



# MARÓS

---

## SZAKMAISMERTETŐ INFORMÁCIÓS MAPPA

Humán erőforrás-fejlesztési Operatív Program  
(HEFOP) 1.2 intézkedés

„Az Állami Foglalkoztatási Szolgálat fejlesztése”



# MARÓS

## Feladatok és tevékenységek

Mindennapjaink során a háztartásunkban, és életünk szinte minden területén találkozhatunk fémekkel. Nemcsak huzalok, csapok, csövek, lemezek, tartályok, szerszámok, kötőelemek és szerkezeti elemek, de használati tárgyak is készülnek belőlük. A fém fontos, de drága nyersanyag, amit általában ércekből nyernek ki, különféle eljárásokkal.

A kibányászott nyersanyag megmunkálása nem éppen új keletű dolog. Az évszázadok során egész iparág épült fémfeldolgozásra. A fémek megmunkálása során gyakoriak az olyan műveletek, amelyekkel a felesleges anyag részt kell leválasztani, lefaragni a munkadarabról.

A legrégebben ismert vas- és fémipari szakterületek a köszörűs, esztergályos és a marós szakmák, melyeket gyűjtő néven forgácsoló megmunkálásokként tartanak számon. A hagyományos módon történő megmunkálás során több gép, mint például eszterga-, maró-, köszörű- és fűrőgép segítségével készítették el a munkadarabokat. Az elektronika fejlődése és a számítógépek széleskörű elterjedése azonban ezt a szakterületet sem hagyta érintetlenül. A hagyományos szerszámgépek mellett megjelentek és egyre inkább elterjedtek a számítógéppel vezérelt gépek. Az NC, CNC gépek feltalálása ezt a folyamatot egyszerűsítette, így a munkadarabok nagy része már egy gépen készülhet. A forgácsolónak a hagyományosan, vagy a numerikusan vezérelt géptípust is ismernie kell.

### **Melyek a jellemző feladatok, tevékenységek ebben a szakmában?**

A marós szakma a forgácsoló szakma egyik leágazása, a gépi forgácsolási eljárások közül a legváltozatosabb megmunkálási mód.

A marós feladata a gépekhez, berendezésekhez, műszerekhez nélkülözhetetlen alkatrészek forma- és méretpontos előállítás, maróműveletek elvégzése. Különböző nagyságú, legtöbbször síkfelületek (vízszintes, függőleges, párhuzamos, ferde) alakos felületek (pl.: fogazás és hornyok) megmunkálása.

Tevékenysége a több-élű forgácsoló szerszám, és a megmunkálandó anyag befogásával, valamint a gép beállításával kezdődik. A gépbe befogott, lassú előtolással haladó munkadarabról a maró (véső, fűrő) szerszám vékony forgácsot választ le. A művelet addig tart, amíg a műszaki rajznak és a műveleti utasításnak megfelelő méretet, alakot és felületi simaságot el nem éri.

A munka során a szerszám élei behatolnak az anyagba, leválasztják annak felesleges részeit, mint általában a forgácsolási eljárásakor. A fő mozgást azonban – szemben az esztergálással – nem a munkadarab, hanem a marószerszám végzi.

A pontos és bonyolult alkatrészeket megmunkálás közben és utána ellenőriznie kell, hogy azok a műszaki rajz előírásainak megfeleljenek.

A műszaki rajzok alapján dolgozva megtervezi a gyártási folyamatot, és mivel cégénél nem csak a hagyományos technikát kell alkalmaznia, a számítógéppel vezérelt berendezések programjait is ő állítja össze, készíti elő.

A hagyományos marógépeken mindent a forgácsoló állít be, kézi forgató-, emelőkarokkal, kapcsolókkal. A munkadarabot úgy munkálja meg, hogy először a gyártást nagyjából eltervezi, nézi a rajzot, és az azon látható információkat (mértani forma, anyag, tűrések, stb.). Ez után állítja be, például a fordulatszámot, majd a munkadarabhoz a szerszámot, meghatározza az előtolást, és elkezdi az adott megmunkálási folyamatot. Minden lépés után eltervezi a következőt, és végrehajtja, azaz a tervezés és végrehajtás folyamatosan váltják egymást, míg a munkadarab el nem készül.

A numerikusan vezérelt marógépeknél más a feladata. Itt a szükséges munkalépéseket számítógépes program irányítja, de az adatokat a forgácsoló billentyűzet segítségével viszi be a gépbe és tárolja. Megkapja az elkészítendő eszköz rajzát és technológiai leírását. A leírás tartalmazza, hogy milyen gép alkatrészéről van szó, milyen feladatot kell betöltenie és, hogy az, milyen anyagból van.

A rajzot beviszi egy rajzprogramba és megszerkeszti azt. Fontos tudnivaló, hogy a CNC programozás teljesen eltér az informatika hagyományos programnyelveitől. Ez egy különleges gépi nyelv, amely rövid utasítások sorozatából áll. Minden egyes kód megfelel a munkafolyamat egy-egy fázisának és a munkadarab alakjának megfelelő koordináta-rendszerben pontokat rendel hozzá. A hagyományos forgácsolás minden egyes műveletét itt egyetlen gép végzi el.

A próbamenet után a gyártási folyamat automatikusan zajlik, az előre elkészített program szerint pontosan vezérelve. A CNC gépen a gyártási folyamat teljes tervezését el kell végezni, mielőtt a munkadarab tényleges megmunkálására sor kerülne.

A tervezés áttekinthetőségének érdekében az egyes megmunkálási lépéseket megfelelő sorrendben és a hozzájuk tartozó szerszámokkal, és technológiai adatokkal (pl. fordulatszám és előtolás) egy megmunkálási tervben rögzíti. A programot szimulációs rendszerrel leteszteli, majd elkészül az első próbadarab. Ezt a folyamatot szakmai nyelven „programbelövés”-nek nevezik. A károk elkerülése céljából, a próbadarabnál ráhagyással dolgozik, vagyis nem pontos méretre készül az alkatrész. A pontos méretet csak a program hibátlan működése esetén állítja be. A hagyományos forgácsoló gépeknél, bármilyen pontossággal is készültek a munkadarabok, két egyformát nem találunk. Ezzel szemben a CNC gépeken gyártott alkatrészek szinte teljesen azonosak.

### **Milyen anyagokkal, eszközökkel kell dolgoznia?**

Szerszáma a maró, amelynek élei kemény fémötvözetből, vagy kerámia lapkákból vannak. Az igen változatos fémmegmunkálási eljárások miatt a marógépek széles skálája alakult ki. Ezek a gépek sík és alakos felületek, valamint ezek kombinációinak előállítására használhatók. Termelékenységük általában nagyobb, pontosságuk jobb, mint a hasonló feladatok ellátására szolgáló gyalugépeké, és bonyolultabb alakzatok készítésére is alkalmasak.

A marógépek a rajtuk végzendő feladatok szerint specializálódtak. Megkülönböztetünk konzolos, sík-, másoló, menet-, fogazó és különleges marógépeket, valamint maró egységeket. A marószerszámok szerszámacélból, keményfémből, vagy oxidkerámiából készített több-élű szerszámok. A gépek tartozékai, pl.: forgóasztal, osztófej, vízszintes marófej, marótüskék, satu, hosszirányú osztófej.

A jó szakembernek értenie kell a különféle függőleges, vízszintes, egytetemes, hossz és másoló marógépek, szerszám-marógépek, fogmarógépek kezeléséhez. Értenie kell a hossz és harántgyalu, a vésőgépek működéséhez is. Ismernie kell a különböző mérőeszközök használatát: a tolómérőt, a mikrométert, a nagy pontosságú szögmérőt, furatmérő órát, ellenőrző idomszereket stb.

Az alapműveletekhez a marós sokféle szerszámot használ. Ismerjünk meg belőlük egy párat: palást, homlok, tárcsa, szár, horony, szög, alak és fogaskerékmarót, újmarót,

csigafűrót, csiszolóvászna, kéziszerszámokat. A munkadarab és a szerszám be és felfogására rögzítésére is különböző készülékek szolgálnak.

Marással megmunkálható anyagok: ötvözetlen és ötvözött acélok, öntvények, réz, alumínium és ezek ötvözei illetve műanyag. A munkavégzés közben a szerszám végén keletkezett hőt itt is hűtőfolyadék alkalmazásával vezetik el (olaj stb.). Munkadarabjai elsősorban fémből (acélból, alumíniumból, rézből és ezek ötvözeiből), valamint műanyagból készülnek. Segédanyagként kenő- és hűtőanyagokat használnak.

### **Hol végzi a munkáját?**

A marós többnyire egyedül és önállóan dolgozik egy-egy gépen egy, illetve több műszakban. A technikai fejlődés következtében a termelést általában tömeggyártás jellemzi. A fogácsoló szakmák (esztergályos, marós, köszörűs) a gyárakban külön üzemszekt alkotnak, a munka hatalmas csarnokokban folyik és az anyagmozgatás is gépesítve van. A munkakörülményekre jellemző a zárt tér, a jó megvilágítás. A munkáltatótól függően változatosak a lehetőségek. Vállalkozás esetén a kisipari üzemek működtetése, irányítása, a gazdálkodásra és vállalkozásra vonatkozó érvényes rendelkezések, valamint a munkavégzésre irányuló egészségvédelmi, munkabiztonsági és tűzvédelmi, balesetelhárítási előírások betartása éppen olyan fontos, mint a nagyüzemek esetében.

A munkaidő gyakorlatilag megfelel a normál munkaidőnek, túlórák előfordulhatnak. Gépektől függően fokozatosan térnek át a kétműszakos munkarendre, a többfunkciós munkagépek minél teljesebb - 24 órás - kihasználása érdekében.

A forgácsoló szakember egyedül dolgozik, de a csarnokban kollégáival együtt van.

### **Munkája során kikkel kerül kapcsolatba, kikkel kerül kapcsolatba?**

A marósok többnyire egyénileg dolgoznak, de nagyobb szériák előállítására, sorozatgyártás esetén munkacsoportot alkotnak. Munkájuk során kapcsolatot tartanak a kollégákkal, a mérnökökkel, a segédmunkásokkal, az üzemvezetővel, az anyagszállítókkal, de kapcsolatba kerülnek a raktárosokkal és egyéb szakemberekkel is.

## **Követelmények**

### **Milyen fizikai igénybevétellel, megterheléssel jár a munkavégzés?**

Az ipari fémszakmákban általában nagyobb állóképességre van szükség, mint más területeken. Az ülő munka itt egyáltalán nem jellemző. A karbantartó műhelyben végzett gépi fémmegmunkálási munkák mozgásigénye a szakmában megszokottnál valamivel alacsonyabb.

A forgácsolás bármely szakterületén dolgozók önállóan, többnyire állandó munkahelyen, kissé hajlott testhelyzetben végzik munkájukat. A szakma egészségügyi előfeltétele a legalább átlagos testi felépítés. A munkavégzés közepesen nehéz fizikai megterheléssel jár. A munkadarabok emelése, toló, húzó mozdulatok végzése gyakori. A karok, a kéz, az ujjak használata jellemző. Az állandó zaj és baleseti veszély fokozza a megterhelést, a fémpor és az olaj, mint szennyezőanyag ártalmas az egészségre. A korszerű munkahelyeken azonban a munkafolyamatok tiszta környezetben zajlanak.

Az állás nem lehet a forgácsoló számára megerőltető. A gépek hibás működésére a gyanús zajok hívják fel a figyelmet. Ahhoz, hogy a gépzörejekre, hibákra már jó előre felfigyeljen, a hallásának is rendben kell lennie. Zajártalom 80-100 dB. Hiszen nem árt, ha a marómester ezekre a hangokra villámgyorsan reagálni tud.

### **Milyen környezeti ártalmakkal, hátrányokkal járhat a szakma gyakorlása?**

A hosszú állás a satu vagy a marógép mellett statikus panaszokhoz vezethet. Az egyoldalas munkahelyzet a csontváz deformálódását idézheti elő.

Legyen az egyedi-, illetve szériagyártás, a meghatározott előírások, a biztonságtechnikai előírások, utasítások és egyéb dokumentációk figyelembe vétele.

A marógép percenként több ezres fordulatszámmal forog. A marós feszülten figyeli a munkafolyamatot. Fémforgácsok fodrozódnak acélkékes színben; borotvaélesek és izzó forróak. A forgácsolóval szemben támasztott talán legfontosabb követelmény a gondos munka. A marásra is érvényes ez, marás, forgácsolás közben szilánkok röpködnek a levegőbe. Olyan élesek, akár a kés és nem ritkán tűzforróak. A maróstól megkövetelik a nagy figyelmet, az erős összpontosítást. A forgácsolás közben szétrepülő izzó forgács, égési sérülést, és szemsérülést okozhat.

## **Milyen egészségügyi követelményeket támaszt ez a szakma?**

Fontos tudni, hogy minden foglalkozásnak szigorú egészségügyi alkalmassági feltételei vannak.

A fontosabb szempontok közül néhányat kiemelünk, tájékoztató jelleggel:

- jó látás,
- teljes látótér és térlátás,
- jó egyensúlyérzék,
- karok, kezek, ujjak fokozott használata,
- fokozott figyelem.

A foglalkozás gyakorlása során felmerülő kockázati tényezők:

- fokozott balesetveszély,
- zaj,
- poros, füstös, gázos levegő.

## **Milyen egyéb tulajdonságok megléte kedvező ebben a szakmában?**

A jó látás ehhez a szakmához feltétlenül szükséges. A hagyományos gépen történő megmunkáláskor gyakran előfordul, hogy két kézzel kell egyszerre dolgozni, egy hosszanti és egy keresztirányú mozgást vezérelni. Ezért a marósnak jó kézügyességre, magabiztos mozgásra van szüksége.

A műszaki rajzok és dokumentációk olvasásához, a vonalak és pontok felismeréséhez, a mérőműszereken a mért értékek pontos leolvasóhoz fontos a jó látás. Fontos a megfelelő elemző- és kombinációs készség, és a monotónia-tűrés, hiszen sorozatgyártáskor a marósnak el kell viselnie az egyhangúságot.

Ahhoz, hogy a munkadarab pontosan elkészüljön az összpontosított figyelem, a szemnek és a kéznek összehangolt, nyugodt munkája nagyon fontos.

## **Milyen tantárgyakban kell jó eredményt elérni ehhez a szakmához?**

A felhasználó szintű számítógépes ismeretek elengedhetetlenek.

Ezen belül nagyon fontosak a rajzoló, illetve szerkesztő programokban való jártasság, és nélkülözhetetlen a kiváló rajzkészség.

A marós szakma eredményes gyakorlásához jó matematikai érzék és nem utolsósorban műszaki szemlélet szükséges.

### **Milyen érdeklődési kör a legelőnyösebb ebben a szakmában?**

Az a fiatal, akit és a technika fejlődése is érdekel, illetve lépést tud vele tartani, vonzzák az újdonságok, ebben a szakmában jól fogja magát érezni.

Munkájában örömet nyújt, hogy keze alatt formálódik az alapanyag, a fényesre csiszolt munkadarabok látványa. Érdeklődnie kell a tárgyak iránt, de fontos számára az is, hogy a gépek működését jól ismerje. Kedvelnie kell az ismétlődő feladatokat, és a szabályokat ahhoz, hogy munkáját a megkívánt precizitással legyen képes végezni.

### **Szakképzés**

A marós szakmai képzés célja olyan általánosan művelt, korszerű szakmai elméleti és gyakorlati felkészültségű szakemberek képzése, akik képesek ellátni a marós szakképesítés munkaterületének megfelelő munkaköröket, foglalkozásokat.

### **Előképzettség**

Nyolcadik évfolyam elvégzésével tanúsított alapfokú iskolai végzettség, valamint szakmai alkalmassági követelményeknek kell megfelelni.

### **Képzési idő**

Évfolyamok száma 2, amelyben az elmélet és gyakorlat aránya 40-60%.

A képzés szakmai tantárgyai: Műszaki ábrázolás, Anyagismeret, Szakmai alapismeretek, Műszaki alapismeretek, Irányítástechnikai alapismeretek, Műszaki mérések, CAD alapismeretek, CNC gépkezelés stb.

A szakképesítés vizsgakövetelményei



A szakmai vizsgáztatás három részből tevődik össze: írásbeli, szóbeli és gyakorlati vizsgarészekből.

A gyakorlati vizsga tartalma: gyártási rajz alapján, munkadarabok elkészítése gépi megmunkálással. A munkadaraboknak a következő műveleteket kell tartalmazniuk: különböző gyártásközi és gyártás utáni méretellenőrzések, sík és kapcsolt felületek marása, többlépcsős felület marása, horonymarás, osztófej vagy körasztal alkalmazásával végzett marás előírt felületi érdességgel.

#### *Kapcsolódó foglalkozások*

Lakatos,  
Fém megmunkáló gépkezelő,

Szerszámkészítő,  
Fémipari eszközgyártó.

#### **A szakképesítéssel betölthető munkakörök**

CNC marós,  
CNC esztergályos,

Fémforgácsoló,  
CNC forgácsoló.

#### **Kereseti lehetőségek:**

Az egyes foglalkozások átlagkereseti statisztikáját – több évre visszamenőleg – az Állami Foglalkoztatási Szolgálat honlapján teszi közzé, a Statisztika menüpontban (egyéni bérek és keresetek statisztikája). Elérhetőség: [www.afsz.hu](http://www.afsz.hu)

**Elhelyezkedési lehetőségekről** tájékozódhat az Állami Foglalkoztatási Szolgálat kirendeltségein, a [www.afsz.hu](http://www.afsz.hu) internetes elérhetőségen, vagy mobiltelefonon a <http://wap.afsz.hu> linken.

A marós foglalkozást bemutató **pályaismertető film** elérhető az Állami Foglalkoztatási Szolgálat [www.afsz.hu](http://www.afsz.hu), valamint a Nemzeti Pályainformációs Központ [www.npk.hu](http://www.npk.hu), továbbá az e-pálya [www.epalya.hu](http://www.epalya.hu) internetes elérhetőségeken.

A szakma jövőjéről készült tájékoztatás a <http://www.epalya.hu/munka/foglalkozas.php> weblapon érhető el, a foglalkozás megadásával.

Kiadja: Foglalkoztatási és Szociális Hivatal  
Felelős kiadó: Pirisi Károly főigazgató

Ez a kiadvány az Európai Unió és a Magyar Állam társfinanszírozásával 2005-ben készült. Aktualizálva 2008-ban.  
A jelen dokumentum tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Bizottság a tárgyra vonatkozó hivatalos véleményét.