN VEGYJELE	▶	PARTNER	▶	▼		FEDELES IDOMÉRO	▶	▼		▼			
HEGESZTŐ Á- RAMFORRÁS		RÓMAI ÖT				NŐI NÉV							
▶		▼				▼		SZEMÉLY IDEÁL KÉN VEGYJELE	▶				
DEHOGY NÉVUTÓ	▶	KILOMÉTER	▶		LUSTA	▶		▼		LEZSER	▶		
AZONOSAK		LÉTEZIK			MORSEHANG					KÁLIUM VEGYJELE			
▼		▼	MEGTA-PASZTAL	▶	▼			EGYSZERŰ GÉP	▶	▼	PORTUGÁLIA AUTÓJELE	▶	NITROGÉN VEGYJELE
▶			LATIN ÉS					KERESZTŰL			MOLIBDÉN VEGYJELE		LITVÁNIA AUTÓJELE
			▼					▼		LEPKE JELZŐJE	▶	▼	
										FOSZFOR VEGYJELE			
MEGFEJTÉS 2. RÉSZÉ		KETTŐS BETŰ	▶		HAJÓ RÉSZÉ	▶			KÉZBESÍTŐ INTÉZMÉNY	▶			
NAGYON RÉGI	▶				©BGy®								

FELHÍVÁS

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



MSZ EN ISO 3834 szabvány alábbi fejezetei szerint:

2. rész: Teljes körű minőségirányítási követelmények,

3. rész: Általános minőségirányítási követelmények.

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

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

e-mail: kszakaci@mhte.hu, telefon: +36-70-400-2767



BUILT TO PROTECT

KOMPAKT ÉS ERŐS

Helytakarékos, rendkívüli 20.000 m³/h elszívási teljesítménnyel, mindössze 1.5 m² alapterületen.

HATÉKONY EC TECHNOLOGIÁVAL

A legmodernebb EC technológia alkalmazkodik a szükségletekhez, ezért különösen energiahatékonyan csökkenti az üzemeltetési költségeket és védi a környezetet.

360° HATÓKÖR

A szűrt tiszta levegő alacsony sebességgel kerül visszakeringetésre 360° hatókörben a berendezés alján.

ELSZÍVÁSI PONT

Optimális befogási magasság – az elszívás pontosan abban a magasságban történik, ahol a hegesztési füst felhalmozódik.

*Levegőt
tisztítunk.*

**Kérdése van?
Keressen bennünket!**

📍 H-2700 Cegléd
Külső Kátai út 96.

☎ +36 53 500 260

@ kl-system@kl-system.hu

KEMPER®

KSYSTEM
KÖRNYEZET- ÉS LÉGTECHNIKA

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

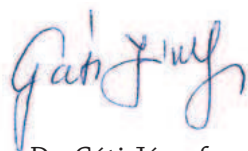
Szakfolyóiratunk az alábbi hirdetési lehetőségeket kínálja partnerei részére.

Az újság vágott mérete: 210×297 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	28.000 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 kiadási 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 Anyagvizsgáló 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 - gasparm@uni-miskolc.hu

Szerkesztőség

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

Fizetett hirdetések

Böhler Kereskedelmi Kft. B III	Linde Gáz Mo. Zrt.	19
Cooptim Ipari Kft.	Messer Hungarogáz Kft.	2
Corweld Plus Kft.	PLTS Ipari Kft.	21
Crown International Kft.	Qualiweld Kft.	24
Ecorps Kft.	Synergic Hegesztéstechn. Kft.	27
ESAB Kft.	Tridragon Kft.	B IV
Flexman Robotics Kft.	Welding Expert Kft.	B I
Géper Kft.	Weldotherm Kft.	34
Invent Welding Kft.	White Shark Welding	
KL-System Kft.	Hungary Kft.	B II
Lincoln Electric	WNT Kft.	56

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

EVOLUTION V80 & V80M

Az Evolution V80 és az Evolution V80M az Evolution Vision sorozat legújabb tagjai, amelyek kiváló láthatóságot és modern dizájnt kínálnak. A piacon elérhető legnagyobb látómezővel, első osztályú optikai tisztasággal, ultra-nagy felbontású LCD kijelzővel és bevált True-Colour technológiánkkal páratlan hegesztési élményt nyújtanak.

Az automatikusan sötétedő Evolution V80M számos további funkcióval rendelkezik, mint például az automatikus árnyékolás, árnyékolás rögzítés, tack mód, elhalványulás késleltetés és 2 lépéses késleltetés. Tapasztalja meg a tökéletes hegesztési varratot kiváló látásmóddal.



Előnyök

80-124 mm



Nagy látómező – Nézze meg hegesztését bármilyen szögből, és élvezze a korlátlan lehetőségeket

Olyan hegesztők számára tervezték, akik extra nagy látómezőt igényelnek – tökéletes nagy teljesítményű alkalmazásokhoz, nagy hegesztési sebességgel és különböző hegesztési eljárásokkal. Látja hegesztését tökéletesen minden pozícióból és szögből.

2,5/4-8
9-14



Széles árnyalatválaszték 2,5-ös fényáteresztő képességgel a páratlan tisztaság érdekében

A 2,5-ös fényáteresztő képességgel páratlan tisztaságot élvezhet, amikor az ADF nem aktív. Az ADF digitális háttérvilágítású panelje kiváló láthatóságot biztosít a beállításokhoz gyenge fényviszonyok mellett. A 0,5 lépéses árnyalatbeállítás még pontosabbá teszi a beállításokat. Ugyanazt a sisakot használhatja MIG, TIG, elektródás, plazmavágáshoz és csiszoláshoz, egyszerűen csak az árnyalat szintjét állítva. A munkadarab előkészítése közben hagyja magán a sisakot. Élezze a maximális kényelmet és a zökkenőmentes munkafolyamatot.



Kiváló viselési kényelem komfortos nyakpárnával

Tapasztalja meg a kiváló viselési kényelmet az új fejpárnával, amelyet hosszú hegesztési munkákhoz fejlesztettek ki. Négy egyensúlyoptimalizáló pánttal és három hosszúságállítható pánttal rendelkezik, így személyre szabott illeszkedést biztosít. A fejlett nyakpárna maximális kényelmet biztosít, míg az előlő izzadságpánt extra párnázást nyújt a homlokon. Élezze a kivételes kényelmet a munkanapja során.



Lásd a tökéletes hegesztési varratot, mint még soha!

Javítsd a színek tisztaságát és a természetes látást a kék fény átvitelét csökkentő True Colour technológiánkkal. Ez lehetővé teszi, hogy teljesen természetes módon lásd az ívet, a munkadarabot és a környezetet. Az ADF tisztasága a legmagasabb lehetséges V1+TIG besorolással rendelkezik az ISO 16321-2 szerint.



Bemutatjuk a Miller Dynasty® AC/DC AVI hegesztő gépcsalád újdonságait, jellemzőit. A család megújult, új hasznos funkciókkal rendelkező tagjai a

Dynasty® 210, 300, 400 és 800.

- **Könnyen érthető kezelőfelület 4,5 hüvelykes színes LCD kijelzővel:** Biztosítja a megfelelő gépbeállítást és paraméterválasztást. A képernyőn megjelenő informatív magyarázatok és a dinamikus képek megkönnyítik a paraméterválasztási folyamatot.
- **Programmémória:** Lehetővé teszi a kedvenc hegesztési beállítások egyszerű elnevezését, mentését és előhívását.
- **Pro-Set™:** Kiküszöböli a találgatást a hegesztési paraméterek beállításakor.
- **Zárolások és korlátozások:** A hegesztési paramétertartományok szabályozását biztosítja, minimalizálva az eltérést a hegesztési eljárás specifikációjától (WPS).
- **MIG/MAG (GMAW) üzemmód:** Lehetővé teszi a kezelő számára, hogy egy ütésálló előtolót csatlakoztasson és üzemeltessen az áramforrásról a nagy termelékenységű hegesztés érdekében.
- **Auto-Line™ üzemmód:** Lehetővé teszi bármilyen bemeneti feszültség (120–480 V) csatlakoztatását, így kényelmet biztosít bármilyen munkakörnyezetben. Ideális megoldás piszkos vagy megbízhatatlan áramellátáshoz.
- **Blue Lightning™ nagyfrekvenciás (HF) ívgyújtás:** Egyenletesebb nagyfrekvenciás (HF) ívindítást és nagyobb megbízhatóságot biztosít a hagyományos ívindítókhoz képest.
- **USB csatlakozó aljzat:** Az előlapi port lehetővé teszi a szoftver egyszerű frissítését, a beállítások biztonsági mentését és a mentett hegesztési programok átvitelét egyik egységről a másikra.
- **Cooler-On-Demand™:** A funkció csak szükség esetén működteti a kiegészítő hűtőrendszert, csökkentve a zajt, az energiafogyasztást és a hűtőn áthaladó levegőben lévő szennyeződések.



A Miller Dynasty® AC/DC AVI berendezések AC TIG funkcióiból az alábbiakat emeljük ki:

- A háromszög alakú ív csökkenti a hőbevitelt, és jól használható vékony alumínium alapanyagokon. Gyors haladási sebesség.
- A független amplitúdó/áramerősség-szabályozás lehetővé teszi az EP és EN áramerősségek egymástól független beállítását, így pontosan szabályozható a hőbevitel a munkadarabhoz és az elektródához.

A Dynasty 300 Multiprocess egy SuitCase® ütésálló huzaladagolóval párosítva és az ArcReach® technológiával kiegészítve kiváló megoldást biztosít minden műhelyen kívüli, terepen végzett alkalmazáshoz is. A több hegesztési technológiára alkalmas képességeivel és olyan funkciókkal, mint az Auto-Line™, AC/DC TIG, impulzus hegesztés és nagyfrekvenciás ívgyújtás, a Dynasty 300 Multiprocess a kategóriájában a leg sokoldalúbb hordozható gép.