



Darida Péter

## Lágyforrasztás elméleti és gyakorlati ismeretei, munkabiztonsági előírásai



A követelménymodul megnevezése:  
**Gépészeti kötési feladatok**

A követelménymodul száma: 0220-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-021-30

## LÁGYFORRASZTÁS ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI ISMERETEI, MUNKABIZTONSÁGI SZABÁLYAI

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A lágyforrasztás, mint kötések létesítése alkatrészek között, a mindennapokból is ismert. Bármilyen hobbit művel az ember, már fiatalkorában is találkozik olyan helyzettel, hogy újra kell forrasztani egy fejhallgató, rádió, vagy egyéb elektromos eszköz vezetékét. Gond, probléma ez? Nem! Ha nekem nincs gyorsforrasztó pákám, akkor van a barátomnak, vagy a szomszédomnak. Ha bátor vagyok, meg sem kérdezem, hogy kell csinálni, majd rájövök magamtól... És rá is jövök. Csak közben "megég" a kezem, "tönkre teszem" az íróasztalom fényezését, stb. Lehet, hogy kérdezniem kellett volna...?



1. ábra. Villamos forrasztópáka

A szervezett munkavégzés (munkaadó és munkavállaló között létrejött munkaszerződés) során végzendő forrasztásoknál másképpen kell csinálni, mint az előzőekben leírtaknál.

A munka megkezdésének feltételei vannak, melyeket a munkaadónak és munkavállalónak egyaránt teljesítenie kell. Személyi és tárgyi feltételek vannak, melyeket törvények, rendeletek, szabályzatok írnak elő, betartásuk – anyagi és fegyelmi felelősség mellett – kötelező.

E kiadványban szeretnénk segítséget nyújtani ahhoz, hogy a lágyforrasztás munkabiztonsági előírásait elsajátítsa.

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

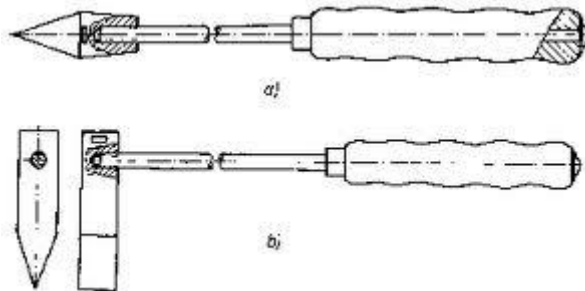
## A LÁGYFORRASZTÁS ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI ISMERETEI, MUNKABIZTONSÁGI SZABÁLYAI

A lágyforrasztásnak két fő típusa van az alkalmazott eszközök szerint: *pákaforrasztás* és *lángforrasztás*. Lényeges ezek megkülönböztetése, mivel a kötés létesítése és a munkabiztonsági szempontok alapján jelentős különbség van közöttük.

Pákaforrasztás azt jelenti, hogy a forrasztóanyagot a megfelelő hőfokra melegített forrasztópákával visszük a forrasztás helyére, míg lángforrasztáskor a forrasztás felületét és a forrasztóanyagot közvetlen lánggal melegítjük, amíg a forrasztóanyag meg nem olvad és a felületek közé nem folyik.

A részletes információkhoz a **forrasztó eszközök és használatuk**, az anyagok ismertetése közben juthat.

## 1. Forrasztópáka



2. ábra. Hegyes forrasztópáka.

A forrasztási hely alakjához, elhelyezkedéséhez, méretéhez többféle alkalmazható, úgymint hegyes, lapos, kalapáccspáka. A tömegük 100–2000 g között változik, és minél nagyobbat kell kiválasztani, mert annál több meleget tud tárolni. Felmelegítése pákamelegítő kályhában történik, ami faszén és koksztüzelésre egyaránt alkalmas.

Munkabiztonsági szabályok:

A munka megkezdése előtt ellenőrizni kell, hogy a páka feje és nyele szilárdan van-e rögzítve egymáshoz. Szükség esetén a szegecselést meg kell erősíteni, újra kell rögzíteni.



Használat előtt és alatt a páka tisztítását drótkefével, vagy arra alkalmas eszközzel tisztítsuk, ügyelve arra, hogy a leválasztott szennyeződés ne kerüljön szembe, bőrre, mert maró-égető hatása is lehet!

A páka-hőmérséklet akkor megfelelő, ha a páka világos vörös színezetű és a ráhelyezett forrasztóanyag hígan folyik. Az égési sérülések elkerülése érdekében védőkesztyű ajánlott, vagy fogószerszám használata. Fontos, hogy a dolgozó csak erre a műveletre figyeljen, semmi más nem vonhatja el sem a tekintetét, sem a figyelmét.

A forrasztópákát használat közben/után csak olyan helyre szabad letenni, ahol nincs gyúlékony anyag, eszköz. Gondoskodni kell a biztos elhelyezésről, a leesést meg kell előzni!

A munka befejezése után mind a pákát, mind a meleg, forrasztott munkadarabot olyan helyre kell tenni, ahol illetéktelen személyek nem férnek hozzá és nem foghatja meg senki.

## 2. Villamos forrasztópáka

Finom, igényes munkákhoz használatos. A pákatest sajtolt vaslemez, a fűtőtest kerámiatestbe ágyazott ellenállás-tekerecs. A nyélbe szerelt hálózati csatlakozóval tudunk elektromos energiához jutni melegítés céljából.

Sokszínű használatát lehetővé teszi az is, hogy változatos paraméterekkel gyártják: 110–220V, egyen- és váltakozó áramra egyaránt, 75–180W teljesítménnyel. Készítenek 300V feszültségűt is, háromeres vezetékkel, földelő-és érintésvédő-csatlakozóval.

A hő okozta ártalmak mellett az elektromos áram veszélyei is fennállnak. Használata során az alábbi munkabiztonsági szabályok érvényesek:

- A villamos forrasztópákát hideg állapotban kell megtisztítani.
- Az elektromos csatlakoztatás előtt a pákához rendszeresített tartóba kell helyezni, kivétele során ügyelni kell a saját és mások testi épségére.
- Ellenőrizni kell használat előtt az elektromos csatlakozó és aljzat épségét, sértetlenségét, a vezeték épségét, hogy szakadt, törött-e (elektromos zárlat, szikra miatt elszíneződik, "elszenesedik").
- A forrasztás környezetében a padozat, eszközök nem lehetnek nedvesek, vizesek ("tisztaság, rend, fegyelem").
- Zárt, nem lógó munkaruházat legyen a dolgozón.

## 3. Benzin-forrasztólámpa

A benzin-forrasztólámpa felépítése: üzemanyagtartály, égőcső, szelep, előmelegítő csésze, fogantyú, szivattyú tartállyal, biztosítócsap. Az alkatrészek sárgarézből illetve hőálló bronzötvetből készülnek a robbanásveszély elkerülése érdekében.

A benzin-forrasztólámpa begyújtását, eloltását a következő sorrendben végezzük:<sup>1</sup>

Sorszám	Művelet
1.	<b>A tartályt 3/4 részig megtöltjük benzinnel, a töltőnyílást azonnal elzárjuk. Nyílt lángot a közelben használni tilos!</b>
2.	<b>Az előmelegítő csészébe denaturáltszeszt öntünk, a töltőnyílás elzárását ellenőrizzük, majd meggyújtjuk a denszeszt.</b>
3.	<b>A láng megszűnése előtt a szabályozógombbal kinyitjuk a szelepet, az égőcsőben a benzin meggyullad.</b>
4.	<b>A lángot a szabályozógombbal beállítjuk.</b>
5.	<b>Használat után a szabályozógombot az óramutató járásával megegyezően addig forgatjuk, míg a láng ki nem alszik.</b>
6.	<b>Töltőnyílás csavarjának lassú kinyitásával megszüntetjük a tartályban a nyomást.</b>
7.	<b>A lámpát szárazra, tisztára töröljük nem szennyezett törlerönggyel.</b>

Itt hívom fel a tiszteltek figyelmét arra, hogy az olajos, szennyezett rongy veszélyes hulladék. Külön kell gyűjteni, tárolni és szállítani minden más hulladéktól!

---

<sup>1</sup> Simon Sándor: Fémipari alapképzés. Szakmai gyakorlat. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2003.



3. ábra. Olajosrongy hulladék gyűjtőedény jelölése

#### 4. Gáz-forrasztópáka

A pákatartó teste és a melegítő része gázégőszerűen van kiképezve, a szárhoz rögzített csővezetéken áramlik a fűtőgáz. A gázmennyiség adagolását a csatlakozócsappal szabályozzuk. Munkabiztonsági előírásai megegyeznek a benzinlámpáéval, annyi különbséggel, hogy a fűtőgáz szivárgása a környezetbe rendkívül veszélyes. A vezeték és csatlakozás használat előtti ellenőrzése elengedhetetlen. A fűtőgáz tároló palack biztonsági előírásai megegyeznek a lánghegesztésnél használatos palackok biztonsági előírásaival.



4. ábra. Palackhoz nyúlni szennyezett, olajos kézzel tilos!

#### 5. Benzin-forrasztópáka

Működése megegyezik a benzin-forrasztólámpáéval. Ennél az eszköznél a tartály bordázott, egyben a páka fogantyúja is. A páka toldat vége cserélhető, annak függvényében hogy egyenes vagy lapos pákát szeretnénk használni. A pákafej és a lángcső állítható távolsága határozza meg a forrasztási hőmérsékletet.

Az eszköz robbanás elleni védelmét a beöntősapkában elhelyezett biztonsági szelep látja el, mely 2,5–2,75 bar között automatikusan kinyit.

Könnyen kezelhető, karbantartható forrasztóeszköz. A benzin fizikai-kémiai tulajdonságai miatt viszont körültekintően kell bánni vele, hiszen úgy a kezelőre, mint a környezetére veszélyt jelent. Ügyelni kell a használat során a körülötte lévő anyagokra is, ha gyúlékonyak, akkor el kell azokat távolítani, vagy biztonságosan eltakarni, letakarni. A munka befejezésekor le kell ellenőrizni, hogy maradt-e izzó, forró anyag vagy eszköz, mely lánggra gyulladhatna. Az észlelt tűzfészket azonnal el kell oltani, meg kell szüntetni!

Az eddig leírtakból megismerhette a lágyforrasztás eszközeit, többségük használatát, a munkabiztonsági előírásokat. Mielőtt tovább haladna, tanulmányozza át még egyszer az anyagot, mert a következő fejezetet könnyebben tudja megjegyezni, feldolgozni. Az ismertető elején azt írtam, hogy " A lágyforrasztásnak két fő típusa van az alkalmazott eszközök szerint: *pákaforrasztás* és *lángforrasztás*." Fel tudja sorolni, hogy az ismertetett 5 eszköz melyik kategóriába tartozik? Ha nem, akkor fussa át az anyagot ismét, és fel tudja sorolni!

#### A lágyforrasztási technológia szabályai, anyagai

A lágyforrasztás három fő fázisból áll (előkészítés, forrasztás, utókezelés). Mindhárom fázishoz tartoznak általánosan használatos vagy speciális eszközök, anyagok is. Nézzük meg, melyek ezek!

#### A. A forrasztás előkészítése

Elő kell készíteni először is a kötést (lereszeléssel, átlapolással, hevederes kötéssel, stb.). Ezt a lemez munkáknál megismert módon és eszközökkel kell végezni.

A forrasztás helyének előkészítése azt jelenti, hogy fémtiszta, zsírmentes felületet alakítunk ki. Ezt a szennyeződések, oxidrétegek eltávolításával érjük el. Kémiai (pl. sósav) és mechanikai eszközökkel (reszelő, hántoló, csiszolóvászson, stb.) tudjuk megvalósítani.

A letisztított felületet kézzel, szerszámmal érinteni nem szabad a tisztítás után, mert újra szennyeződhet!

A szennyezett pákacsúcs rossz hővezető, rontja a forrasztás minőségét. Emiatt forrasztás előtt és alatt a szennyeződést el kell távolítani! A művelet közben ügyelni kell arra, hogy a szennyeződés ne kerüljön a dolgozó bőrére, ruhájára, mert égési sérülést okozhat, továbbá a maró hatás is veszélyes.

#### B. Forrasztás

A forrasztási felületnek pontosan és fémesen kell érintkeznie egymással a megfelelő minőségű és szilárdságú kötés érdekében. A forrasztási helyet előkészítés után folyasztoanyaggal (sósav, forrasztóvíz, forrasztózsír, forrasztógyanta, stb.) kell bekenni ecsettel vagy farudacskával.

A forrasztandó alkatrészeket, munkadarabokat rögzíteni kell elmozdulás ellen. Ügyelni kell arra, hogy a rögzítőeszköz ne vezethesse el a hőt! A forrasztóanyagot felmelegítve a felületek közé folytatjuk, mely oda jutva lehűl és megszilárdul. Hosszú varratot szakaszosan forrasztunk. Először kisebb pontokat forrasztunk, majd az összekapcsolás után véglegesen összeforrasztjuk. A forrasztópáka méretét és kialakítását a munkadarab nagyságához és vastagságához választjuk meg. A túlhevített forrasztópáka elégeti/gőzölögteti a folyasztoaszt, így a sötétvörösnél nem szabad magasabb hőmérsékletre hevíteni!





5. ábra. Gyúlékony anyag vagy magas hőmérséklet

Ugyanakkor a nem kellően hevített páka sem megfelelő, mert akkor nem jön létre adhéziós kötés, csak "ragasztás".

#### C. Utókezelés

A savtartalmú folyasztóanyagokat forrasztás után le kell törölni vagy le kell mosni. Kezünket alaposan mossuk le bő, szappanos vízzel.

A meleg munkadarabot, forrasztóeszközt csak olyan helyre szabad elhelyezni, ahol nehezen hozzáférhető és nem okoz tüzet. A folyasztóanyagokat biztonságosan el kell zárni, hogy illetéktelenek ne férhessenek hozzá. Tárolni csak megfelelően feliratozott, biztonságos edényzetben lehet a maró-mérgező anyagokat!

A forrasztóeszközöket, szerszámokat karbantartott, üzemképes állapotban kell a tárolóhelyen elhelyezni. A javításra, cserére szoruló eszközöket nem szabad a használhatóakkal együtt tárolni, a meghatározott gyűjtőhelyre kell átadni.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A kiadvány információ-tartalma önállóan is elsajátítható, de szerencsésebb, ha az idetartozó másik kiadványt már ismeri. E füzethez a forrasztásról általánosan szóló füzet tartozik, és a kettő együtt, egymásra épülve adja meg a teljes képet a lágyforrasztásról. Természetesen az anyag önmagában is megfelelő mennyiségű információt tartalmaz, de így – a véges terjedelem miatt – maradhat Önben néhány kérdés, melyet szeretne részletesebben megismerni. Javaslom, hogy – amennyiben nem tud hozzájutni a másik füzethez – egyéb információforrásokat keressen meg. A műszaki könyvek fellelhetősége országgrészenként változó, de arra is van esélye, hogy a közvetlen környezetében is van ilyen témájú könyv! Kérdezzen rá ismerőseire, a tudásszomj nem szégyen!

Nagyon jó tapasztalataim vannak az internetes adatbázisokról, különböző honlapok műszaki információiról. Bátran keressen rá néhány szakkifejezésre, valószínűleg sikerélménye lesz. Itt jegyzem meg, hogy e füzetek is elérhetőek az interneten!!!

Az anyag konkrét feldolgozásához az a javaslatom, hogy a két fő részt (eszközök, illetve technológia és anyagok) először külön-külön dolgozza fel, majd kapcsolja össze a két fél-részt. Az önellenőrzési feladatok megoldása (akár többszöri is) ehhez nyújt segítséget. Össze fog állni a kép, véleményem szerint egy kis segítséggel, felügyelettel alkalmas lesz a gyakorlatban is kipróbálni elméleti tudását.

Azt mindig tartsa szem előtt, hogy az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés az elsődleges szempont! A beteg, sérült dolgozó vagy munkatárs soha nem örülhet munkája eredményének, csak az egészséges!

Kívánom, hogy ép testben, egészségesen tudjon visszatekinteni minden sikerére a munka területén is.





## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

A lágyforrasztásnak két fő típusa ismeretes: a pákaforrasztás és a lángforrasztás. Ismertesse röviden a két forrasztás közötti különbséget!

Pákaforrasztás azt jelenti, hogy a forrasztóanyagot a megfelelő hőfokra melegített forrasztópákával visszük a forrasztás helyére, míg lángforrasztáskor a forrasztás felületét és a forrasztóanyagot közvetlen lánggal melegítjük, amíg a forrasztóanyag meg nem olvad és a felületek közé nem folyik.

### 2. feladat

A villamos forrasztópáka hő okozta ártalmi mellett az elektromos áram veszélyei is fennállnak. Használata során az alábbi munkabiztonsági szabályok érvényesek:

- A villamos forrasztópákát hideg állapotban kell megtisztítani.
- Az elektromos csatlakoztatás előtt a pákához rendszeresített tartóba kell helyezni, kivétele során ügyelni kell a saját és mások testi épségére.
- Ellenőrizni kell használat előtt az elektromos csatlakozó és aljzat épségét, sértetlenségét, a vezeték épségét, hogy szakadt, törött-e (elektromos zárlat, szikra miatt elszíneződik, "elszenesedik").
- A forrasztás környezetében a padozat, eszközök nem lehetnek nedvesek, vizesek ("tisztaság, rend, fegyelem").
- Zárt, nem lógó munkaruházat legyen a dolgozón.

### 3. feladat

A benzin-forrasztólámpa begyűjtésének és eloltásának megfelelő sorrendje és szigorú biztonsági előírásai vannak. Kérem egészítse ki a táblázat hiányzó kifejezéseit!

Sorszám	Művelet
1.	A tartályt 3/4 részig megtöltjük benzinnel, a <u>töltőnyílást</u> azonnal elzárjuk. Nyílt lángot a közelben használni tilos!
2.	Az előmelegítő csészébe <u>denaturálszeszt</u> öntünk, a töltőnyílás elzárását ellenőrizzük, majd meggyújtjuk a denszeszt.
3.	A <u>láng</u> megszűnése előtt a szabályozógommbal kinyitjuk a szelepet, az <u>égőcsőben</u> a benzin meggyullad.



4. A lángot a szabályzógombbal beállítjuk.
5. Használat után a szabályzógombot az óramutató járásával megegyezően addig forgatjuk, míg a láng ki nem alszik.
6. Töltőnyílás csavarjának lassú kinyitásával megszüntetjük a tartályban a nyomást.
7. A lámpát szárazra, tisztára töröljük nem szennyezett törlerönggyel.

#### 4. feladat

A lágyforrasztás három fő fázisból áll: előkészítés, forrasztás, utókezelés.

Az előzőekben tanultakra visszagondolva, kérem foglalja össze az utókezelés teendőit, szabályait!

Az utókezelés:

A savtartalmú folyasztóanyagokat forrasztás után le kell törölni vagy le kell mosni. Kezünket alaposan mossuk le bő, szappanos vízzel.

A meleg munkadarabot, forrasztóeszközt csak olyan helyre szabad elhelyezni, ahol nehezen hozzáférhető és nem okoz tüzet. A folyasztóanyagokat biztonságosan el kell zárni, hogy illetéktelenek ne férhessenek hozzá. Tárolni csak megfelelően feliratozott, biztonságos edényzetben lehet a maró-mérgező anyagokat!

A forrasztóeszközöket, szerszámokat karbantartott, üzemképes állapotban kell a tárolóhelyen elhelyezni. A javításra, cserére szoruló eszközöket nem szabad a használhatóakkal együtt tárolni, a meghatározott gyűjtőhelyre kell átadni.

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Simon Sándor: Fémipari alapképzés. Szakmai gyakorlat. Műszaki Könyvkiadó. Budapest. 2003.

### AJÁNLOTT IRODALOM

Horváth József: Munka- és környezetvédelem. Nemzeti Tankönyvkiadó- Tankönyvmester Kiadó. Budapest. 2004.

<http://www.ommf.gov.hu/> Az Országos Munkavédelmi és Munkaügyi Főfelügyelőség honlapja

<http://mvkepviselo.hu/> A munkavédelmi (érdek)képviselők honlapja

A(z) 0220-06 modul 021-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 03 0000 00 00	Építő- és szállítógép-szerelő
31 582 10 0000 00 00	Épületlakatos
31 582 10 0100 31 01	Épületmechanikai szerelő
33 521 03 0000 00 00	Felvonószerelő
31 521 06 0000 00 00	Finommechanikai gépkarbantartó, gépbeállító
31 521 15 0000 00 00	Késes, köszörűs, kulcsmásoló
54 525 02 0010 54 01	Erdőgazdasági gépésztechnikus
54 525 02 0010 54 02	Mezőgazdasági gépésztechnikus
31 521 24 1000 00 00	Szerkezetlakatos
31 525 03 1000 00 00	Karosszerialakatos
31 861 02 1000 00 00	Biztonságtechnikai szerelő, kezelő
31 861 02 0100 31 02	Mechanikus vagyonvédelmi rendszerszerelő
31 521 10 1000 00 00	Géplakatos

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

20 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató