

# HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS

Szakmai folyóirat hegesztő és vágó szakemberek számára

## A kézi lézeres hegesztés biztonsága 4. rész

Ahogy az már köztudott, a lézersugár a legnagyobb veszélyt a szemre jelenti, mivel a szem, illetve a látás végzetes károsodást szenvedhet.

Tudjuk már azt is, hogy a lézer akkor veszélyes az emberi testre, ha közvetlenül, vagy valamilyen felületről visszaverődve éri azt. Önmagában, a hegesztés során nem keletkezik folyamatosan minden irányba káros sugárzás, mint ívhegesztéskor. Az esetlegesen visszaverődő sugárzástól azonban érdemes az arcunkat is védeni, nem csak a szemünket.

Az ívhegesztések során a szem és az arc védelmére hegesztőpajzsot használunk, így a lézeres hegesztés során is kézenfekvő az alkalmazásuk.



1. ábra: Optrel Crystal ívhegesztőpajzs

Itt azonban az ívhegesztéshez használt pajzsoktól eltérő védelmet várunk.

Folyóiratunk előző számában részleteztük a szemvédelem jellemzőit, az optikai sűrűség (OD) és a látható fényáteresztés (VLT) fogalmát. Azt is megírtuk, hogy a védőeszköz, illetve az anyag, amivel a szemünket védjük, azáltal véd, hogy a káros sugárzást elnyeli. Ez azt jelenti, hogy a legjobb védelmet azáltal biztosíthatjuk, ha a teljes arcunkat ezzel az anyaggal védjük, amit a 2. ábrán is láthatunk. Feltéve, hogy az adott anyag optikai sűrűsége megfelelő, vagyis legalább OD6 az adott hullámhosszon.

A hagyományos hegesztőpajzsok gyártói számára a legkézenfekvőbb megoldásnak az látszott, hogy az ívhegesztéshez használt pajzsokba beépítettek egy optikai szűrőt, amely a lézersugárzástól véd. Így létre-



2. ábra: „plexi” pajzs

jöttek a kombinált pajzsok, vagyis olyanok, amelyeket lézeres és ívhegesztéshez egyaránt lehet használni.



3. ábra: Fanuci és Optrel vegyes használatú hegesztőpajzsok

Ezekkel a pajzsokkal az a probléma, hogy olyanok alkották őket, akik nem ismerik a lézeres hegesztést.

Az ívhegesztők megszokták, hogy az ívet, illetve a hegfürdőt figyelik, annak érdekében, hogy megfelelő minőségű varratot hegesszenek. Mondani is szokták, hogy a jó hegesztő tudja, mit kell nézni. Ezért is fontos, hogy a pajzs szűrőjén keresztül minél szebben legyen látható a hegfürdő, illetve az egész folyamat. A szűrő legfontosabb szerepe a látható fény korlátozása, hogy az ne vakítsa el a hegesztőt és láthassa a folyamatot. Az ív káros sugárzásaitól ezek a pajzsok folyamatosan védenek.

Lézeres hegesztés esetén nincs értelme azt a pontot nézni, ahol a hegesztés történik. A folyamat rendkívül gyors, a fürdő rendkívül kicsi, így a hegesztő nem tud beavatkozni a folyamatba.

A hegesztőnek arra kell figyelnie, hogy a pisztolyt megfelelő pozícióban tartsa, a megfelelő irányt tartsa, a lehető legegyszerűbb sebességgel. A hagyományos, automatikusan besötétedő szűrők éppen ezért túlzottan elsötétítik a látványt. A lé-

zeres hegesztés fénye nem világítja meg úgy a környezetet, mint az ív. Sötétedésre tehát lézeres hegesztésnél nincs szükség, mivel inkább csak megnehezíti a varratok pontos kivitelezését.

Tekintettel arra, hogy a magas OD értékű szűrők gyakran több mm vastagok, így teljes arcvédelemre olyan megoldások születtek amelyek esetén egy műanyag vagy fémmel burkolt pajzsot egy nagyméretű sík vagy enyhén ívelt lézerszűrő lemezt helyeztek.



4. ábra: Lézeres hegesztőpajzsok

Megítélésünk és tapasztalatunk szerint ezek a nagy látómezővel rendelkező, sötétedés nélküli passzív pajzsok biztosítják a legjobb védelmet és egyúttal biztosítják a jó láthatóságot, ami a hegesztés pontos kivitelezéséhez szükséges.

Ugyanakkor meg kell jegyeznünk, hogy a fémbevonat nem indokolt. ■

## A hegesztés minőségbiztosítása 1. rész

A minőségbiztosítással, ezen belül a hegesztés terén is számos szabvány foglalkozik, sőt egy ideje önálló tudományággá fejlődött. Iskolákban, felsőoktatási intézményekben hosszas képzéseket tartanak a témában. Mégis úgy tűnik, hogy a gyártási folyamatukból hiányzik valami, amivel a minőségi elvárásokat egyszerűbben és hatékonyabban tudnánk teljesíteni. Ismerjük a mondást, miszerint a minőséget bele kell gyártani a termékbe (jelen esetben a varratba), mivel beleellenőrizni nem lehet. Ismerjük azt a hegesztési szabályt is, hogy a varrat akkor van készen, ha azt ellenőrizve jónak is találtatott. Ennek megfelelően a roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatok egész sorát ismerjük.

Az anyagvizsgálat és ezen belül a varratvizsgálat egy egész tudomány illetve szakma.

Ez természetesen rendben is van, de a varratvizsgálatok során sajnos sokkal több hibát (nemmegfelelőséget) találnak a varratokban, mint amit a minőségtanúsításokkal rendelkező gyártók gyártási folyamatai indokolnának.

Cikksorozatunkban megpróbálunk rámutatni ennek az okára és megoldásokat bemutatni a helyzet jobbítására és ezáltal a hatékonyabb, költségtakarékosabb gyártásra a hegesztett termékek, szerkezetek terén.

A minőségbiztosítás fogalmára és feladatára az alábbi meghatározással találkozunk (*sulinet.hu*):

### A minőségbiztosítás fogalma:

A minőségbiztosítás a minőségirányítás része. Arra összpontosít, hogy bizalmat keltsen az érdekeltekben, azt sugallja, hogy a minőségi követelmények teljesülni fognak.

### A minőségbiztosítás feladata:

- A teljes folyamat minőségi ellenőrzése és minőségi irányítása.
- A vevők érdekeinek érvényesítése, igényeinek kielégítése.
- Objektív felülvizsgálat biztosítása, mely lehet külső szervezet által végzett felülvizsgálat is.

### A minőség lényege az alábbiakban foglalható össze:

- az előírásoknak való megfelelés,
- a használatra való alkalmasság,
- a megfelelés a vevő megnyilvánuló igényeinek,
- megfelelés a vevő várható igényeinek.

Ha tömören, gyakorlatiasan akarjuk összefoglalni a minőség lényegét, akkor az nem más, mint teljesíteni a vevői követelményeket és elérni a vevők meglegedettségét. (forrás: <http://www.szervez.uni-miskolc.hu>)

A hegesztett kötések, a varratok elkészítése során leginkább az 1. ponttal, vagyis az előírásoknak való megfeleléssel kell foglalkoznunk, ami meg is alapozza a többi pontban leírtak szerinti megfelelést.

A Miskolci Egyetem előadás-tematikája kiválóan szemlélteti, miből is áll a hegesztés minőségbiztosítása, mint tudásanyag:

### A hegesztés minőségbiztosítása

*Gépészmérnöki mesterszak, Hegesztéstechnológiai szakirány - Hegesztés minőségbiztosítása (előadás-tematika)*

**1. hét** Bevezetés. Minőségbiztosítással kapcsolatos alapfogalmak. Jellemző minőségirányítási és környezetirányítási rendszerek a hegesztés területén: ISO 9001, ISO 14001, ISO 16949.

**2. hét** A hegesztési tevékenység végzéséhez szükséges üzemtanúsítás MSZ EN ISO 3834 szabványsorozat szerint. Személyek tanúsítása, a személyi felelősség kérdése, MSZ EN ISO 14731.

**3. hét** A hegesztők minősítésének rendszere, az MSZ EN ISO 9606 szabványsorozat ismertetése. A hegesztő gépkezelők minősítése: MSZ EN ISO 14732.

**4. hét** A hegesztéstechnológia minősítési rendszere, az MSZ EN ISO 15611, MSZ EN ISO 15612, MSZ EN ISO 15613 és az MSZ EN ISO 15614 szabványok ismertetése.

**5. hét** A szabványos gyártói hegesztési utasítás: MSZ EN ISO 15609, Gyártói hegesztési utasítás kidolgozása.

**6. hét** A hegesztett kötések minősítésénél használt roncsolásos anyagvizsgálatok: makróvizsgálat, mikrovizsgálat, jellemző hibák, eltérések. Mérőbéllyeges mérés.

**7. hét** A hegesztett kötések minősítésénél használt roncsolásos anyagvizsgálatok: keménység-, ütő-, szakító- és hajlítóvizsgálat. Jellemző hibák, eltérések.

**8. hét** A hegesztett kötések minősítésénél használt roncsolásmentes vizsgálatok: szemrevételezéses-, folyadékbehatolásos-, mágnesporos- és akusztikus emissziós vizsgálatok. Jellemző hibák, eltérések.

**9. hét** Szünet

**10. hét** A hegesztett kötések radiográfiai vizsgálata. Röntgengépes- és izotópos

vizsgálatok. Jellemző hibák, eltérések kimutathatósága.

**11. hét** A hegesztett kötések ultrahangos vizsgálata. Az ultrahangos vizsgálatok elvei, módszerei. Jellemző hibák, eltérések kimutathatósága.

**12. hét** Szektorspecifikus előírások, minősítések: MSZ EN 1090, MSZ EN 15085.

**13. hét** Szektorspecifikus előírások, minősítések: PED, AD 2000.

**14. hét** A hegesztési folyamatfelügyelő rendszerek szerepe a hegesztés minőségbiztosításában.

Amennyiben a minőség lényege valóban az előírásoknak való megfelelés, akkor ez a tematika mindent tartalmaz, amire szüksége lehet egy hegesztőfelelősnek.

Már csak az a kérdés, hogy egy üzemalkalmassági audit során vajon a szabályok ismeretét, vagy azok alkalmazását ellenőrzik-e?!

Abban az esetben, ha egy gyártó vállalat rendelkezik az összes szabállyal, bizonylattal és minősítéssel, majd megszerzi az üzemalkalmassági tanúsítványt, vajon képes-e arra, hogy a minőséget javítógátások nélkül, versenyképes termelékenységgel „belegyártsa” a hegesztett termékbe?

A leggyakoribb tapasztalat szerint a válasz: **NEM**.

Helyette a legtöbb esetben sok az utómunka, a javítgatás és alacsony a termelékenységgel.

A több, mint 3 évtizedes szakmai és technológiai innovációs tapasztalatunkra építve az **N-BNT Hegesztési és Vágási Akadémia** megfogalmazott két alapszabályt a hegesztés minőségbiztosítására vonatkozóan:

**1. Kísérletekkel, illetve mérésekkel és vizsgálatokkal megalapozott szabályok és előírások betarthatóságának és betartásának biztosítása a lehető legjobb termelékenység és költség-hatékonyság mellett.**

**2. Kézi hegesztés esetén az összes fel-tétel biztosítása, amelyek a hegesztésnek, mint embernek a munkájának a minőségét és hatékonyságát befolyásolják. ■**

## Lézeres tisztítás a legmagasabb színvonalon

A ReWeRob Solutions Kft. szenzációs MOPA lézeres tisztítógépeket készül bemutatni.

A MOPA lézerekkel lényegesen finomabb munkát lehet végezni, mint a folyamatos (CW) lézerekkel. Képesek a durva rozsdá-, reve- és festék-eltávolítástól a legfinomabb tisztításokra, mint az elektronikai elemek, készülékelemek és hasonlók tisztítása.

Kiváltja a száraz jeges tisztítást, amely rendkívül drága eljárás.

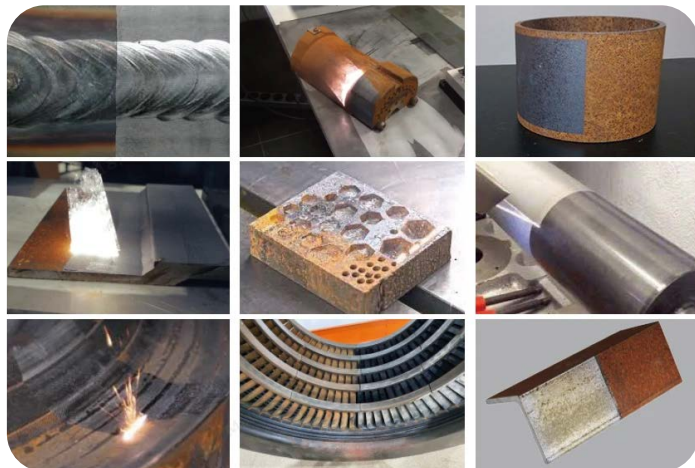


Kitekintve a szakmánk kereteiből, lehetőség nyílik fa, falfelületek, kövek, szobrok tisztítására, graffitik eltávolítására és még számos tisztítási feladat elvégzésére.

Ráadásként ezek a lézerek gravírozásra is alkalmasak. Feliratokat, emblémákat lehet velük készíteni.



A folyamatos üzemű (CW) lézerekkel gyorsabban lehet tisztítani, azonban a nagy hőhatás miatt finom munkákra nem alkalmas. A rozsdá és különféle festékek, illetve bevonatok eltávolításában nagyon hatékony. Óvatosan kell azonban bánni vele, mert magát a tisztított felületet is felhevítheti, illetve megégetheti.



## A szakma kiválóságai

### Példaképek és tanácsok a hivatás legjobbjaitól

A hegesztés nem csupán technológia, hanem felelősség, fejelem és évtizedek alatt formálódó szakmai szemlélet. Ebben a portrécikksorozatban azokat a szakembereket szeretnénk bemutatni, akik munkájukkal, tudásukkal és hozzáállásukkal a hegesztés szakma mércéjét jelentik. Olyan elméleti és gyakorlati mestereket szólaltatunk meg, akik nemcsak kiválóan végzik a feladatukat, hanem jelenlétükkel formálják is a hegesztői hivatás jövőjét.

A bemutatott szakemberek életútjai túlmutatnak az elkészített varratokon és minősítéseken, a kidolgozott technológiákon és sikeres kutatásokon. Döntéseik, szakmai fordulópontjaik és mindennapi gyakorlatuk világosan megmutatják, mit jelent hosszú távon is magas színvonalon, következetesen dolgozni egy folyamatosan fejlődő területen. Tapasztalataik hiteles képet adnak arról, hogyan válik a tudásból minőség, a gyakorlatból biztonság, az elhivatottságból pedig példamutatás.

A sorozat célja kettős: egyrészt tiszteletadás azoknak, akik a hegesztés szakmai kiválóságát képviselik, másrészt iránymutatás a pályájuk elején járók és fejlődni vágyó szakemberek számára. A megszólalók személyes tanácsai, gondolatai és üzenetei olyan útravalót kínálnak, amely túlmutat az aktuális technológiákon – és a hivatás lényegére világít rá.

### Kedves Olvasók!

Javaslatokat várunk annak a kiváló szakembernek a kiválasztásához akiről a következő számunkban elsőként megjelenő bemutatás szóljon.

A neveket az [sb@reweRob.hu](mailto:sb@reweRob.hu) e-mail címre várjuk. ■



## Kézi lézeres hegesztési képzés és TÜV minősítő vizsga



Az N-BNT Hegesztési és Vágási Akadémia igény szerint kihelyezett vizsgálóelőkészítő képzéseket és minősítő vizsgáztatásokat tart.

Jelentkezni lehet az [sb@reweRob.hu](mailto:sb@reweRob.hu) e-mail címen.



## Nyereményjáték

Folyóiratunk előző számában a következő kérdést tettük fel:

### Autogén eljárás-e a plazmavágás?

Nagy örömünkre szolgál, hogy sok válasz érkezett, azonban sajnos több ezek közül helytelen.

Az oka ennek az lehet, hogy a válaszadók megkérdezték a Mesterséges Intelligenciát, amely sajnos nem tudja a helyes választ. Többen ugyanazt a helytelen választ küldték be, amit nekünk is választott az MI. Mind a lánghegesztés, mind a hozaganyag említése az MI tévedéseiből ered.

A helyes válaszokat adók közül többen egyszerűen azt írták, hogy a plazmavágás nem autogén eljárás, de volt, aki hosszabban is kifejtette, amit **Korcsonné Benyócs Gertrúdnak** külön is megköszönünk.

A helyes választ az alábbiakban írjuk le egy kicsit részletesebben: Az autogén eljárás egy önmagát fenntartó folyamat, amelyhez a szükséges energiát maga a folyamat szolgáltatja.

Az „autogén” kifejezést az oxigén és valamilyen éghető gáz keverékével történő termikus vágások esetén alkalmazzuk. Ebben az esetben maga a láng, amely az éghető gáznak (acetilén, PB-gáz, földgáz) az oxigénnel táplált égéséből származik, a folyamat elindításához szükséges hőt biztosítja, amivel felmelegíti az acélt annak gyulladási hőmérsékletére.

Az ekkor beinduló vágóoxigén-sugár a felhevített acélt elégeti és az égés során keletkező salakot kifújja az útból, vágási rést képezve ezáltal. A vágás ekkor indul, amelynek a folytatásához már nem a láng, hanem az égés hője biztosítja a szükséges energiát.

A lángvágás alkalmazhatósága szempontjából fontos, hogy az égés az olvadáspont alatti hőmérsékleten történjen és a keletkező oxid olvadáspontja is a vágott anyag olvadáspont alatt legyen.

A lángvágást csak ötvözetlen és kissé ötvözött, szerkezeti acélok vágására használjuk, így elmondható, hogy alkalmazási tartománya elég szűk. Anyagvastagság tekintetében viszont a legjobbnak tekinthető, mivel akár 300 mm vastag acél is kiváló minőségben vágható.

**Plazmavágás** során az anyagot nem elégetjük, hanem megolvasztjuk. A plazmapisztolyban az elektróda és a fúvóka között



kialakuló gyújtóív ionizálja a kiáramló gázt (sűrített levegő, argon, nitrogén), amely így rendkívül magas hőmérsékletű plazmává alakul.

A fúvókán kiáramló „plazmaláng” elektromosan vezető, így az alapanyaggal érintkezve létrehozza a plazmaívet, amellyel a vágás történik. A plazma, mint az anyag 4. halmazállapota, kiváló elektromos vezető és rendkívül magas hőmérsékletű (10 000-30 000°C). A fúvóka szűk nyílásán kiáramló sűrített gázokból kialakult plazma nyomása és sebessége tovább növekszik. A magas hő megolvasztja az anyagot a plazmasugár pedig kifújja azt az útból, ezáltal képezve vágási rést.

Mivel a plazmavágás elektromos áram hatására jön létre, minden anyag vágható vele, amely vezeti az áramot.



Vágható vastagság tekintetében jelentősen elmarad a lángvágástól, mivel a kilépő plazmasugár gyorsan veszít az energiájából. A sugár koncentrátsága is gyengébb, így a vágórés bővül, ami a vágott él enyhe ferdeségét eredményezi.

Ugyanakkor anyagminőség tekintetében rendkívül széles határok között használható.

Alkalmazható szerkezeti acélokon túl erősen ötvözött acélok, alumíniumötvözetek és más fémek vágására.

Plazmavágáshoz, különösen kézi vágás esetén, elsődlegesen sűrített levegőt használunk. Sokrétű használhatósága különösen előnyös autókrosszériák javításában, valamint bontási munkákban.



Több gyártó a bontási munkákhoz, speciális, hosszú pisztolyt is kínál, megkönnyítve ezzel a hozzáférést a roncsokhoz, illetve a bontásra szánt szerkezetekhez.



Hosszú vágópisztolyok

Kültéri használatra különösen hasznosak azok a plazmavágó gépek, amelyek beépített kompresszossal is rendelkeznek így csak elektromos áram szükséges a vágáshoz.

Jelentős gyártója az ilyen gépeknek a CEBORA cégcsoport, amely 3 teljesítménykategóriában is gyárt kompresszoros plazmavágó gépeket.

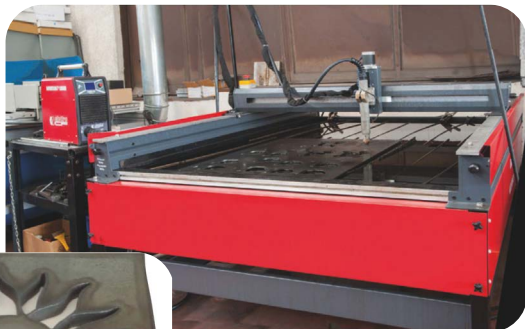


PLASMA 36  
COMPRESSOR PFC INVERTER

PLASMA 46  
COMPRESSOR INVERTER

PLASMA 57  
COMPRESSOR INVERTER

Gyártásban a CNC plazmavágás nagyon gyakran alkalmazott technológia, amelynek létezik víz alatti változata is.



Kézi vagy gépesített alkalmazása is nagyon széleskörű. Kisebb méretrealakítások, hegesztési élelőkészítés vagy akár gyökfargás.



Vastag rozsdamentes anyag kézi vágása



Srégelés (hegesztési élelőkészítés)

Speciális fúvóka és elektróda segítségével nehezen hozzáférhető helyekre is be lehet nyúlni.



A fúvókák különleges kialakításának köszönhetően az acélszerkezet-gyártásban is rendkívül jól használható a plazmavágás.



A Rehm Hegesztéstechnika Kft. kínálatában a kisebb teljesítményű, kompresszoros gépeken túl megtalálhatók akár 180A áramerősségig mind a kézi, mind a gépi vágásra alkalmas plazmavágó gépek a plazmavágás olasz specialistájától a Cebora cégcsoporttól. ■



## GRATULÁLUNK!

A nyereményjátékra beérkezett helyes választ beküldők közül **Gyüre Győző** került kisorsolásra. Nyereményét hamarosan küldjük!

## NYEREMÉNYJÁTÉK

### TUDOD-E?

Melyik a jobb áramátadó?  
Az eCu jelölésű, vagy a CuCrZr ötvözet?

A választ a [sb@rewerb.hu](mailto:sb@rewerb.hu) e-mail címre várjuk.

A március 31-ig beérkező helyes válasz beküldői között egy 10.000,- Ft értékű ajándékot sorsolunk ki.



## TÁJÉKOZTATÁS

Ezúton tájékoztatjuk tisztelt olvasóinkat, hogy elhalasztottuk a folyóirat előfizetési terjesztését.

Úgy ítéljük meg, hogy a bevezetéshez hosszabb időre van szükség, és azt szeretnénk, hogy minél többen megismerjék, illetve olvassák.

Kérjük, jelezzék az [sb@rewerb.hu](mailto:sb@rewerb.hu) e-mail címre, mennyire tetszik Önöknek a folyóirat. Hasznosnak tartják-e annyira, hogy amikor fizetős lesz, akkor szánának-e rá kb. 6 gömb fagy árát?

Támogatásukat már most is elfogadjuk.

## TAVASZI LÉZERSHOW 2026. 03. 12.

Rehm Hegesztéstechnika Kft.

Különleges gyakorlati bemutatókkal és egyéni konzultációs lehetőségekkel várjuk a hegesztőket, a hegesztőmérnököket és a vezetőket



www.rehm.hu



rehm@rehm.hu



A Rehm Hegesztéstechnika Kft. **2026. március 12-én** rendezi meg a „**Tavaszi lézershow**” című rendezvényét, amelyre **nagy szeretettel várja az érdeklődőket.**

A szakmai napon a résztvevők gyakorlati bemutatásokat láthatnak, kipróbálhatják a gépeket és szakmai konzultációkon vehetnek részt.

**A szakmai nap helyszíne** Tápiószelén a Rehm Kft. telephelye: 2766 Tápiószele, Jászberényi út 4.

A részletes programot a [www.rehm.hu](http://www.rehm.hu) honlapon láthatják hamarosan és a jelentkezésre is ott lesz lehetőség. ■

## MANTIS BATTERY HEGESZTŐKOCSI

Örömmel mutatjuk be olvasóinknak a legújabb, MANTIS nevű, akkumulátoros, két hegesztőpisztoly hordozására képes hegesztőkocsit.

- ▶ Különböző profilú merevítő bordák, darupályák gyors, precíz és hatékony hegesztésére készült: lapos profiloktól és szögacéloktól (L) a H- és T-profilokon át a bulba profilokig.
- ▶ Az 5–130 cm/perc közötti hegesztési sebességnek és két pisztoly egyidejű használatának köszönhetően lehetővé teszi folyamatos vagy szakaszos varratok gyors és hatékony kivitelezését.



Continuous welding



Stitch welding



Welding path programming



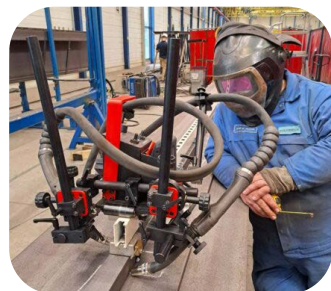
Dual torch welding



Dual Arc Ignition



Horizontal speed  
5-130 cm/min  
(2-51 in/min)



A Rehm Hegesztéstechnika Kft. kínálatában ezen túl többféle hegesztőkocsit is megtalálnak azok, akik növelni szeretnék a hegesztés termelékenységét. ([www.rehm.hu](http://www.rehm.hu))

## Anyahegesztés gazdaságosabban

Az egyik leggyakoribb ellenállás-dudorhegesztési feladat az anyahegesztés, és köztudott, hogy az anyákat tájolócsapokkal kell pozicionálni.



Ezeknek a tájolócsapoknak szigeteltnek kell lenniük ezért elterjedtek a kerámiából készült tájolócsapok, amelyeknek két komoly hátránya van:

- drágák,
- könnyen törnek, így meglehetősen sok fogy belőlük.

A technológia fejlődésével megjelentek a **fémmagos kerámia-csapok**, amelyeknek az ára szintén meglehetősen magas, de kevésbé törékenyek, így az élettartamukat a kopás határozza meg.

Főleg a 12 mm-nél vékonyabb kerámia-csapok helyettesítésére kifejlesztettek egy speciális fémötvetet, amelynek a felületén kerámiabevonatot tudnak képezni.

A csapok ebből az anyagból készülve ellenállóak a töréssel szemben, az előállítási költségük pedig lényegesen alacsonyabb az előzőeknél.

### Fő jellemzői:

- kiváló szigetelés
- kiváló kopásállóság
- kiváló hőállóság
- kiválóan ellenáll a hőingadozásnak
- nem tapad rá fémfröccsenés.

**Kérjen ajánlatot a ReWeRob Solutions Kft.-től és csökkentse a gyártási költségeket! ▶ ▶ ▶ ÉRDEMES KIPRÓBÁLNI!**

### Impresszum

**Kiadja az**  
N-BNT Hegesztési és Vágási Akadémia 2700 Cegléd, Törtélti út 24.

**Felelős kiadó:**  
Bozsik Judit bázisvezető

E-mail: [bj@rewerob.hu](mailto:bj@rewerob.hu) • Tel.: +36 (70) 516 8959

**Főszerkesztő:**  
Nagy Ferenc bázisvezető helyettes

E-mail: [ntf@rehm.hu](mailto:ntf@rehm.hu) • Tel.: +36 (30) 933 4194

**Megjelenik kéthavonta.**