



MUNKAVÉDELEM

GINOP-5.3.7-VEKOP-17-2017-00001  
azonosító számú  
„Jogszerű foglalkoztatás fejlesztése”  
elnevezésű kiemelt projekt

LUMNICZKY ATTILA

# HEGESZTÉS MUNKAVÉDELME



TECHNOLÓGIAI ÉS IPARI  
MINISZTERIUM



KÜLDETÉSÜNK A BIZTONSÁGOS JÖVŐ

## Tartalomjegyzék

1. Bevezető .....	3
2. Hegeszthetőség .....	3
3. Általános követelmények .....	3
4. Személyi követelmények.....	4
5. A munkahely kialakítása .....	5
6. Fűtés és szellőzés .....	5
7. Zaj.....	6
8. Védőfelszerelések.....	6
9. Üzembe helyezés.....	7
10. Ellenőrzés, vizsgálat, karbantartás, javítás.....	7
11. A munkavégzés szabályai .....	7
12. Hegesztési technológiák.....	9
12.1. Gázhegesztés és lángvágás.....	9
A lánghegesztés/lángvágás során alkalmazott gázok .....	9
Az acetilén .....	9
Az oxigén.....	10
12.2. A villamos ívhegesztés .....	10
12.3. Egyéb hegesztési eljárások.....	10
Hegesztő robotok .....	10
13. Hegesztés veszélyes körülmények között .....	11
13.1. Hegesztés veszélyes anyagokat tartalmazó berendezésen, szerkezeten.....	11
13.2. Hegesztés gázvezetéken.....	11
13.3. Hegesztés túlnyomás alatti térben.....	11
13.4. Hegesztés szűk, zárt, kistérfogató terekben.....	11
13.5. Hegesztés szabadban.....	11

*Jelen útmutató alapvető munkavédelmi tudnivalókat tartalmaz a hegesztés témakörében az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeiről. A felsorolt veszélyek és kockázatok, valamint az ezekhez kapcsolódó munkavédelmi követelmények nem teljes körűek. Az útmutató célja, hogy kiindulópontot javasoljon a kockázatértékelés elvégzéséhez, a megelőzési stratégia kidolgozásához, vagy a munkavédelmi dokumentációk (pl. munkavédelmi szabályzat) elkészítéséhez. Ez a kiadvány nem tekinthető a joggyakorlat alakítására irányuló, vagy egyedi ügy eldöntésére alkalmas állásfoglalásnak, az csak a tárgybani jogszabályok alkalmazására vonatkozó tájékoztatásnak, ajánlásnak tekinthető, amely egyedi ügyekben az eljáró hatóságot és bíróságot nem köti.*

## 1. Bevezető

Az anyagoknak az illeszkedő felületük mentén, kohéziós erők segítségével történő összekapcsolását hegesztésnek nevezzük. A kohéziós kapcsolat kétféleképp jöhet létre: a kötés helyén lévő anyagokat – a hozaganyaggal együtt – közös fémfüldővé olvasztják (pl. láng- és ívhegesztés), vagy más erőhatással létesítenek az elemek közötti molekuláris kapcsolatot (pl. sajtoló hideghegesztés). A hegesztéshez szükséges koncentrált hőhatást biztosító energia lehet gáz elégetéséből származó termikus (lánghegesztés), elektromos (ívhegesztés: elektródként használt fémpálca és a munkadarab összeérintésével húzott, azokat megolvasztó ívfény), sugárzásos (lézerhegesztés) vagy mechanikai forrású (dörzshegesztés). A pálcákon lévő bevonat (vas-mangánoxid, rutil, cellulózos, stb.) stabilizálja az ívet és akadályozza az ömledék oxidációját. A védőgáz as ívhegesztéskor a védőgáz (argon, hélium, szén-dioxid, stb.) célja az oxigén és a nitrogén kiszorítása, a hőhatásövezet keskenységének biztosítása. Ilyen módon, hegesztéssel elsősorban fémek vagy hőre lágyuló műanyagok köthetőek össze.

Jelen ismertető anyagban csak a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló **143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet** mellékletének (a továbbiakban: HBSZ) hatálya alá tartozó hegesztéssel foglalkozunk, így nem tárgya a műanyaghegesztés, a víz alatti hegesztés vagy a műszeriparban használatos kézi ellenállás-hegesztés, ugyanakkor a fémek kötő- és felrakó hegesztési eljárásain túlmenően tárgya a termikus vágás és darabolás, akár kézi-, akár gépesített változatban, de csak ott, ahol ezeket a tevékenységeket szervezett munkavégzés keretében végzik. Lángvágás alatt azt az általában szabályos és sima felületet létrehozó műveletet értjük, amikor a vágandó anyagok az olvadási hőmérséklet alatt oxidálódnak, vagyis lényegében egy vegyi folyamat, az anyag vágási szakaszon való elégetése. Lángvágást a kis széntartalmú ötvözetlen lágycélok esetében lehet alkalmazni. Fontos tisztázni, hogy a forrasztás nem hegesztés, bár szintén oldhatatlan kötést képez. Forrasztásnál az egymáshoz rögzítendő anyagokat nem olvasztják meg, csak a kötést biztosító forrasztóanyag – amelynek mindig alacsonyabb a forradáspontja - kerül folyékony halmazállapotba.

A hegesztés, valamint a termikus vágás és darabolás a fokozottan balesetveszélyes technológiák közé tartozik, mivel a tevékenység végzése során a munkavállaló egyidejűleg többféle jellegű és eltérő hatású veszélynek van kitéve.

## 2. Hegeszthetőség

A hegesztésnél olyan oldhatatlan kötés létrehozása a feladat, ahol a kötés, valamint a két összehegesztendő alpanyag azonos, vagy közel azonos tulajdonságokkal rendelkezik. A hegeszthetőség függ a hegesztendő anyagtól, valamint a hegesztési technológiától és a hegesztett szerkezettől is. Megfelelő technológiával ma már minden fémanyag hegeszthető, gyakorlatilag minden fontos fém és ötvözet hegesztésére létezik hegesztési eljárás.

## 3. Általános követelmények

**A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény** (a továbbiakban: Mvt.) 2. § (2) bekezdése rögzíti, hogy „A munkáltató felelős az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósításáért. A munkavállalók munkavédelmi kötelezettségei nem érintik a munkáltató felelősségét. A munkáltatói feladatok teljesítésével összefüggésben keletkező költségeket és egyéb terheket nem szabad a munkavállalóra hárítani”. A HBSZ részletezi, hogy ennek keretein belül miről kell különösen gondoskodnia, de ugyanakkor kitélt is tartalmaz, mely szerint magánszemélyeknél nem telepített munkahelyen történő munkavégzéskor a munkavédelmi és az egyéb biztonsági előírások betartásáért a hegesztő személyében felelős.

A hegesztés veszélyessége az alkalmazott energiatípusból, a hegesztő berendezésekből, a használt anyagokból (hegesztendő anyag és kötőanyag), illetve a hegesztési technológiából származik.

A főbb veszélyek a következők:

a) tűz és robbanásveszély:

- gázpalackokban lévő magas nyomás,
- az égést tápláló oxigén,
- szabályozatlan gázfejlődés,
- robbanó gázkeverék kialakulásának a lehetősége,
- a hegesztőpisztoly nyílt lángja,
- visszaégés,
- magas hőmérsékletű fém és salak.

b) sugárzások:

- nem ionizáló (látható fényhatás, UV és IR sugárzás),
- ionizáló (pl. röntgensugár)
- elektromágneses sugárzás

c) káros élettani hatások:

- fémgőzök,
- porok,
- ózon,
- mérgező gázok,
- áramütés,
- zaj,
- láng O<sub>2</sub> elvonó hatása,
- levegő kiszorítása,
- CO<sub>2</sub> szint emelkedése.

d) mechanikai veszélyek:

- anyagmozgatásból eredő sérülések,
- leeső lángvágott elemek.

## 4. Személyi követelmények

A HBSZ meghatározza az önállóan folytatott hegesztési tevékenység feltételeit. A jogszabály e tevékenységet természetesen a vonatkozó jogszabály szerinti előzetes és időszakos munkaköri alkalmassági vizsgálathoz köti, de ezen túlmenően kórhatárt is megjelöl, a munkavállalónak be kell töltenie a 18. életévét. A 2021. 09. 01. előtt hatályban lévő HBSZ az önálló hegesztést államilag elismert hegesztői képesítéshez és tűzvédelmi szakvizsgához kötötte, míg az új, 2021. 09. 01. napján hatályba lépett HBSZ a tervező által előírt vagy az alkalmazandó hegesztési technológiára vonatkozó nemzeti vagy nemzetközi szabványban meghatározott hegesztői tanúsítványhoz, bizonyítványhoz vagy képesítéshez, ennek hiányában hegesztő szakmához. Az államilag elismert hegesztői képesítés az Országos Képzési Jegyzékben szereplő képzést jelenti, de a hegesztés az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló **150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet**ből kivezetésre került, ez az egyik oka a jogszabályi módosításnak. Ugyanakkor, mivel a HBSZ tárgya a hegesztési tevékenység munkavédelmi szabályozása, az új HBSZ már a tűzvédelmi szakvizsga követelményét sem tartalmazza, mivel az elsősorban tűzvédelmi kérdés.

Fontos kiemelni, hogy a HBSZ személyi követelményei csak a hegesztést önállóan végzőre vonatkoznak, a HBSZ a hegesztő szakmunkás tanulókra, illetve a különféle hegesztő eljárások gyakorlati oktatásán résztvevőkre más személyi feltételt szab meg, ők csak az eljárásnak megfelelő elméleti és gyakorlati képesítéssel rendelkező személy felügyelete mellett foglalkoztathatók.

A HBSZ nem csak a hegesztő, hanem a gázpalackot, vagy az acetilénfejlesztő készüléket kezelő részére is megköve-

teli, hogy a munkáltató az ahhoz szükséges ismereteket vele oktatás keretében elsajátíttassa.

A hegesztési munkákat olyan hegesztési irányítónak kell irányítania, aki legalább középfokú gépész szakirányú képesítéssel és legalább öt éves hegesztési gyakorlattal, valamint a munkáltató részéről írásos megbízással is rendelkezik.

## 5. A munkahely kialakítása

A hegesztő munkahelyet úgy kell kialakítani, és a munkát úgy kell megszervezni, hogy a hegesztő munkavállalók minden figyelmüket a hegesztésre fordíthassák és a munkavégzéshez a lehető legkisebb erőfeszítésre legyen szükség.

Az első lépésben mindig tisztázni kell, hogy telepített, vagy nem telepített hegesztő munkahelyről van szó. Ez azért lényeges, mert a telepített hegesztő munkahely a HBSZ szerint veszélyes munkaterületnek minősül, így ott munka csak munkavédelmi üzembe helyezés után végezhető, míg a nem telepített hegesztő munkahely nem minősül veszélyes munkaterületnek. Telepített munkahely alatt a külön, hegesztés céljára létesített, helyhez kötött zárt munkahelyet értjük, ami általában egy hegesztő műhely vagy műhelyben hegesztőállás. A nem telepített hegesztő munkahelyen, ahol a hegesztők nem egy külön erre a célra kialakított hegesztő munkahelyen dolgoznak, különös jelentőséggel bír a hegesztés káros hatásainak kitett munkakörnyezetben tartózkodók fokozott védelme.

A hegesztő munkahely kialakításánál az ergonómiai elvek figyelembevételével törekedni kell a kényelmes munkahelyzet biztosítására, ahol lehetséges, az ülő helyzetben való munkavégzés biztosítására. A telepített hegesztő munkahely nem lehet 4 m<sup>2</sup>-nél kisebb alapterületű, a padozata csúszásmentes és nem éghető anyagú, egyenletes felületű kell legyen, valamint a tevékenységhez szükséges eszközök biztonságosan elhelyezhetőek kell legyenek. Villamos ívhegesztő berendezés alkalmazása esetén biztosítva kell legyen a megfelelő érintésvédelmi rendszer. Nem szabad létesíteni a környező talajszint alatt lévő hegesztési munkahelyet, ahol a levegőnél nagyobb relatív sűrűségű éghető gázt használnak. Az olyan helyiségben ahol bármilyen okból gáz fejlődhet, gázérzékelővel kell folyamatosan ellenőrizni. Az olyan nyíltívű hegesztő munkahelyen ahol többen tartózkodnak, térelválasztókat kell alkalmazni, amely véd a káros fénysugárzástól. A térelválasztónak el kell nyelnie a káros fénysugárzást és éghetetlen anyagból kell készülnie. A térelválasztó és a padló között legalább 150 mm légrést kell biztosítani, a térelválasztó magassága legalább 1800 mm kell legyen a padló szintjétől.

A munkavégzésnek alapvető feltétele a megfelelő megvilágítás. Olyan megvilágítást kell biztosítani, ami kizárja a káprázás lehetőségét. Ez általános és helyi megvilágítással, valamint világos környezettel biztosítható. Ablakok esetében figyelemmel kell lenni arra, hogy az ablaküveg a fénysugarakat ne verje vissza a hegesztő felé, illetve hogy az ívfény az ablakon keresztül ne zavarhasson egy másik munkahelyen dolgozót. A mesterséges megvilágítás minimális erősséget a HBSZ 300 luxban határozza meg.

## 6. Fűtés és szellőzés

A hegesztés nagy hőtermeléssel jár. Ez egyrészt a munkadarabot melegíti, másrészt közvetlenül a környezetet, de a munkadarab által átvett hőmennyiség is a későbbiekben a lehűlés következtében a környezetbe kerül, így gyakorlatilag az egész hőmennyiség a munkakörnyezetet fűti, ami kisebb légtérű helyiségben jelentős felmelegedést okozhat. A védőruházat és az egyéni védőeszközök tovább fokozzák a hegesztő munkavállaló túlmelegedését, ami először csak kellemetlen közérzetet okoz, majd a későbbiekben rosszulletet, ami a baleseti veszély fokozódásához vezet. Ha hűvös van, akkor a helyiséget fűteni kell, kinti munkák esetén hideg ellen védő egyéni védőeszközt kell biztosítani.

A hegesztési folyamat során a hegesztőanyagokból (hozaganyag, bevonatok, hegesztendő anyagok és gázhegesztésnél használt egyes gázok) az egészségre ártalmas gázok, gőzök és porok képződnek. Ezek emissziójának megítéléséhez figyelembe kell venni az adott anyagra vonatkozó Biztonsági Adatlapot. A hegesztési emisszió a munkakörnyezetet szennyezi és mérgező hatású, ezért gondoskodni kell a hegesztőmunkahelyek megfelelő szellőzéséről. Kültéri munkák esetében általában elég a természetes szellőzés, de zárt helyiségben történő hegesztésnél csak levegőcserével már nem lehet biztosítani a megfelelő levegőtisztaságot, ilyenkor szükséges mesterséges szellőzésről (pl. helyi elszívás) gondoskodni. Az elszívó berendezés elhelyezésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy a hegesztő ne kerüljön az elszívás útjába. Előfordul, hogy a megfelelő levegőtisztaság helyi elszívással sem biztosítható, vagy csak már egészségtelen huzathatással, ilyenkor a hegesztő munkavállaló részére frisslevegős légzőkészüléket kell biztosítani. Erre általában ólom, horgany, króm vagy kadmium ötvözt tartalmazó anyagok esetében kerül sor. Tipikus eset a régi miniumos alapozófestékekkel bevont vashulladékok lángvágása, ilyenkor jelentős mennyiségű ólom kerülhet a levegőbe.



## 7. Zaj

A váratlan erős zaj sokszerűen hathat, attól a munkavállaló megijedhet, a folyamatos zaj pedig fárasztó hatása és nemcsak a munkavállaló teljesítményét, hanem közvetve balesetveszélyt is előidéz. A hegesztési művelet néhány kivételtől eltekintve (mint például ponthegeztés vagy plazmavágás) általában nem is annyira zajos, de a kapcsolódó műveletek, mint a salakverés kalapáccsal, vagy a varratok köszörülése már megengedett zajszint felett van, illetve a szellőztető rendszer működése is zajjal jár. A zajszint mérését üzemelő szellőztető rendszer mellett kell végezni, azzal együtt kell figyelembe venni. Amennyiben a mért zajszint határérték feletti, zajcsökkentő berendezést kell alkalmazni, vagy egyéni védőeszközt (fültok, fül dugó) kell biztosítani a hegesztő munkavállalók, valamint a zajforrás hatókörében tartózkodó más munkavállalók részére is.

## 8. Védőfelszerelések

A hegesztés számos veszéllyel (ezeket az *Általános követelmények* fejezetben részletesebben kifejtettük), káros hatással jár együtt, ezért a hegesztőt, valamint a hatókörében tartózkodót meg kell védeni ezektől. Az Mvt. 2. § (2) rögzíti, hogy „A munkáltató felelős az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósításáért. A munkavállalók munkavédelmi kötelezettségei nem érintik a munkáltató felelősségét. A munkáltatói feladatok teljesítésével összefüggésben keletkező költségeket és egyéb terheket nem szabad a munkavállalóra hárítani.”

A védőfelszereléseknek két nagy csoportja van, a kollektív védelem és az egyéni védőeszközök. Kollektív védelemként jöhetnek szóba a térelválasztók, az elszívó berendezések és a zajcsökkentő berendezések. A hegesztéshez használatos egyéni védőeszközök a védőruházat (lángálló), hegesztőpajzs, hegesztő sisak vagy védőszemüveg, kötény, hegesztő kesztyű (bőrből készült és hosszúszerű, nem tévesztendő össze a mechanikai védőkesztyűvel!), bőr lábszárvédő, védőlábbeli, esetleg kámzsa.

Az Mvt. 2. § (3) bekezdése szerint „Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményei megvalósításának módját — a jogszabályok és a szabványok keretein belül — a munkáltató határozza meg”. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a munkáltatónak - a létszáma és veszélyességi besorolása függvényében meghatározott munkaidőkereten belül - munkavédelmi szakembert kell foglalkoztatnia. A munkavédelmi szakember a hegesztési tevékenység ártalmait is figyelembe véve a munkáltató foglalkozás-egészségügyi szakorvosával közösen elkészíti a kockázatértékelést, majd annak alapján kidolgozzák az egyéni védőeszköz juttatás rendjét. Fontos megjegyezni, hogy a HBSZ nem nevesíti meg taxatív a szükséges egyéni védőeszközöket, azok meghatározása a munkavállaló által végzett tevékenység kockázatainak és ártalmainak ismeretében a munkavédelmi szakember feladata. A feladat azért is összetett, mert gyakran nem csak a hegesztési folyamat kockázatait és ártalmait kell figyelembe venni, hanem a tevékenységből eredő egyéb veszélyeket is. Így például előfordulhat, hogy a hegesztő védőlábbelije nem csak fröccsenő olvadt fém ellen kell védelmet nyújtson, hanem kazángyártáskor olajálló talppal, áramütés veszélyének kitett esetben elektromosan szigetelő talppal rendelkezzen, ha nagyobb tömegű munkadarabokat is kell mozgatni akkor orrmerevítővel legyen ellátva. Előfordulhat, hogy olyan helyen kell hegeszteni, ahol leesési veszély van, ez esetben a megfelelő kikötésről (heveder vagy öv, rögzítő köté, kikötési pont, stb.) is kell gondoskodni. A védőruházatnak az egész testfelületet takarnia kell és lángálló anyagból kell lennie, ez általában pamut vagy impregnált pamut. A műszálas ruha veszélyes, mert ha meggyullad, beleég a bőrbe és tovább fokozza a sérülés súlyosságát. A védőkötény hajlékony kell legyen, előlről védenie kell a fröccsenő fémrészecskék és az ív sugárzó energiája ellen. Fej feletti hegesztéshez kámzsát kell biztosítani, hogy a fröccsenő fémrészecskék ne eshessenek a hegesztő nyakába.

Ívhegesztéshez hegesztőpajzsot vagy hegesztősisakot kell biztosítani. A hegesztőpajzs az arcot védi, ezért szigetelő anyagból kell készüljön, amely nem gyullad meg és nem enged át a hőt és a fényt. A szem védelmére a szűrőbetét szolgál, amelynek szűrőfokozata a hegesztő áramerősségnek függvénye. A hegesztő sisak előnye, hogy szabadon marad a hegesztő mindkét keze. Ezek szűrőbetétje fényre sötétedik, így alkalmazásuk megkönnyíti a hegesztő munkáját. Amikor a hegesztésnél mérgező füst, gázok, gőzök keletkeznek és nincsen megfelelő helyi elszívás, szükség lehet egyéni légzésvédő eszközre. Ezek lehetnek különböző maszkok, vagy frisslevegős légzőkészülékek.

A szükséges egyéni védőeszközöket nem csak a hegesztőnek, hanem a segítőjének is biztosítani kell.

Fontos megjegyezni, hogy az Mvt. 42. § b) bekezdésének értelmében a munkáltató részéről nem elég a veszélyforrások ellen védelmet nyújtó egyéni védőeszközöket meghatározni, azokkal a munkavállalókat ellátni, rendeltetésszerű használatukra a munkavállalókat kioktatni, hanem az egyéni védőeszközök rendeltetésszerű használatát is meg kell követelni.

## 9. Üzembe helyezés

A telepített hegesztő munkahelyekre szigorúbb munkavédelmi előírások vonatkoznak, a HBSZ előírja, hogy „*telepített hegesztő munkahelyen munka csak munkavédelmi üzembe helyezés után végezhető*”. A munkavédelmi üzembe helyezést az Mvt. 21.§-a szabályozza. Így előírja, hogy a veszélyes munkahely üzemeltetését a munkáltatónak írásban kell elrendelnie. A munkavédelmi üzembe helyezés feltétele a munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálat, amelynek célja annak megállapítása, hogy a munkahely megfelel az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéshez szükséges tárgyi, személyi, szervezési, munkakörnyezeti feltételeknek, illetőleg teljesíti az Mvt.-ben megfogalmazott általános munkavédelmi követelményeket. A vizsgálat elvégzése munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenységnek minősül, ezért annak lefolytatásához a munkáltatónak munkavédelmi szakembert kell igénybe venni.

A nem telepített hegesztő munkahelyeken hegesztési munkát csak a munkavégzésért felelős vezetőnek az előzetesen írásban meghatározott feltételei alapján szabad végezni.

Ha a gázhegesztés vagy lángvágás gázellátása hálózati rendszerről működik, akkor a gázellátó berendezések és csővezetékek üzembe helyezéséhez tervezői nyilatkozat, eredményes szerkezeti vizsgálat és nyomáspróba és kivitelezői nyilatkozat szükséges.

A hegesztéshez használt eszközök, gépek, felszerelések és egyéni védőeszközök használatbavételének szükséges feltétele a vonatkozó jogszabályokban foglaltak szerint igazolt megfelelés.

## 10. Ellenőrzés, vizsgálat, karbantartás, javítás

A hegesztő berendezések és azok biztonsági szerelvényeinek biztonságos működését időszakonként ellenőrizni kell. Az ellenőrzés tényét írásban kell rögzíteni. Az ellenőrzések gyakoriságáról a HBSZ az alábbi táblázatban rendelkezik. Tekintettel kell lenni arra is, hogy a gyártó a táblázatban megadottnál nagyobb ellenőrzési gyakoriságot is megállapíthat.

Gázhegesztés		Ívhegesztés	
Gázhegesztő készülék:		Hegesztő- és vágópisztoly:	
- Pisztoly, égő	1/4 év	- TIG égő	1 év
- Gumitömlő	1/4 év	- Plazma égő (gépi)	1 év
- Biztonsági szerelvény	1/4 év	- Plazma égő (kézi)	1/2 év
- Palack- és vezetéki nyomáscsökkentő	1/4 év	- Palack- és vezetéki nyomáscsökkentő	1 év
Gázellátó rendszer:		Áramforrások:	
- Palacktelep, palackköteg és készülékel	1 év	- Forgógépes átalakító	2 év
- Acetilénfejlesztő	1 év	- Transzformátor	1 év
		- Egyenirányító	1 év
Ellátó vezetékek:		Áramelosztó rendszerek:	
- Ellátó vezetékek tömörségi vizsgálata	1 év	- Kikapított (telepített) hegesztőáram vezető (test) rendszer	1 év
- Ellátó vezetékek szerkezeti vizsgálata	3 év	- Többmunkahelyes hegesztőgép hegesztőáram elosztó rendszere	1 év

Az ellenőrzés a biztonságos működés ellenőrzésére irányul és magában foglalja a biztonsági funkciók működésének és a szerkezet épségének a vizsgálatát.

A hegesztőberendezés, vagy biztonsági szerelvény karbantartási, javítási munkáit dokumentálni kell, azok felelősségét a karbantartást, javítást végzőnek igazolnia kell. A hegesztőberendezés karbantartásának vagy javításának feltétele a szakirányú szakismeret és a munkáltatói megbízás. A karbantartást és javítást a gyártó által kiadott kezelési utasítás alapján kell végezni.

## 11. A munkavégzés szabályai

A hegesztő a HBSZ-ben foglaltakon túl köteles betartani az általános és a helyi munkavégzésre vonatkozó munkavédelmi követelményeket és a hegesztő berendezésre vonatkozó gyártói használati utasításban foglaltakat. Munkakezdés előtt és szükség szerint közben is ellenőrizni kell a munkahelyet, a munkaeszközöket és az egyéni védő-

eszközöket.

A munkahely vizsgálatának ki kell terjednie:

- a közlekedési utakra;
- az éghető anyagokra;
- földem- és faltörések tömítettségére;
- robbanásveszélyes porokra;
- tűzoltó felszerelések meglétére;
- elszívó- vagy szellőző berendezések működésére;
- a segédberendezések meglétére és működésére;
- a munkadarab alátámasztására, rögzítésére;
- a levágásra kerülő munkadarab akaratlan leesésének biztosítására;
- az anyagtárolási helyre;
- a figyelmeztető táblák meglétére.  
A munka- és az egyéni védőeszközök vizsgálatának ki kell terjednie:
- a szerszámok állapotára;
- a hegesztő pisztoly vagy elektródafogó lehelyezésére alkalmas alátét meglétére;
- az arc és szemvédelem egyéni védőeszközére;
- a légzésvédő egyéni védőeszközre.

A hegesztő berendezés vizsgálatának ki kell terjednie:

- a szemmel látható sérülésekre;
- a biztonsági szerelvényekre;
- a kábelek, tömlők épségére;
- a villamos csatlakozásokra;
- a földelésre;
- a víz- és gázcsatlakozásokra;
- a gázellátó rendszerekre;
- a hegesztőpisztolyokra, vágófejekre;
- elektródafogókra;
- főkapcsolókra;
- feszültség alá helyezést mutató jelzőrendszerre;
- az áramforrás jelleggörbéjének beállítására.

A fentebb felsoroltakon túl el kell végezni azokat az ellenőrzéseket is, amelyeket az adott gép, berendezés kezelési utasítása előír a munka megkezdése előtt.

Ha az ellenőrzés bármilyen hibát talál nem szabad a munkát megkezdeni. Ismeretlen töltetű tartályt, vezetékét csak a töltet beazonosítása után szabad hegeszteni, figyelemmel a veszélyes körülmények között végzett hegesztés szabályaira.

A hegesztés során a hegesztő köteles a technológiai előírásokat és a biztonságtechnikai szabályokat betartani és a munkafolyamatot figyelemmel kíséreni, az egyéni védőeszközöket pedig rendeltetésszerűen használni.

Ha a hegesztő elhagyja a munkahelyet, olyan állapotban kell hagyni a munkaeszközöket, hogy azok ne okozhassanak balesetet.

A frissen hegesztett forró munkadarabot csak arra kijelölt helyen szabad tárolni és figyelmeztető táblával kell ellátni.

## 12. Hegesztési technológiák

Ma már számtalan hegesztési eljárást ismerünk, de a leggyakoribbak még mindig a gázhegesztés (és lángvágás), valamint a villamos ívhegesztés. Ezeknek az eljárásoknak a munkavédelmi szabályait a HBSZ részletességgel taglalja, de az újabb, vagy ritkábban alkalmazott technológiákat csak érintőlegesen kezeli. A HBSZ-ben kevés szó esik az ellenállás hegesztésről, a plazmahegesztés és –vágásról, az elektronsugaras hegesztésről, az öntőhegesztésről, a lézersugár-hegesztésről és –vágásról, a dörzshegesztésről, vagy az automatikus hegesztő berendezésekről és hegesztő-robotokról. Ezeknél a hegesztői képzés mellett rendkívül fontos szerepe van az adott gép, berendezés ismeretének is, amelyek részletes munkavédelmi előírásait nem is annyira jogszabályban, hanem inkább a gép, berendezés dokumentációjában találjuk meg.

### 12.1. Gázhegesztés és lángvágás

Az égőfejből kiáramló gáz meggyújtásához csak lángot szabad használni magas hőmérsékletű munkadarabot nem. A láng begyújtása során vigyázni kell, hogy az ne irányuljon személyek vagy éghető anyagok felé.

Ha a gázforrásnak már lejárt a használati engedélye, azt nem szabad felhasználni.

A gázforráshoz a hegesztő, hevítő vagy vágó készüléket csak visszaáramlás, visszaégés és visszacsapás ellen védő biztonsági szerelvények alkalmazása mellett szabad csatlakoztatni. Az éghető gáz vagy oxigén veszélyes mértékű kiáramlását meg kell akadályozni.

Oxigén gázforrásokhoz a műszerek, szerelvények és tömítések be kell legyenek vizsgálva hatóság által oxigénre és műbizonylattal kell rendelkezniük.

Gondoskodni kell minden oxigénnel érintkező eszköz olaj- és zsírmentesítéséről, valamint ennek veszélyére feliratozással kell felhívni a figyelmet. Az oxigén felhasználására szolgáló eszközöket csak oxigénhez szabad használni és oxigénhez sem szabad használni más gázhoz használt eszközöket.

Gázforrásból gázt elhasználni csak nyomáscsökkentőn keresztül szabad. A nyomáscsökkentőt csak a rajta megjelölt (felirattal vagy színnel) gázra és nyomásra szabad használni.

A gumitömlő sérülésmentes kell legyen, hossza min. 5 m, maximum 30 m lehet, és csak szalagbilinccsel szabad rögzíteni, valamint a két tömlőt méterenként 50 mm szélességben össze kell kötni.

A hegesztő/vágópisztolyt tilos a gázpalackra felakasztani, ehhez tartót kell biztosítani és csak arra rendszeresített eszközzel szabad tisztítani.

### A lánghegesztés/lángvágás során alkalmazott gázok

Ehhez a témakörhöz kapcsolódóan a HBSZ mellett fontos munkavédelmi szabályokat fogalmaz meg az egyes szállítható nyomástartó berendezések üzemeltetésével kapcsolatos műszaki biztonsági követelményekről és a **Gázpalack Biztonsági Szabályzatról szóló 35/2014. (XI. 19.) NGM rendelet** és a gázpalackok szállítására, tárolására és kezelésére vonatkozó **MSZ 6292: 2009 szabvány**.

A lánghegesztés energiaforrása az éghető gáz és az oxigén égési reakciója. A veszélyt az égés, robbanás, a nagy nyomás vagy mérgezés jelentheti. Az égés és a robbanás között csak annyi a különbség, hogy a robbanás egy gyorsabb lefolyású oxidáció. Mindkettőhöz szükséges a megfelelő gázkeverék és a gyújtóhatás. Éghető gázként bármilyen gáz felhasználható, amelyik lángja elég nagy hőfokú, hőhatása koncentrált, gazdaságosan előállítható, a varratot nem szennyezi és megfelelőképp szállítható. Gazdasági szempontból követelmény az olcsóság és fontos kívánalom, hogy palackozni lehessen. Ilyen gázok például az acetilén, a propán, a bután, a PB gáz, vagy földgáz. A hegesztésben leggyakrabban alkalmazott éghető gáz az acetilén.

### Az acetilén

Az acetilén szén és hidrogén vegyülete. Nyílt szénláncú és telítetlen szénhidrogén, amelynek a vegyjele C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>. Az acetiléngáz levegővel vagy oxigénnel robbanókeveréket alkot. A robbanó keverék aránya tág határok között mozog, 2,8 és 65 % között lehet. Ez a robbanókeverék nyílt láng, vagy erős felmelegedés hatására felrobban, nyomásértéke akár 13 szorosára növekszik, hőmérséklete közel 3000 0C-ra emelkedik. A robbanáshoz elég egy gyufaláng, egy égő cigaretta vagy egy szikrázó villanykapcsoló, ezért ha acetilénzsiget érezhető, azonnal szellőztetni kell. Az acetilén



rézrel való érintkezésekor réz-acetilén keletkezik, ami szintén robbanékony anyag, ezért az acetiléngázzal érintkező szerelvényeket rézből készíteni tilos. Az alkalmazott szerelvényeknek maximum 70 % lehet a réztartalma. Az acetilén kritikus nyomása 2 bar túlnyomás, a felett spontán bomlás és robbanás következhet be, ezért a megengedett nyomás 1,5 bar. A gyakorlatban általában disszugázt használnak, ami acetonban feloldott acetiléngáz.

## Az oxigén

Az oxigén színtelen, szagtalan, íztelen gáz. Nem ég, de az égéshez nélkülözhetetlen, az égést táplálja. Nem mérgező anyag, de töményen kellemetlen panaszokat, ájulást is okozhat. Az oxigén 150 bar nyomáson kerül a 40 literes palackba, így abban 6000 liter gáz tölthető. A nyomás alatt álló oxigén az éghető anyagokkal hevesen reagál. Zsírokkal, olajokkal érintkezve azokat erősen oxidálja, ezért zsíros, olajos kézzel, ronggyal nem szabad a palackhoz, szelephez nyúlni. Ugyanezért tilos az olajos korrózióvédelem vagy a szerves anyagú tömítés használata.

## 12.2. A villamos ívhegesztés

A villamos ívhegesztés veszélyei az energiaforrásból, a felhasznált anyagokból és a hegesztési technológiából erednek. A főbb veszélyforrások az áramütés, az ív fény- és hőhatása, gázok, gőzök, füst és a fémfröcskölés.

Csak sérülésmentes, a villamos hálózathoz szabályosan csatlakoztatott hegesztő berendezéssel és eszközökkel szabad villamos hegesztést végezni. Nedves ruhában, lábbeliben, kesztyűben tilos hegeszteni. A hegesztő közelében lévő, elérhető feszültség alatti részeket szigetelni kell.

Az áramforrás meghibásodása esetén is védett kell legyen közvetlen érintéssel szemben és közvetett érintéssel szemben (az érintésvédelmi követelmény nem vonatkozik a hegesztő áramkörre). A hegesztő áramkör üzemszerűen megérinthező villamosan vezető részein csak olyan villamos feszültség lehet, amely nem okoz veszélyes vagy ártalmas áramütést. A hálózati csatlakozási helyet, csatlakozási szerelvényt, csatlakozó vezetékét és az áramforrás bekötését védeni kell a mechanikai sérülésektől. Az áramforrásra csatlakozó vezeték hossza maximum 5 méter lehet. Az áramforrást csak leválasztott csatlakozóvezetékekkel szabad mozgatni.

A testkábelt közvetlenül a hegesztendő munkadarabon kell rögzíteni biztonságosan, mechanikus módon. A testkábelt nem szabad földelő vezetékneként használni. A hegesztő áramkört csak a hegesztendő tárgyon keresztül szabad földelni. A munkakábelt az elektródafogótól 3 méter távolságon belül tilos toldani vagy javítani. A toldás szigetelése hőállóság, mechanikai és szigetelési ellenállása az eredetivel kell legyen egyenértékű (tehát a szigetelőszalagos javítás tilos!). Az elektródafogó szigetelt nyelű vagy teljesen zárt kivitelű kell legyen. Az elektródafogót cserélni vagy javítani csak feszültségmentes állapotban szabad. A munka megszakításakor az elektródafogót szigetelő lapra kell helyezni és az elektródát el kell belőle távolítani. CO<sub>2</sub> palack használatánál meg kell akadályozni a szelep lefagyását.

## 12.3. Egyéb hegesztési eljárások

Az egyéb hegesztési eljárásokkal keveset foglalkozik a HBSZ ezért ezek esetében a jogszabályi előírásokon túlmenően fontos szerep jut a hegesztő gép, berendezés dokumentációjának. A gépkönyvnek tartalmaznia kell egy munkavédelmi fejezetet is, amelynek részletesen ki kell térnie a munkaeszköz veszélyeire és az adott munkaeszközre vonatkozó konkrét munkavédelmi szabályokra. Ezek betartása kötelező.

Az egyéb hegesztési eljárásokhoz tartozik a plazmahegesztés és vágás, az öntőhegesztés, a lézersugár hegesztés és vágás, a dörzshegesztés valamint az automatikus hegesztő berendezések és hegesztőrobotok.

## Hegesztő robotok

Az utóbbi időben egyre inkább terjednek a hegesztő robotok, különösen a járműiparban nőtt meg a jelentőségük, de egyéb olyan ágazatokban is találkozhatunk velük, ahol sorozatgyártás folyik. A robohegesztésekre jellemző, hogy a hegesztő szerszámot nem a hegesztő szakember, hanem az erre a célra kialakított robot vezeti, maga a hegesztési technológia lényegében változatlan. A robohegesztés biztonságtechnikai szempontból is változást jelent, a robot nem érzékeny a levegőszennyeződésre, ugyanakkor a működéséből új, korábban nem volt veszélyforrások származnak. Tekintettel erre a hegesztő robotok biztonságtechnikája speciális technikai és munkaszervezési komplex problémakört jelent.

Fontosabb szabályok:

Beállító, betanító üzemmódban tilos üzemen kívül helyezni a lassú sebességfokozatot és a lépésfolyamat váltót. Az automatikus üzem csak akkor indítható, ha minden biztonsági elem működik. A robottól való biztonsági távolságot be kell tartani. A robot munkaterületén csak a kezelésével megbízott és betanított személy tartózkodhat. A robot kiszolgálása során nem szabad belépni a védett területre. A beállítás, karbantartás vagy javítás során a védőkörzeten belül csak a munkával megbízott személy tartózkodhat. Ívhegesztő robot esetében a kezelő az előkészítő műveleteket csak fényvédelemmel ellátott területen végezheti. Védőgáz as ívhegesztő robotokkal csak megfelelő elszívás vagy szellőztetés mellett szabad. A kijelzők működése közben a kezelők csak a kijelölt helyen tartózkodhatnak.

## 13. Hegesztés veszélyes körülmények között

Veszélyes körülmények között csak előzetesen írásban meghatározott feltételek alapján szabad hegesztési munkát végezni. Ezeknek a feltételeknek tartalmazniuk kell:

- a környezeti hatásokkal,
- a munkavégzés biztonságával,
- a hegesztési helyzet egészségkárosító hatásainak megelőzésével, valamint
- a rendkívüli helyzetekben a veszély elhárításával kapcsolatos követelményeket.

### 13.1. Hegesztés veszélyes anyagokat tartalmazó berendezésen, szerkezeten

A hegesztés megkezdése előtt tudni kell, hogy a berendezésben előzőleg milyen anyagot tároltak, amiből még lehet a berendezésben. A tárolt anyag biztonsági adatlapja alapján kell eldönteni, hogy a hegesztő és segítői milyen egyéni védőeszközt használjanak és mg a hegesztés megkezdése előtt a berendezést alaposan ki kell mosni, vagy semlegesíteni kell a vegyszert. Utána a berendezést vízzel, vízgőzzel vagy inert gázzal kell feltölteni. Zárt és belül üres berendezések esetében figyelemmel kell lenni arra, hogy a hegesztés során a berendezésben a nyomás megnövekedhet, ezért kivezető nyílással kell ellátni.

### 13.2. Hegesztés gázvezetéken

Üres csővezeték esetében méréssel kell meggyőződni a gázmentes állapotról. A robbanásveszélyt semleges gázzal, vízgőzzel való átöblítéssel kell megszüntetni és a biztonságos állapotot a hegesztés során fenn kell tartani.

### 13.3. Hegesztés túlnyomás alatti térben

A hegesztőmunkahelyen csak annyi személy tartózkodhat ahány kimentése biztosított. A hegesztés előtt a zsilipek, zsilipajtók működését ellenőrizni kell. A zsilipajtó a kamra irányában nyitható legyen, amíg benn tartózkodnak. A bennlévők légzésvédelméről gondoskodni kell, védőruhájuk lángálló vagy lángmentesített legyen.

### 13.4. Hegesztés szűk, zárt, kistérfogató terekben

A keletkező gázok, gőzök koncentrációja nem haladhatja meg a megengedett értéket, nem alakulhat ki gyúlékony, robbanásveszélyes vagy mérgező keverék, illetve oxigéndús atmoszféra. A munka megkezdése előtt ellenőrizni kell a friss levegőt biztosító rendszer működését. Gázforrást, hegesztő áramforrást a munkatérbe bevinni nem szabad, a pisztolyt a zárt téren kívül kell meggyújtani. A hegesztőnek a munkavégzés teljes időtartama alatt biztonsági hevederet vagy munkaövet kell viselnie. A munkatéren kívül mentésre kiképzett figyelő személyeket kell biztosítani, mentéshez szükséges eszközökkel és légzésvédő eszközzel kell ellátni őket.

### 13.5. Hegesztés szabadban

Az aktuális időjárásnak megfelelő védelmet kell biztosítani. A munkát meg kell szakítani veszélyes szél, zivatar vagy villámlás esetén.

GINOP-5.3.7-VEKOP-17-2017-00001 azonosító számú  
„Jogszerű foglalkoztatás fejlesztése” elnevezésű kiemelt projekt  
Technológiai és Ipari Minisztérium

Készítette: Munkavédelmi Irányítási Főosztály

2022

**SZÉCHENYI** 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**