

Palotai Zoltán

## Előrajzolás



A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok I. (szerelő)

A követelménymodul száma: 0111-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-016-30

## ELŐRAJZOLÁS

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

A gépiparban a munkadarabokat műszaki **rajz alapján készítik**. A rajzok mutatják a munkadarab alakját, méreteit. A fémipari megmunkálások, alakító, forgácsoló műveletek végzése előtt szükséges a **megmunkálások helyének rajzi jelölése** a munkadarabon. Ennek az előkészítő műveletnek, jelölésnek a neve **előrajzolás**.

Hogyan végezzük, mivel végezzük, **miért fontos** ennek az előrajzolásnak a megléte? A felsorolt kérdésekre a válasz az alábbi szakmai információ tartalom című fejezetből megismerhető.

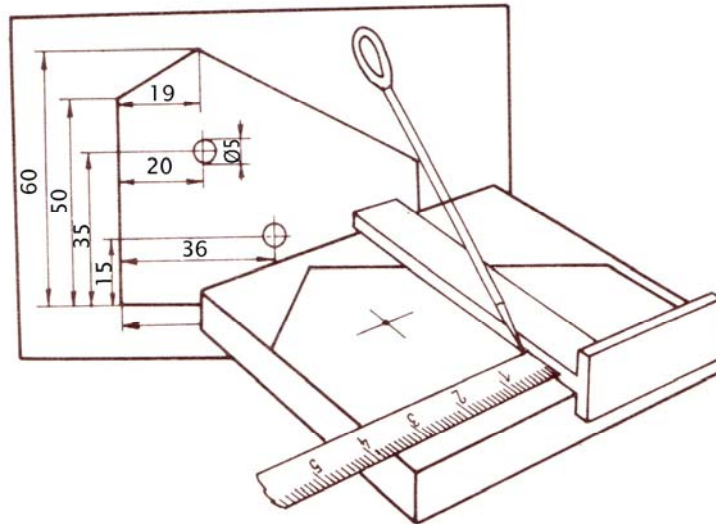
### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Az előkészítés és gyártás során az egyik legfontosabb művelet az **előrajzolás**, amikor a munkadarab méreteit a tárgyon megrajzolják. A készülő alkatrész rajzméreteit előrajzolással visszük át a munkadarabra. Az előrajzoláshoz számos segédeszköz szükséges, amelyek részben a tárgy megtámasztását, részben pedig a méretek átvitelét célozzák. Az előrajzolás lehet síkbeli előrajzolás vagy térbeli előrajzolás. Az előrajzolás leggyakoribb esete a **síkbeli előrajzolás**, amely hasonlít a rajzlapra történő rajzoláshoz. A **térbeli előrajzolás** több síkbeli előrajzolás, melyeket a felületek egymáshoz viszonyított helyzete köt össze. Az előrajzolás célja a gyármány méreteinek felvitele a munkadarabra, a megmunkálási helyek kijelölése figyelembe véve a technológiai ráhagyásokat.

### SÍKBELI ELŐRAJZOLÁS

#### 1. A síkbeli előrajzolás munkamenete

- A rajz tanulmányozása
- A munkadarab előkészítése előrajzoláshoz
- Bázisfelület kiválasztása, előkészítése
- Rajzeszközök kiválasztása előkészítése
- Munkadarab befogása, felfektetése
- Előrajzolás
- Pontozás
- Ellenőrzés



1. ábra. Előrajzolás

Az előrajzoláshoz feltétlenül szükséges a jó **rajzismeret** és **rajzolás**. Az előrajzolandó felületen a vonalaknak, jelöléseknek jól kell látszódniuk, ezért a **munkadarab felületét rajzolás előtt elő kell készíteni**. Az előrajzolás megkezdése előtt a felületet meg kell tisztítani, Ez a művelet azért szükséges, mert a poros, rozsdás, revés felülethez nem kötnek a színező anyagok, vonalat sem lehet húzni rajtuk, sőt pontot sem érdemes beütni a szennyezet felületbe. Nagyon precíz előrajzolások esetében gyakran a munkadarab fényes felületét valamilyen matt bevonattal kell ellátni. A legelterjedtebb módszer amikor a zsírtalanított, fémtiszta felületet rézgálic oldattal vonjuk be, vagy a tárgyat felmelegítjük, míg felülete barna vagy kék színű nem lesz. Az így előkészített felületen húzott vonalak a felületből szinte kiugranak. Ezeket a módszereket pontos előrajzolásnál használjuk. Alkalmazhatunk még meszelést vagy krétázást is. Ez a megoldás igen olcsó és jó láthatóságot biztosít. Hátránya viszont, hogy a felületről gyorsan lekopik, ezért a megmunkálásoknál, alakításoknál satuba fogásnál ezt figyelembe kell venni.

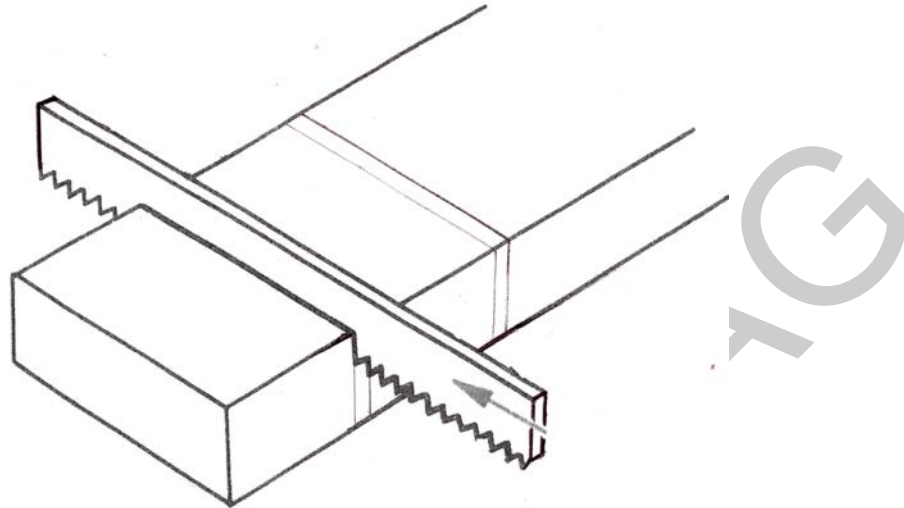
Láthatjuk tehát, hogy az előrajzolás egyik alapfeltétele a munkadarab felületén a jelölések láthatóvá tétele. Ezt vagy a felület színével, bevonásával érjük el, vagy olyan eszközöket használunk az előrajzolás során, amelyek nyomot hagynak az anyagon.

## 2. A munkadarabok előkészítése:

- A **lemezekből** készítendő munkadarabok előkészítése **egyengetéssel** kezdődik, mivel az egyenetlen felületen nem lehet pontos előrajzolást végezni. Egyengetés után a felületet **tisztítani, festeni, vagy színezni kell**, hogy a rajzolt vonalak jól láthatók legyenek. A fekete acéllemez, az alumínium és rézlemez nem szükséges festeni vagy színezni, mert a húzott vonalak jól láthatók rajtuk.
- **Kovácsolt** munkadarabok előkészítésének legfontosabb eleme **revétlenítés**. A reve eltávolítása kalapáccsal, majd drótkefével történik, de már széles körben elterjedt az acélszemcsés revétlenítés és a homokfúvás is. A reve eltávolítás közben pattog, **balesetveszélyes**, ezért szemüvegben kell végezni a műveletet.

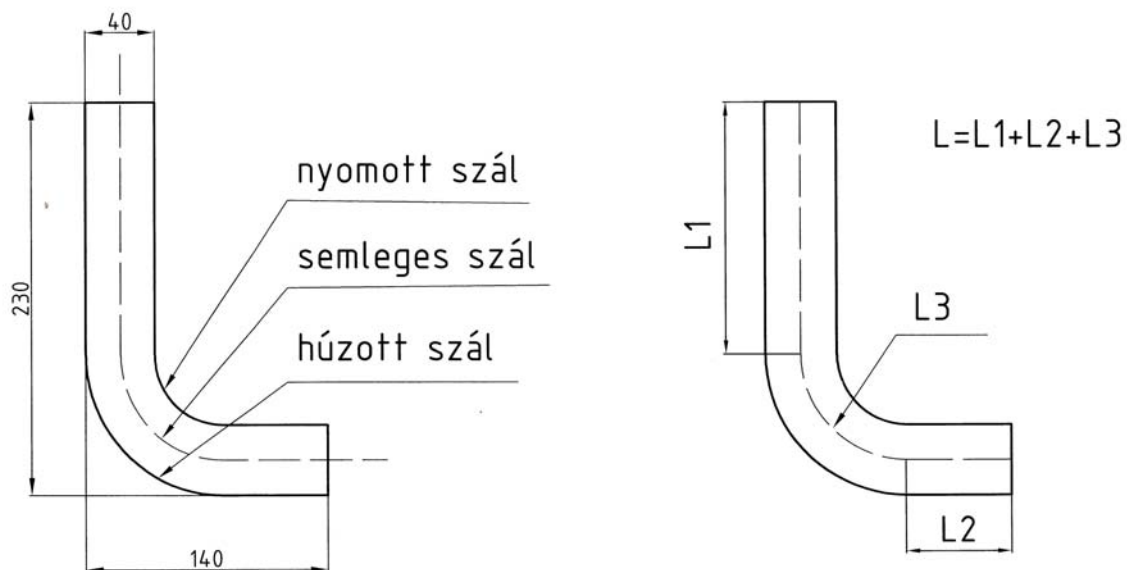
- Öntött munkadarabok előkészítése során az öntőhomok eltávolítására is figyelni kell.

A **technológiai ráhagyást** az anyagszétválasztás technológiájának függvényében kell meghatározni. Fűrészelés esetén a **fűrészlap vastagságának megfelelő ráhagyást** kell hagyni.



2. ábra. Technológiai ráhagyás fűrészelésnél

A hajlított munkadarabok előrajzolásánál figyelembe kell venni a húzott és a nyomott szál méretváltozását. Ezekben az esetekben a hajlítás középvonalát, a **semleges szál**at kell követni, illetve annak hosszát kell kiszámolni a kiterített szabásminta előrajzolásakor. Ez vastagabb munkadaraboknál több milliméter is lehet.



3. ábra. A hajlított lemeztárgyak

### 3. Az előrajzolás eszközei

Pontos előrajzolást a következő eszközök segítségével végezhetünk:

- Acélvonalzó, acélvonalzók
- Mérőszalag: Kevésbé pontos hosszmerésekhez acél mérőszalagot használunk.



4. ábra. Mérőszalagok

Ezek nem állítható mérőeszközök, legnagyobb mérési pontosságuk 0,5 milliméter. Fél és egész milliméter közötti értéket csak becsléssel tudunk megállapítani. A mérték beosztása 1 milliméteres, a beosztás a hosszirányra merőleges és a mérték homlokfelületénél kezdődik. Különböző hosszúságban (1–5 méter) alkalmazzák.

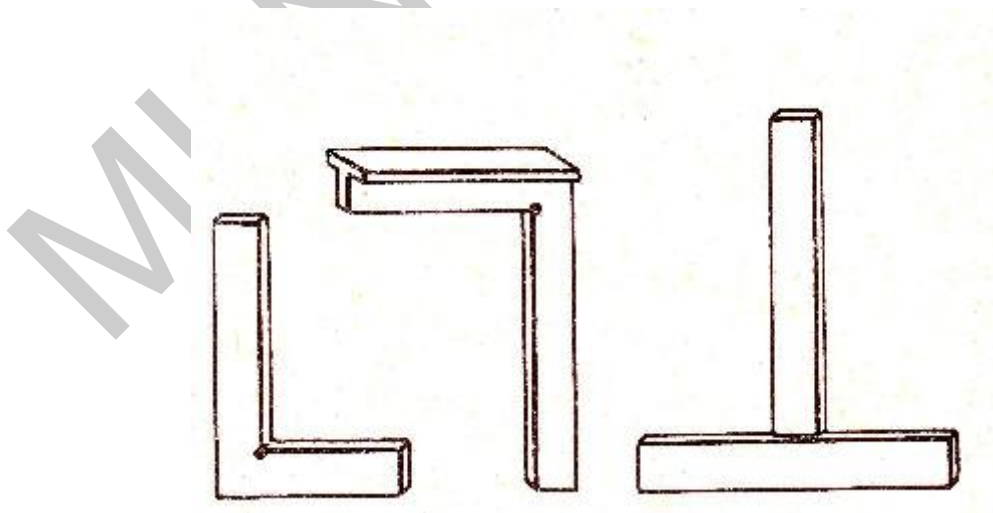
A méréskor ügyelni kell arra, hogy a mérőszalag és a mérendő munkadarab éle párhuzamos legyen, ellenkező esetben hibás lesz a leolvasás.

- Tolómérő: A műhelygyakorlatban legáltalánosabban használt mérőeszköz, pontosabb mérésekhez használjuk. 0,1; 0,05; 0,02 milliméteres pontossággal készülnek. Állítható mérőeszköz. Külső és belső méretek, valamint mélység mérésére alkalmas.



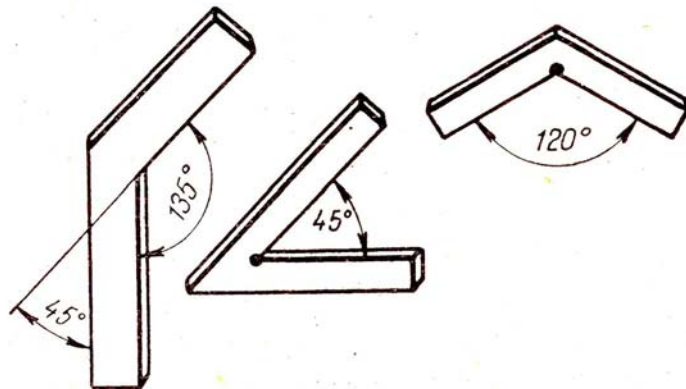
5. ábra. Tolómérők

- Derékszög: lehet talpas és lapos derékszög, ezeket gyakran használjuk merőlegesek rajzolásánál, de  $90^\circ$ -os szögek és sík ellenőrzésénél is.



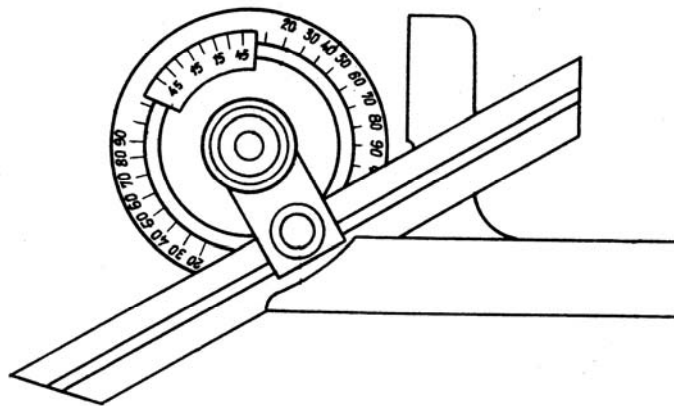
6. ábra. Derékszögek

- Merev szögmérő: egy bizonyos szög ellenőrzésére, előrajzolására használatos eszköz.



7. ábra. Merev szögmérők

- Állítható szögmérő: bármilyen szöget beállíthatunk rajta. A pontosabb leolvasás elősegítése érdekében, gyakran készítik nagyítóval.



8. ábra. Állítható szögmérők

- Rajztű: Anyaga közönséges szerszámacél, hegyét úgy kell kialakítani, hogy 15–20°-ot zárjon be. Egyes rajztűkre keményfém hegyet forrasztanak, ami az élettartamukat növeli és használatuk minőségét jelentősen javítja, ezekkel lehetővé válik keményebb anyagokon is a megfelelően látható vonal rajzolása.
- Pontozó: elsősorban furatközéppontokban a fúrás kezdeti megvezetéséhez használjuk, a felhasználási igények figyelembevételével különböző méretekben készül.

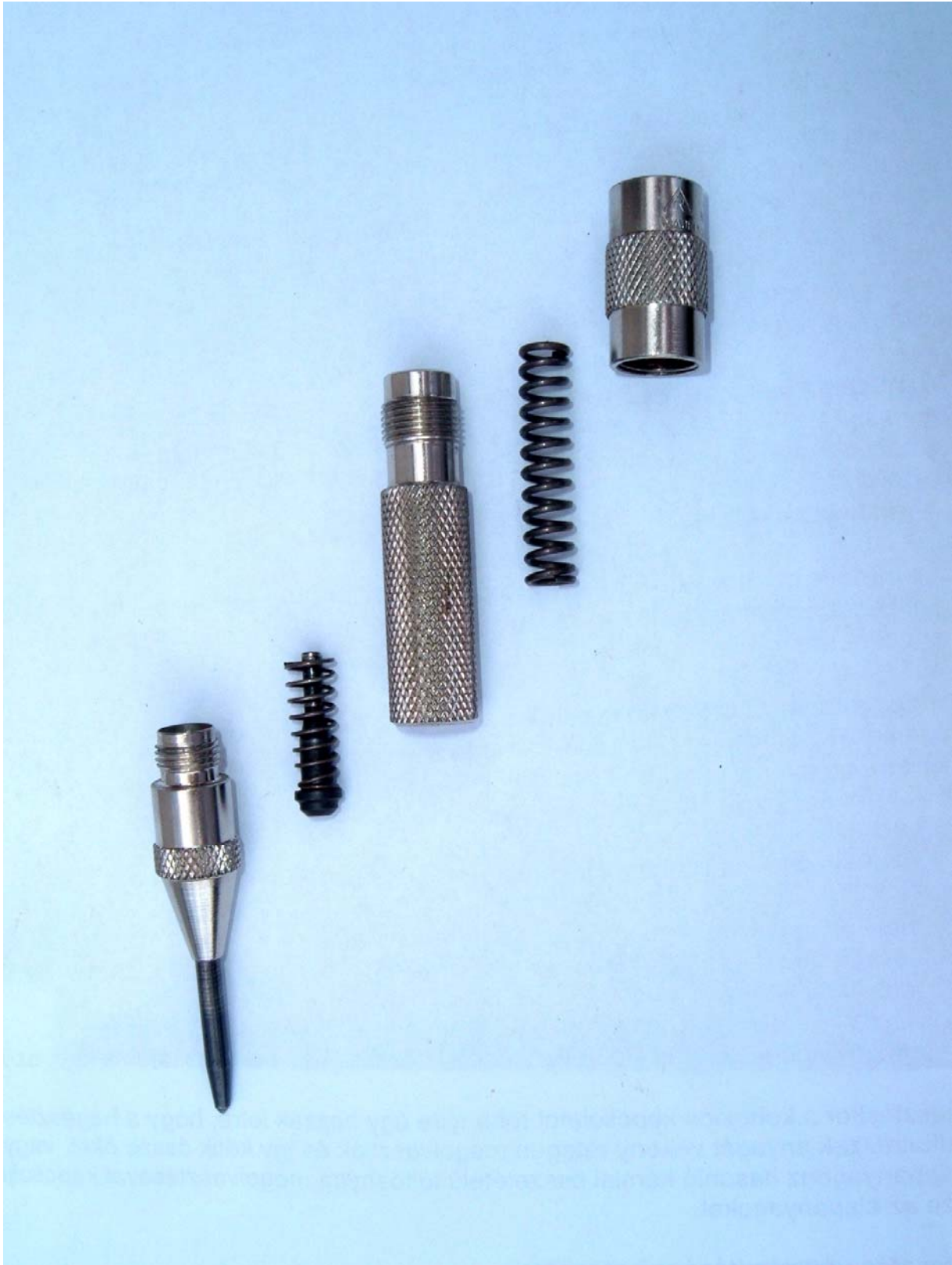


9. ábra. Pontozók

- Rugós pontozó: használatához nem szükséges kalapács, csak erősen rányomjuk a jelölendő anyagra, és a csúszó külső burkolat alatt a rugó elvégzi a jelölést)

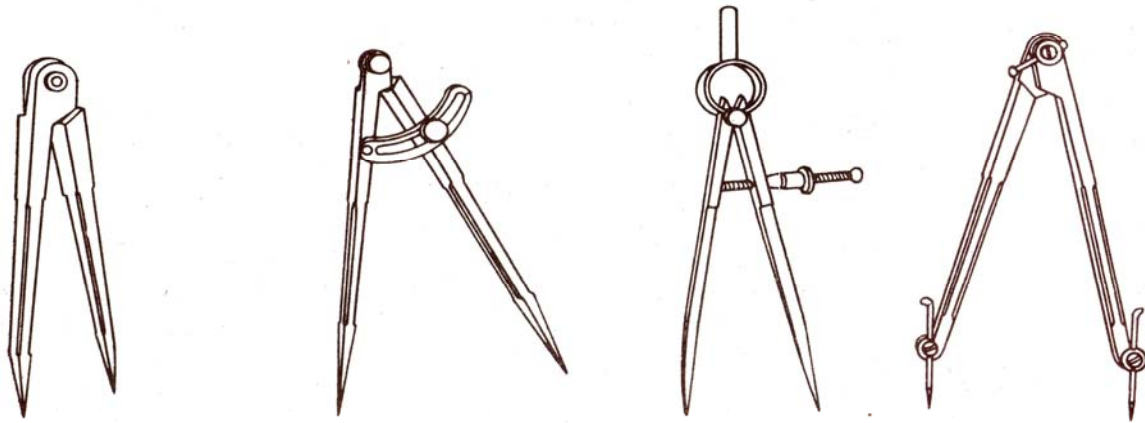
MUNKKA





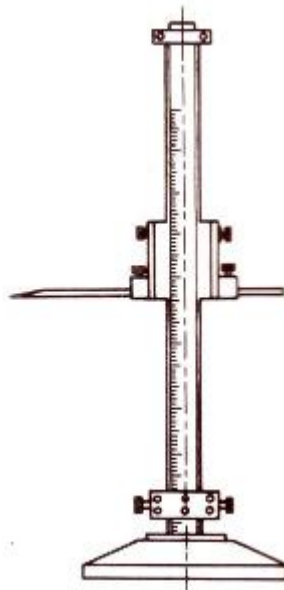
10. ábra. Rugós pontozó szerkezete

- Körző: alkalmazhatunk grafit hegyű és acélhegyű körzöt is.



11. ábra. Fémkörző, rögzíthető körző, rugós körző, állítható hegyű körző

- Párhuzamirdaló: a párhuzamos jelölést segítő eszköz, elsősorban a térbeli előrajzolásoknál használjuk.



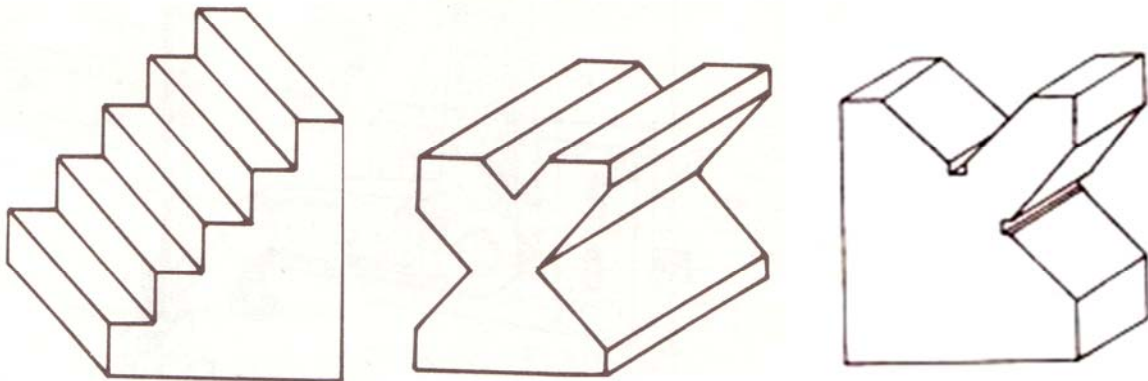
12. ábra. Párhuzamirdaló, más néven párhuzamtű

- Központosító: segít egy kör keresztmetszetű anyag, vagy korong középpontjának megkeresésében. Alkalmazásával több átlót húzunk a körön és az átlók metszéspontja a kör középpontja.



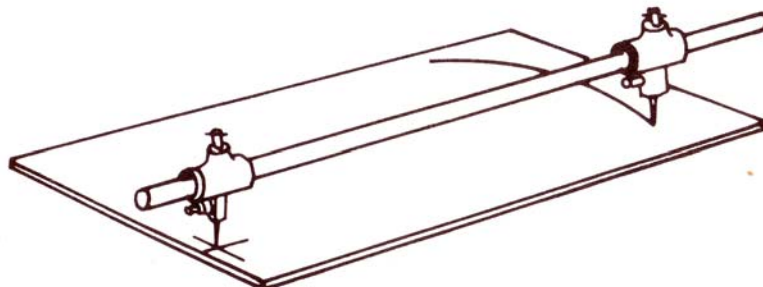
13. ábra. Központosító

- Prizmák: hengeres tárgyak elgördülés elleni rögzítésére szolgáló rajzolást segítő eszközök.



14. ábra. Prizmák

- Rúdkörző: nagyobb átmérőjű körök, rádiuszok, ívek meg rajzolásához alkalmazzuk.



15. ábra. Rúdkörző

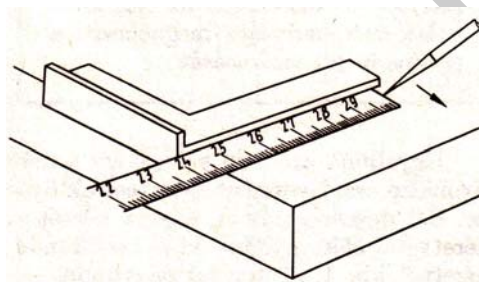
- Mérővessző
- Sablonok (pl.: lyuksablon)
- Kalapács
- Kréta, filctoll vagy grafitceruza
- Jelölő festék rézgálic

#### 4. Az előrajzolás eszközeinek alkalmazása

##### Az eszközök helyes és helytelen használata

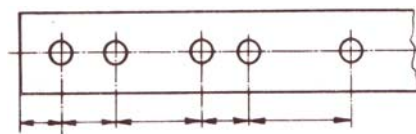
Az alumínium előrajzolásához mindig csak **puha ceruzát** használjunk, nehogy a felület megsérüljön. Gyakran használnak ma már **alkoholos filctollat**, vagy egyéb maradó festékanyagot kibocsátó jelölő írót, **zsírkrétát** stb. is. Ezeknél az eszközöknél vegyük figyelembe a vonalvastagságot. Pontos vonalat ezekkel a rajzeszközökkel nem lehet húzni, hiszen több milliméter lehet a jelölés vastagsága. Használjunk mindig vékony jól látható vonalat hagyó rajzeszközt.

##### Méretes helyes felvétele

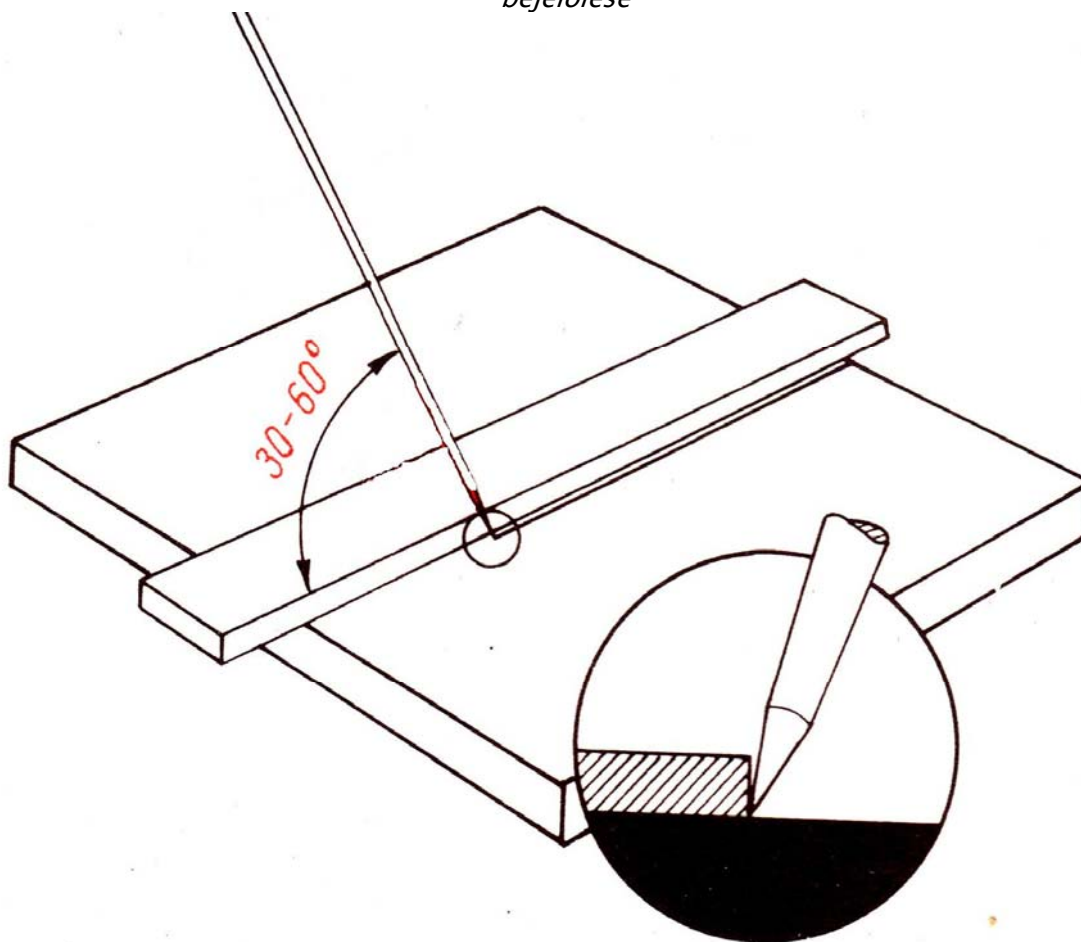


16. ábra. Méretet felvétel

Méretes helytelen felvétele (egy hiba további méreteltéréseket eredményez)



17. ábra. Méretek helytelen bejelölése



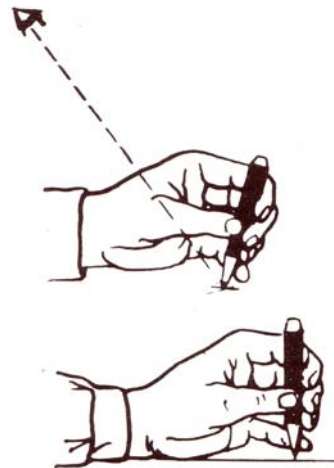
18. ábra. Rajztű használata

A rajztűt kissé ferdén tartjuk a felületre (30–60°) és folyamatosan húzzuk, sohasem toljuk. Vigyázzunk, a rajztű hegye közvetlenül az előrajzoló eszköz mellett haladjon.

Abban az esetben, ha nem vonalat, hanem pontot jelölünk ki, akkor azt két egymást keresztező vonallal határozzuk meg.

Pontozó használata

Ahhoz, hogy jól lássuk a jelölés pontos helyét, ferdén tartva illesszük a csúcsot a keresztező vonalak középre, majd, vigyázva arra, hogy a csúcsa el ne csússzon, függőleges helyzetbe billentve a pontozót, kalapáccsal egy határozott ütéssel megjelöljük a pontot.



19. ábra. Pontozó használata

Fontos tudni, hogy többszöri **sűrű ütések**et **nem szabad** használni, mert egy-egy ütésnél felemelkedhet a pontozó és több, apró különböző helyeken lévő jelölés lehet az ütések eredménye. Amennyiben úgy érezzük, hogy az első határozott ütés nem elég nagy és csekély nyomot hagyott az anyagban, akkor illesszük újból a pontozónkat a meglévő kis pontba, és ismét egy határozott ütéssel növeljük a jelölés hatékonyságát. Tehát lényeges szabály, hogy a **pontozóra mindig csak egy ütést mérünk!** Minden ütés előtt ellenőrizzük a pontos helyzetét.

Előrajzolás eszközeinek kezelése, védelme

A rajztűt zsebben ne tartsuk, mert balesetet okozhat



20. ábra. Balesetveszély

A mérő és előrajzoló eszközöket mindig a legnagyobb gonddal kell kezelni, mert a hibás eszközökkel végzett előrajzolás az egész munkadarabot tönkretelheti. A jó eszközökkel végzett gondos előrajzolás az alapfeltétele annak, hogy a gyártás megfelelő minőségű legyen, ezért az előrajzoló eszközöket óvni, gondozni kell és szakszerűen kell használni. Óvni kell őket az ütéstől, leejtéstől, hajlítástól, hőhatástól, nedvesség és más rozsdásodást okozó anyagok hatásától. Használat után a mérő és előrajzoló eszközöket szárazra kell törölni és savmentes vazelinnel kell bekenni. A jó mérés alapfeltétele a mérőeszközök ismerete és a legcélszerűbb kiválasztása. Hosszabb használat után a mérőeszközök pontosságát ellenőrizni kell. A kopott vagy alakját veszített mérő és előrajzoló eszközöket ki kell javítani vagy cserélni. Csak kifogástalan pontosságú eszközzel szabad mérni, előrajzolni. A hibás előrajzolás hibás munkavégzést eredményezhet.

Az "egy mérés nem mérés" elve alapján többször ellenőrizzük az előrajzolás mérethelességét a munka elkezdése előtt.

## TÉRBELI ELŐRAJZOLÁS

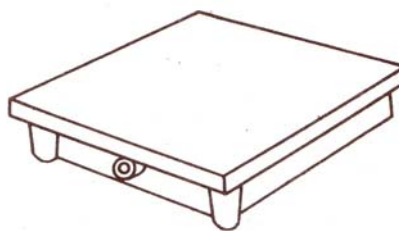
A térbeli előrajzolás több síkbeli előrajzolás, melyeket a felületek egymáshoz viszonyított helyzete köt össze. Az előrajzolás célja a rajz méreteinek felvitele a munkadarabra, a megmunkálás helyének kijelölése figyelembe véve a technológiai ráhagyást. A térbeli előrajzolás menete nagyban hasonlít a síkbeli előrajzoláshoz.

### 5. A térbeli előrajzolás menete:

- A rajz tanulmányozása
- A munkadarab előkészítése előrajzoláshoz
- Bázisfelület kiválasztása, előkészítése
- Rajzeszközök kiválasztása előkészítése
- Munkadarab befogása, felfektetése
- Előrajzolás
- Pontozás
- Ellenőrzés

### 6. A térbeli előrajzolás eszközei és alkalmazásuk

A térbeli előrajzolást mindig egy erre a célra kialakított sík asztalon kell végezni.

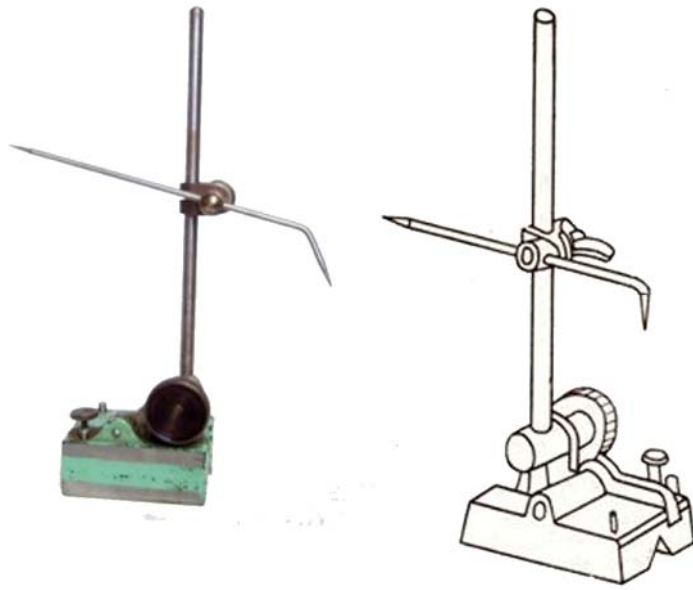


21. ábra. Előrajzó asztal

Öntöttvasból készül, felülete, szélei gondosan megmunkáltak.

A térbeli előrajzolás fontos eszköze a párhuzamtű. A párhuzamtű előrajzolás közben az előrajzó asztalra van helyezve a pontosan megmunkált talpon jól elcsúsztatható.





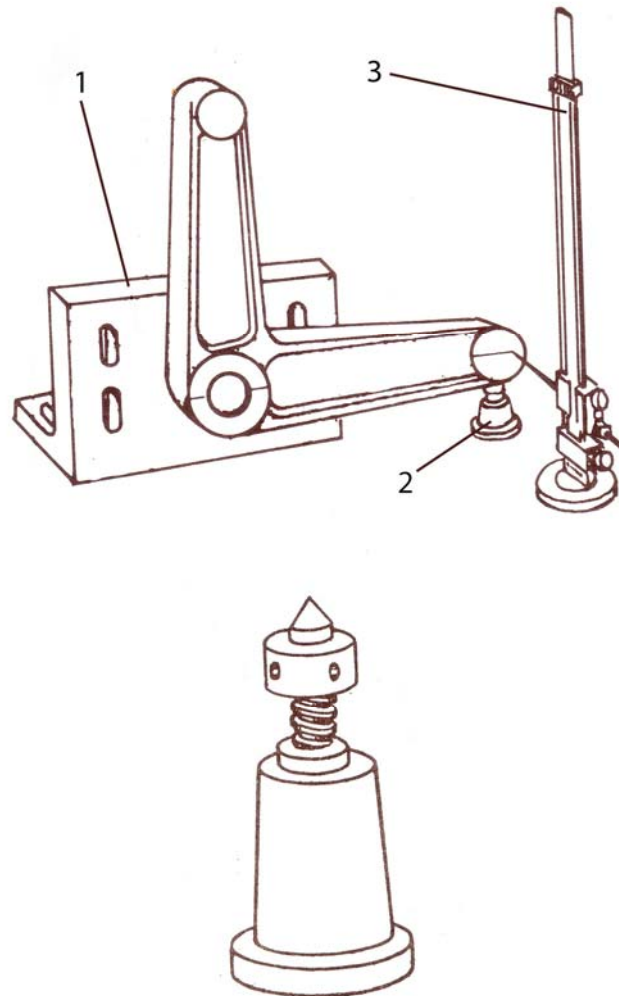
22. ábra. Párhuzamtű

Térbeli előrajzolásnál a méreteket a **párhuzamtűvel** (irdaló) visszük át a munkadarabra. A párhuzamtű beállítására **talpas magasságmérőt** használunk.



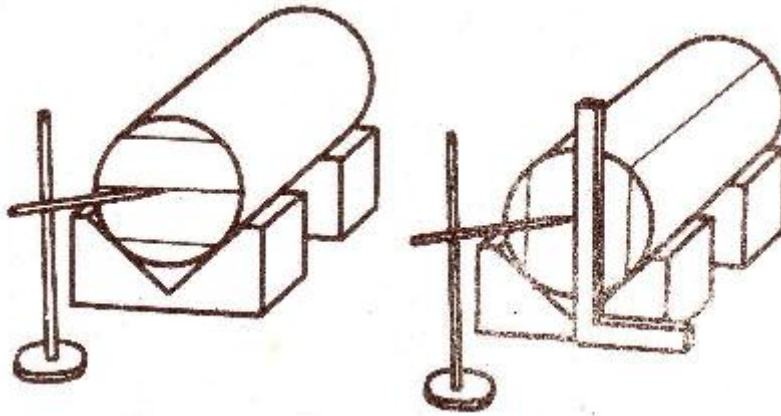
23. ábra. Talpas tolómérő

A térbeli előrajzolás során használatos eszköz még az **állítható csavaros emelőbak (2)** és a **felfogó derékszög (1)**. Ahhoz, hogy a **párhuzamtűvel a szükséges magasságban vízszintes egyenest** tudjunk rajzolni egy testre, **be kell állítani**. Ezt segíti a **talpas magasságmérő (3)**, amely milliméter beosztású függőleges acélvonalzó, amely egy talphoz van rögzítve. Használatukra láthatunk példát az alábbi ábrán.



24. ábra. Felfogó derékszög, állítható csavaros emelőbak és talpas magasságmérő alkalmazása

A vízszintes egyenesek berajzolását az alábbi ábrán láthatjuk.



25. ábra. Párhuzamtű, derékszög és prizmák használata

- **A függőleges egyenesek** berajzolását talpas derékszögek segítségével végezzük. A munkadarabok elhelyezése az előrajzoló asztalon történhet közvetlenül vagy közvetve. Amennyiben közvetlen helyezzük el, alkalmazhatunk előrajzoló prizmát
- **Az előrajzoló prizma** pontos beállítást biztosít a hengeres tárgyak és tengelyek számára.
- **A párhuzamos alátét** munkadarabok felfektetésére és kitámasztására szolgál, többféle méretmagasságban készül.
- **A felfogó derékszög** egymásra merőleges felületei furatokkal és úgynevezett hosszlyukakkal vannak ellátva, melyek a munkadarabok rögzítését szolgálják.
- **A csavaros emelőbak** a munkadarabok helyzetének pontos beállítására és felfekvésének biztosítására alkalmas.
- **A beállító ék** szabálytalan alakú, nagy tömegű alkatrészek beállítására alkalmazzák.
- **A segédasztal** szabályos téglatest alakú munkadarab felfekvését biztosítja.

A térbeli előrajzolás szerszámain, eszközeit a síkbeli előrajzolóhoz hasonlóan óvni, védeni kell. Kezelésükre, ellenőrzésükre, javításukra is gondot kell fordítani.

## 7. Az előrajzolás jelentősége

"Inkább kétszer mérni, mint egyszer sírni".

A pontos és eredményes munka csak ennek a szabálynak a betartásával lehetséges. A precíz, tiszta előrajzolás alapja a jó munkavégzésnek.

A síkbeli és a térbeli **előrajzolás** szakszerű elvégzése **nélkülözhetetlen** a gyártás előkészítésének folyamatában. A darabolás, forgácsolás és képlékeny alakítás során az előrajzolás vonalai, jelelölései határozzák meg a műveletek helyét, a további munkák pontos menetét.

Mindezek az ismeretek a fémek feldolgozását végző műhelyekben a **hagyományos munkavégzés** részeként a mai napig **használatosak**, **jelentőségük az egyedi és kis darabszámú, valamint a próbadarab gyártásakor elengedhetetlen.**

Az anyagszétválasztó technológiák, az automatizálás fejlődésével, különösen a **nagyobb darabszámú gyártások** esetében, az előrajzolás már nem manuális tevékenység. Helyét átvették a **CNC programmal működő anyagszétválasztó és alakító technológiák**.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Szerezzen megfelelő információt a „Szakmai információtartalom” áttanulmányozásával!
2. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található elméleti feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom anyagrészt”.
3. Rajzoljon egy 40x40-es lemez sarkaira R10-es rádiuszt! Jelölje a középpontját.
4. Határozza meg egy 30mm és egy 400mm-es kör középpontját központosító használatával!
5. Mérje föl a műhelyben a rendelkezésére álló előrajzoló eszközöket.
6. Végezzen fémlemenen előrajzolást!
7. Gyakorolja a pontozást lemezen és nagyobb keresztmetszetű munkadarabon, tárgyon!
8. Gyakorolja a mérőszalag, talpas derékszög és az acélvonalzók használatát.
9. Gyakorolja a szögmérő használatát különböző szögek előrajzolása során!
10. Végezzen térbeli előrajzolást, használja a térbeli előrajzolás eszközeit. A feladatot végezze el hengeres és síkfelületű munkadarabokon!

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Mi az előrajzolás célja, lényege?

---

---

---

---

### 2. feladat

Melyek a síkbeli előrajzolás szerszámai, eszközei?

---

---

---

---

---

---

---

### 3. feladat

Melyek a hosszúságmérésre legalkalmasabb eszközök?

---

---

---

---

**4. feladat**

Milyen mérésre alkalmas a mérőszalag?

---

---

---

**5. feladat**

Milyen eszközökkel tudunk szöget mérni, ellenőrizni?

---

---

---

---

---

**6. feladat**

Hogyan kell óvni és kezelni a mérő és ellenőrző eszközöket?

---

---

---

---

---

---

---

---

**7. feladat**

Milyen sorrendben végezzük az előrajzolást?

## ELŐRAJZOLÁS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 8. feladat

Mire kell ügyelni a rajztű használatánál?

---

---

---

---

### 9. feladat

Sorolja fel azokat az eszközöket, amelyeket jellemzően a térbeli előrajzolás során használni!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**11. feladat**

Milyen alakú tárgyak előrajzolásánál alkalmazunk előrajzoló prizlát?

---

**12. feladat**

Mi a térbeli előrajzolás lényege?

---

---

---

**13. feladat**

Egészítse ki az alábbi mondatot!



Fontos tudni, hogy többszöri ..... használni, mert egy-egy ütésnél felemelkedhet a pontozó és ..... az ütések eredménye. Amennyiben úgy érezzük, hogy az első határozott ütés nem elég nagy és mély nyomot hagyott az anyagban, akkor illesszük újból a pontozónkat és ismét egy határozott ütéssel növeljük a jelölés hatékonyságát. Tehát lényeges szabály, hogy .....! Minden ütés előtt ellenőrizzük a pontos helyzetét.

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

**Mi az előrajzolás célja, lényege?**

Az előrajzolás célja a rajz méreteinek felvitele a munkadarabra, a megmunkálás helyének kijelölése figyelembe véve a technológiai ráhagyást.

### 2. feladat

**Melyek a síkbeli előrajzolás szerszámai, eszközei?**

- Acélvonalzó, acélvonalzók
- Mérőszalag
- Mérővessző
- Sablonok
- Tolómérő
- Derékszög
- Állítható szögmérő
- Merev szögmérők
- Rajztű
- Pontozó
- Körző
- Kalapács
- Kréta, filctoll vagy grafitceruza
- Jelölő festék rézgálic
- Párhuzamírdaló
- Központosító
- Prizmák
- Rúdkörző

### 3. feladat

**Melyek a hosszúságmérésre legalkalmasabb eszközök?**

- Acélvonalzó, acélvonalzók
- Mérőszalag
- Mérővessző
- Tolómérő

---

**4. feladat**

**Milyen mérésre alkalmas a mérőszalag?**

Kevésbé pontos hosszmerésekhez acél mérőszalagot használunk.

---

**5. feladat**

**Milyen eszközökkel tudunk szöget mérni, ellenőrizni?**

- Derékszög
- Állítható szögmérő
- Merev szögmérők

---

**6. feladat**

**Hogyan kell óvni és kezelni a mérő és ellenőrző eszközöket?**

A jó eszközökkel végzett gondos előrajzolás az alapfeltétele annak, hogy a gyártás megfelelő minőségű legyen, ezért az előrajzoló eszközöket óvni, gondozni kell és szakszerűen kell használni. Óvni kell őket az ütéstől, leejtéstől, hajlítástól, hőhatástól, nedvesség és más rozsdásodást okozó anyagok hatásától. Használat után a mérő és előrajzoló eszközöket szárazra kell törölni és savmentes vazelinnel kell bekenni. Hosszabb használat után a mérőeszközök pontosságát ellenőrizni kell. A kopott vagy alakját veszített mérő és előrajzoló eszközöket ki kell javítani vagy cserélni.

---

**7. feladat**

**Milyen sorrendben végezzük az előrajzolást?**

Az előrajzolás menete:

- 1. A rajz tanulmányozása
- 2. A munkadarab előkészítése előrajzoláshoz
- 3. Bázisfelület kiválasztása, előkészítése
- 4. Rajzeszközök kiválasztása előkészítése
- 5. Munkadarab befogása, felfektetése
- 6. Előrajzolás
- 7. Pontozás
- 8. Ellenőrzés

---

**8. feladat**

**Mire kell ügyelni a rajztű használatánál?**

A rajztűt kissé ferdén tartsuk a felületre (30–60°) és folyamatosan húzzuk, sohasem toljuk. Vigyázzunk, a rajztű hegye közvetlenül az előrajzoló eszköz mellett haladjon. A rajztűt zsebben ne tartsuk, mert balesetet okozhat.

### 9. feladat

Sorolja fel azokat az eszközöket, amelyeket jellemzően a térbeli előrajzolás során használni!

- előrajzoló asztal
- párhuzamtű
- az előrajzoló prizma
- a párhuzamos alátét
- a beállító ék
- segédasztal
- talpas magasságmérőt
- felfogó derékszög
- állítható csavaros emelőbak
- felfogó derékszög
- állítható csavaros emelőbak
- talpas magasságmérő

### 11. feladat

Milyen alakú tárgyak előrajzolásánál alkalmazunk előrajzoló prizmát?

Az előrajzoló prizma pontos beállítást biztosít a hengeres tárgyak és tengelyek számára.

### 12. feladat

Mi a térbeli előrajzolás lényege?

A térbeli előrajzolás több síkbeli előrajzolás, melyeket a felületek egymáshoz viszonyított helyzete köt össze. Az előrajzolás célja a rajz méreteinek felvitele a munkadarabra, a megmunkálás helyének kijelölése figyelembe véve a technológiai ráhagyást.

### 13. feladat

Egészítse ki az alábbi mondatot!

Fontos tudni, hogy többszöri **sűrű ütések nem szabad** használni, mert egy-egy ütésnél felemelkedhet a pontozó és **több, apró különböző helyeken lévő jelölés lehet** az ütések eredménye. Amennyiben úgy érezzük, hogy az első határozott ütés nem elég nagy és csekély nyomot hagyott az anyagban, akkor illesszük újból a pontozónkat a meglévő kis pontba, és ismét egy határozott ütéssel növeljük a jelölés hatékonyságát. Tehát lényeges szabály, hogy **a pontozóra mindig csak egy ütést mérünk!** Minden ütés előtt ellenőrizzük a pontos helyzetét.

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Várhegyi István: Egységes fémipari alapképzés és technológia I. Műszaki könyvkiadó. Bp. 1973.

Csanádi Gyula, Király Ottó, Szandtner Frigyes: Géplakatos szakmai ismeretek I. Műszaki könyvkiadó. Bp. 1963.

Simon Sándor: Fémipari alapképzés. Szakmai gyakorlat. Műszaki könyvkiadó. Bp. 1990.

Várhegyi István: Egységes fémipari alapképzés, Műszaki könyvkiadó, Budapest 1973

### AJÁNLOTT IRODALOM

Várhegyi István: Egységes fémipari alapképzés és technológia I. Műszaki könyvkiadó. Bp. 1973.

Csanádi Gyula, Király Ottó, Szandtner Frigyes: Géplakatos szakmai ismeretek I. Műszaki könyvkiadó. Bp. 1963.

Simon Sándor: Fémipari alapképzés. Szakmai gyakorlat. Műszaki könyvkiadó. Bp. 1990.

Adolf Frischherz – Herbert Piegler: Fémtechnológia II. B+V Lap- és Könyvkiadó, 1994

Várhegyi István: Egységes fémipari alapképzés, Műszaki könyvkiadó, Budapest 1973

A(z) 0111-06 modul 016-os szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 582 01 0000 00 00	Épületgépész technikus
31 582 09 0010 31 01	Energiahasznosító berendezés szerelője
31 582 09 0010 31 02	Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 03	Központifűtés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 04	Vízvezeték- és vízkészülék-szerelő
31 521 06 0000 00 00	Finommechanikai gépkarbantartó, gépbeállító
52 522 09 0000 00 00	Gáz- és tüzeléstechnikai műszerész
31 521 10 1000 00 00	Géplakatos
31 521 10 0100 31 01	Gépbeállító
31 521 15 0000 00 00	Késes, köszörűs, kulcsmásoló
31 521 15 0100 31 01	Gépi gravírozó
31 521 15 0100 31 02	Kulcsmásoló
31 522 03 0000 00 00	Légtechnikai rendszerszerelő
54 525 02 0010 54 01	Erdőgazdasági gépésztechnikus
54 525 02 0010 54 02	Mezőgazdasági gépésztechnikus
54 525 01 0000 00 00	Építő- és anyagmozgató-gépész technikus
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
31 863 01 0000 00 00	Fegyverműszerész
33 521 03 0000 00 00	Felvonószerelő
31 521 07 1000 00 00	Finommechanikai műszerész
31 521 07 0100 31 01	Mérlegműszerész
31 521 07 0100 31 02	Orvosi műszerész
31 521 11 0000 00 00	Hegesztő
31 521 11 0100 31 01	Bevont elektródás hegesztő
31 521 11 0100 31 02	Egyéb eljárás szerinti hegesztő
31 521 11 0100 31 03	Fogyóelektródás hegesztő
31 521 11 0100 31 04	Gázhegesztő
31 521 11 0100 31 05	Hegesztő-vágó gép kezelője
31 521 11 0100 31 06	Volframelektródás hegesztő
52 725 03 0000 00 00	Optikai műszerész
31 521 24 1000 00 00	Szerkezetlakatos
31 521 24 0100 31 01	Lemezlakatos
33 524 01 1000 00 00	Vegy- és kalorikusgép szerelő és karbantartó
31 525 03 1000 00 00	Karosszerialakatos
31 861 02 1000 00 00	Biztonságtechnikai szerelő, kezelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

24 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