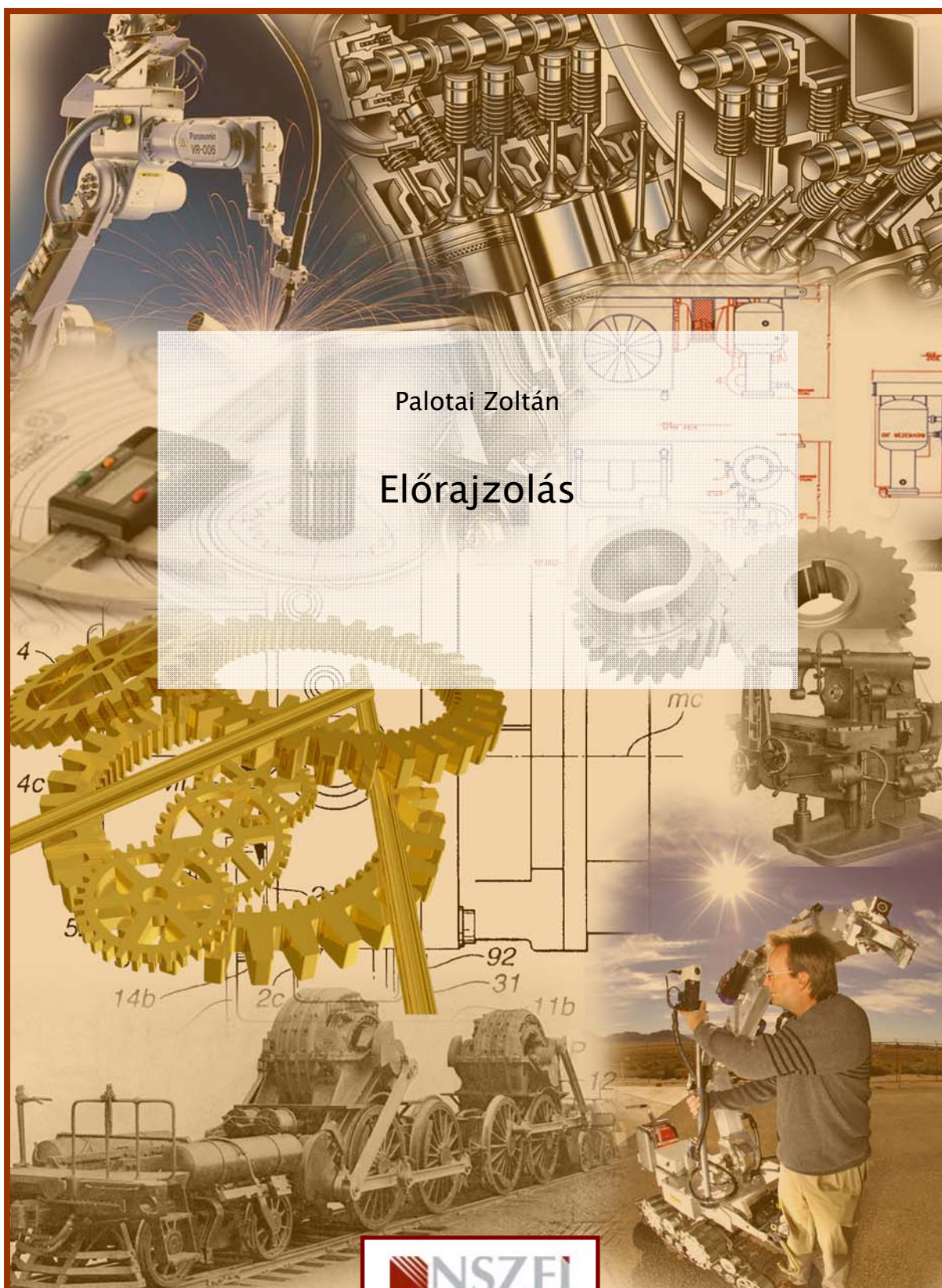




Palotai Zoltán

Előrajzolás

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok I. (szerelő)

A követelménymodul száma: 0111-06 A tartomelem azonosító 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.

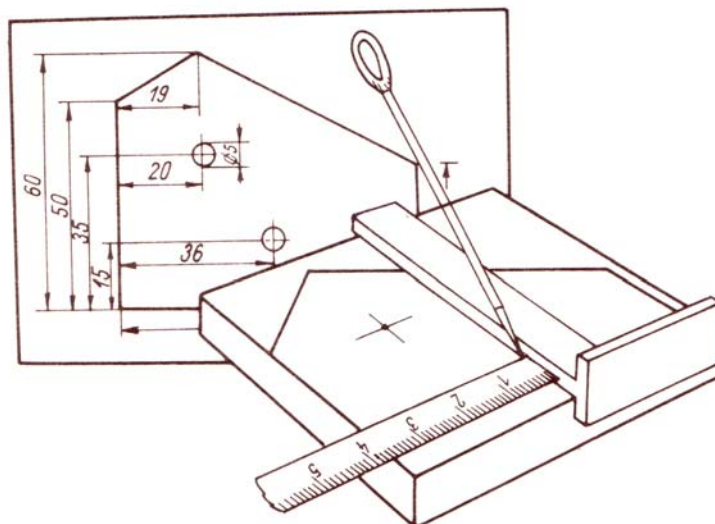
SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Az előkészítés és gyártás során az egyik legfontosabb művelet az **elrajzolás**, amikor a munkadarab méreteit a tárgyon megrajzolják. Az elrajzolás 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 rajz méreteinek felvitele a munkadarabra, a megmunkálás helyének kijelölése figyelembe véve a technológiai ráhagyást.

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



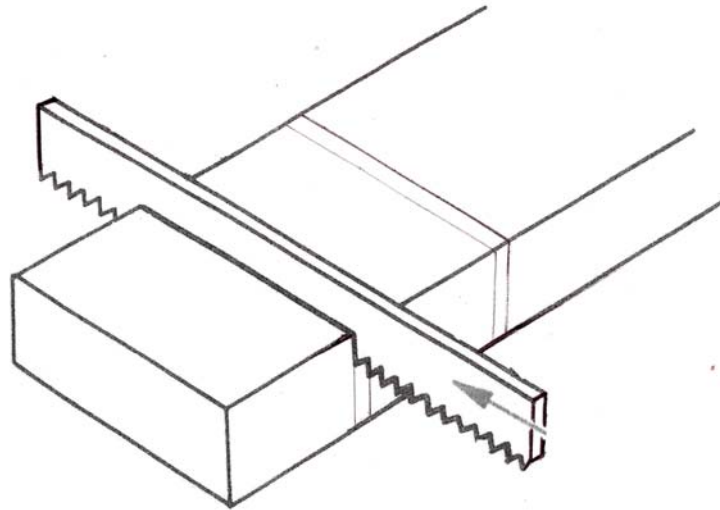
1. ábra. Előrajzolás

Az előrajzoláshoz feltétlenül szükséges a jó **rajzismeret** és **rajzolás**. Az előrajzolandó felületen a vonalaknak, jelöléseknek jól kell látszódnuk, 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 (kréta , mész, stb.), vonalat sem lehet húzni rajtuk, sőt pontot sem lehet beütni a szennyezett felületbe. A zsírtalanított, fémtiszta felületet rézgálic oldattal vonjuk be, vagy, ha lehet, a tárgyat felmelegítjük, míg felülete barna vagy kék színű nem lesz. Az így jelölt vonalak a felületből szinte kiugranak. Ezt a módszert a pontos előrajzolásnál használjuk.

2. A munkadarabok előkészítése:

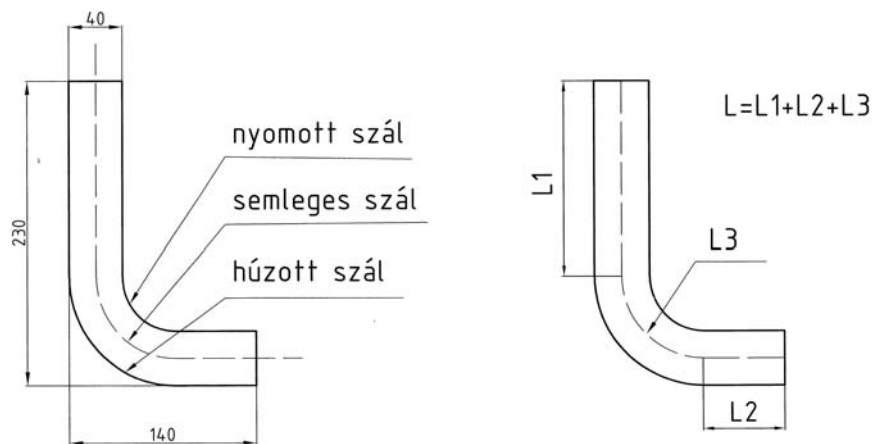
- A **lemezekből** készített munkadarabok előkészítése **egyengetéssel** kezdődik, mivel az egyenetlen felületen nem lehet pontos előrajzolást végezni. Egyengetés után a felületet **tisztítani, festeni, vagy színezni kell**, hogy a rajzolt vonalak jól láthatók legyenek. A fekete acéllemez, alumínium 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. 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 estén 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 berajzolni.



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.

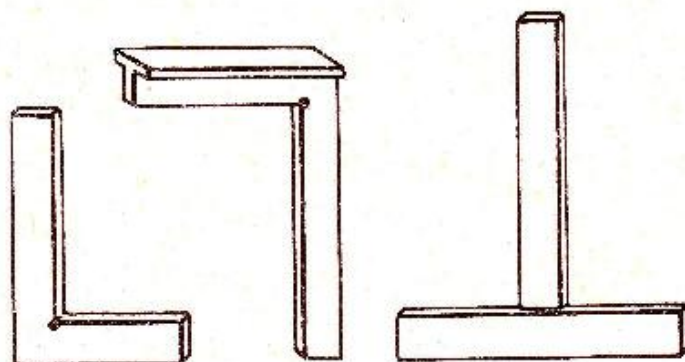
A méréskor ügyelni kell arra, hogy a mérőszalag és a mérendő munkadarab éle párhuzamos legyen, ellenkező esetben hibás lesz a leolvasás.

- 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.



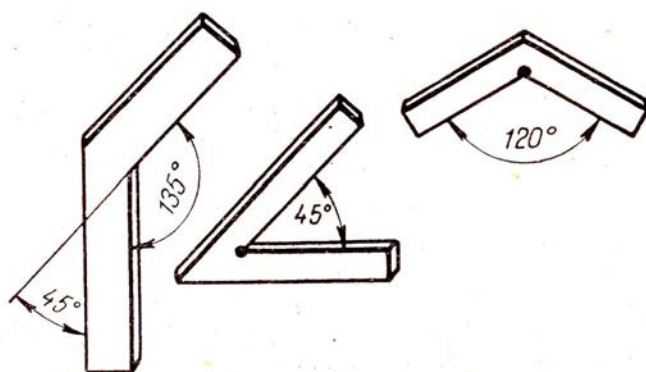
5. ábra. Tolómérők

- Derékszög



6. ábra. Derékszögek

- Merev szögmérők



7. ábra. Merev szögmérők

- Állítható szögmérő



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.
- Pontozó



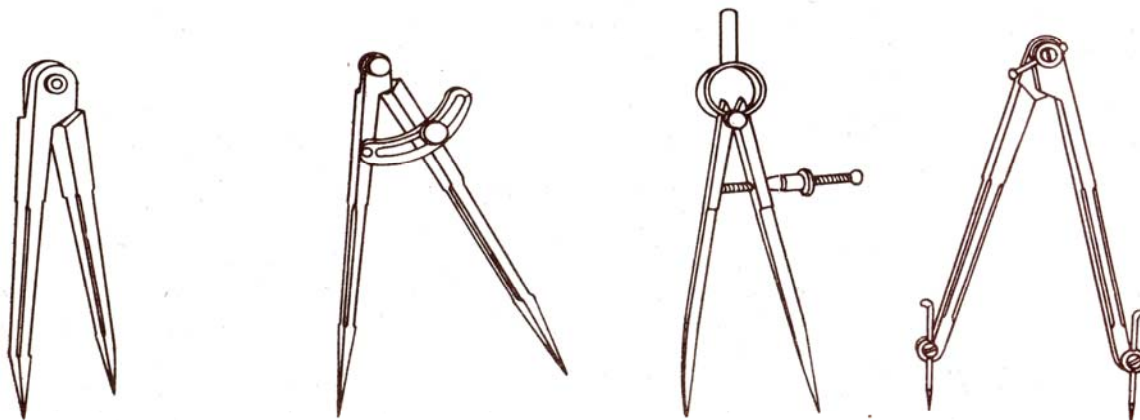
9. ábra. Pontozók

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



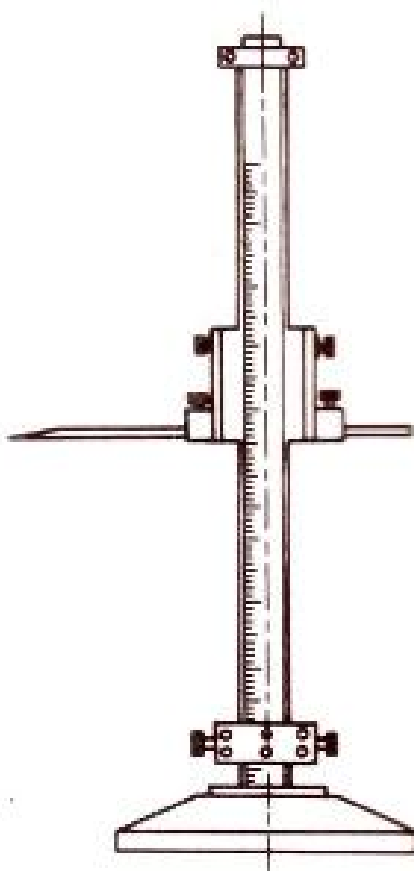
10. ábra. Rugós pontozó szerkezete

- Körző



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

- Párhuzamirdaló



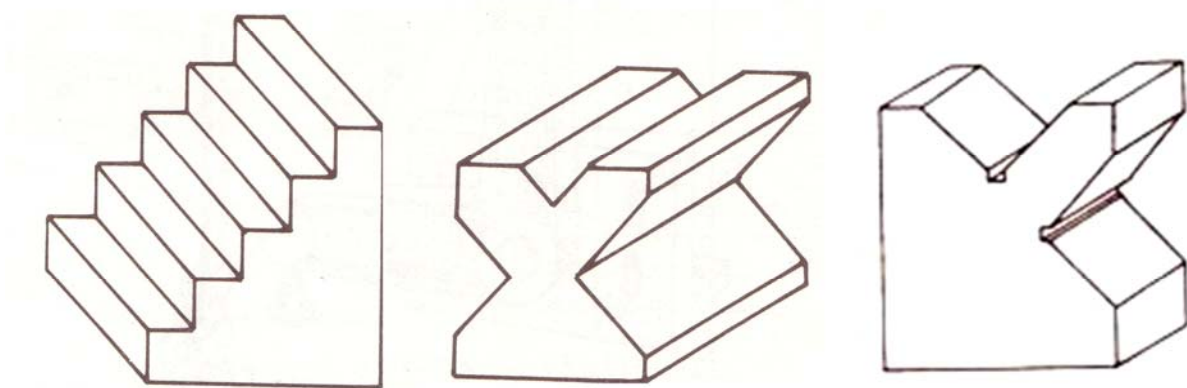
12. ábra. Párhuzamirdaló

- Központosító



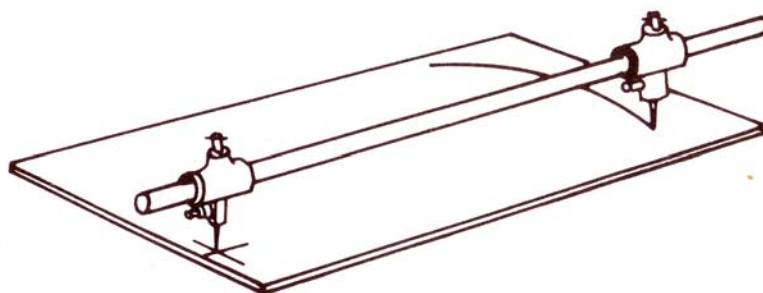
13. ábra. Központosító

- Prizmák



14. ábra. Prizmák

- Rúdkörző



15. ábra. Rúdkörző

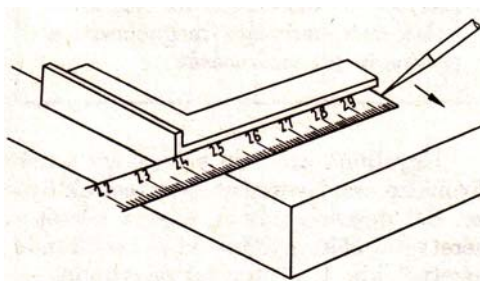
- Mérővessző
- Sablonok (pl.: lyuksablon)
- Kalapács
- Kréta, filctoll vagy grafitceruza
- Jelölő festék rézgálic

4. Az előrajzolás eszközeinek alkalmazása

Az eszközök helyes és helytelen használata

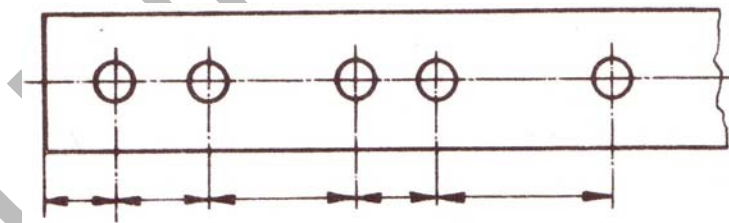
Az alumínium előrajzolásához mindig csak puha ceruzát használjunk, nehogy a felület megsérüljön.

Méretes helyes felvétele

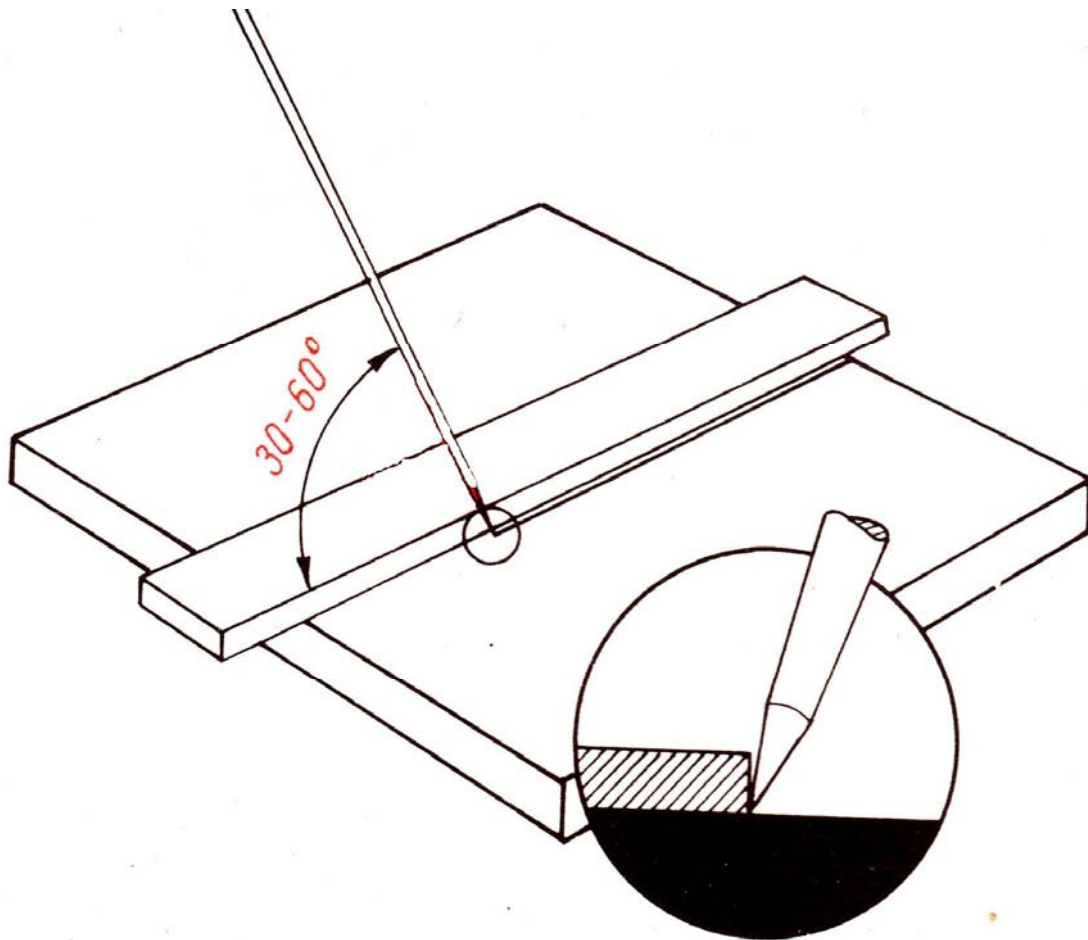


16. ábra. Méretfelvétel

Méretes helytelen felvétele (egy hiba további méreteltéréseket eredményez)



17. ábra. Méretes helytelen bejelölése



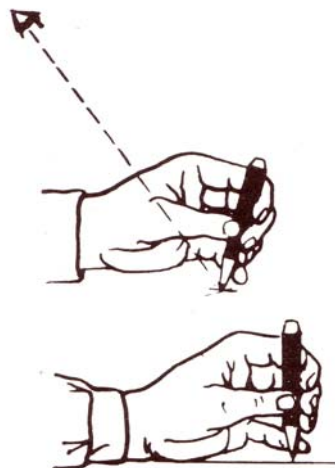
18. ábra. Rajztű használata

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 középvégre, majd függőleges helyzetbe hozva a pontozót kalapáccsal egy határozott ütéssel jelöljük meg a pontot.



19. ábra. Pontozó használata

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 mély nyomot hagyott az anyagban, akkor illesszük újból a pontozónkat és ismét egy határozott ütéssel növeljük a jelölés hatékonyságát. Tehát lényeges szabály, hogy a pontozóra mindig csak egy ütest 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 tönkreteheti. 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. Csak kifogástalan pontosságú eszközzel szabad mérni, előrajzolni.

TÉRBELI ELŐRAJZOLÁS

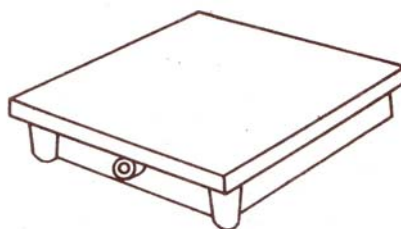
A térbeli előrajzolás több síkbeli előrajzolás, melyeket a felületek egymáshoz viszonyított helyzete köt össze. Az előrajzolás célja a rajz méreteinek felvitele a munkadarabra, a megmunkálás helyének kijelölése figyelembe véve a technológiai ráhagyást. A térbeli előrajzolás menete nagyban hasonlít a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

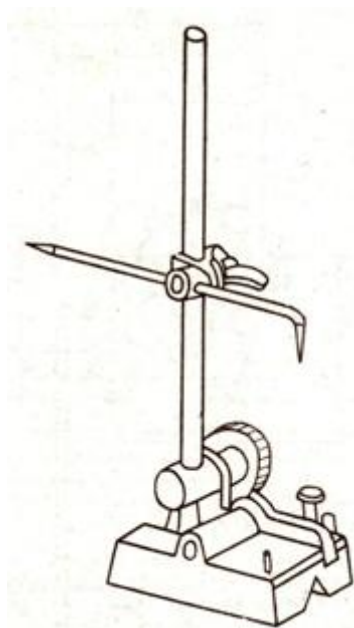
A térbeli előrajzolást azonban egy megfelelően kialakított sík asztalon kell végezni.



21. ábra. Előrajzoló asztal

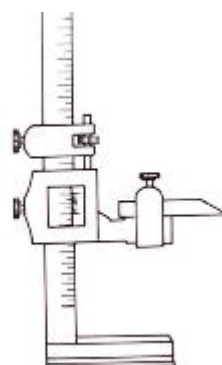
Öntöttvasból készül, felülete, szélei gondosan megmunkáltak.

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



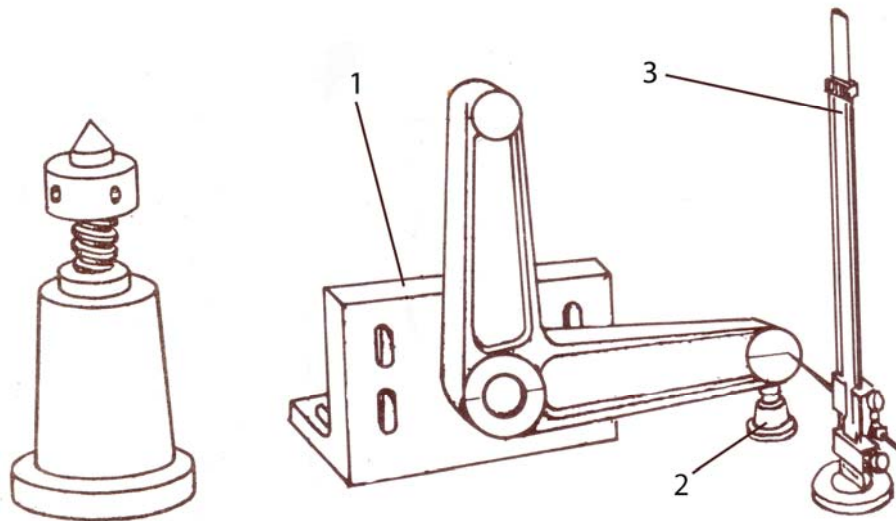
22. ábra. Párhuzamtű

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



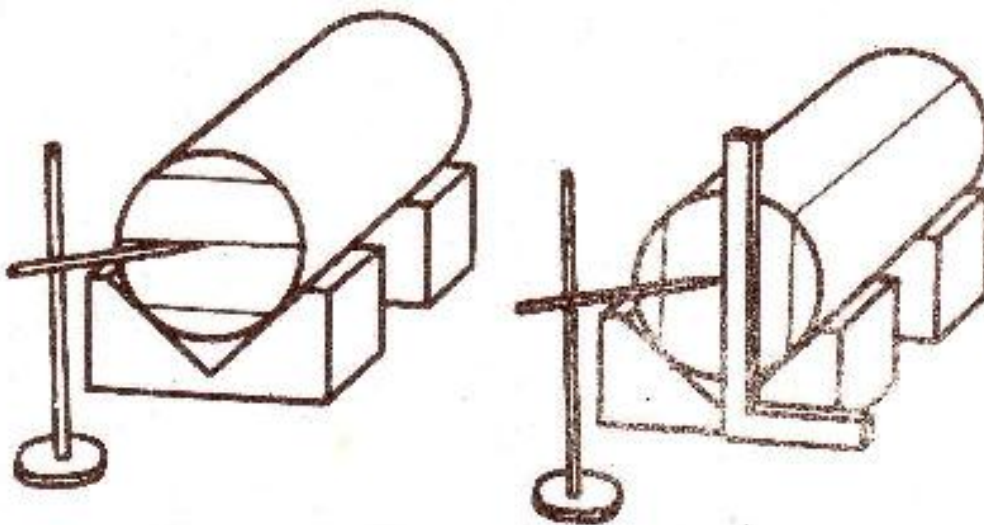
23. ábra. Talpas tolómérő

A térbeli előrajzolás során használatos eszköz még az **állítható csavaros emelőbak (2)** és a **felfogó derékszög (1)**. Ahhoz, hogy a **párhuzamtűvel** vízszintes egyenest tudjunk rajzolni egy testre, **be kell állítani a magasságát**. 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. Párhuzam tű, derékszög és prizmák használata

- **A függőleges egyenesek** berajzolását talpas derékszögek segítségével végezzük. A munkadarabok elhelyezése az előrajzoló asztalon történhet közvetlenül vagy közvetve. Amennyiben közvetetten helyezük el, alkalmazhatunk előrajzoló prizmat
- **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 alkalmazkodik.
- **A segédasztal** szabályos téglatest alakú munkadarab felfekvését biztosítja.

A térbeli előrajzolás szerszámain, eszközeit a síkbeli előrajzoláshoz hasonlóan óvni, védeni kell. Kezelésük, ellenőrzésük, javításukra is gondot kell fordítani.

7. Az előrajzolások jelentősége

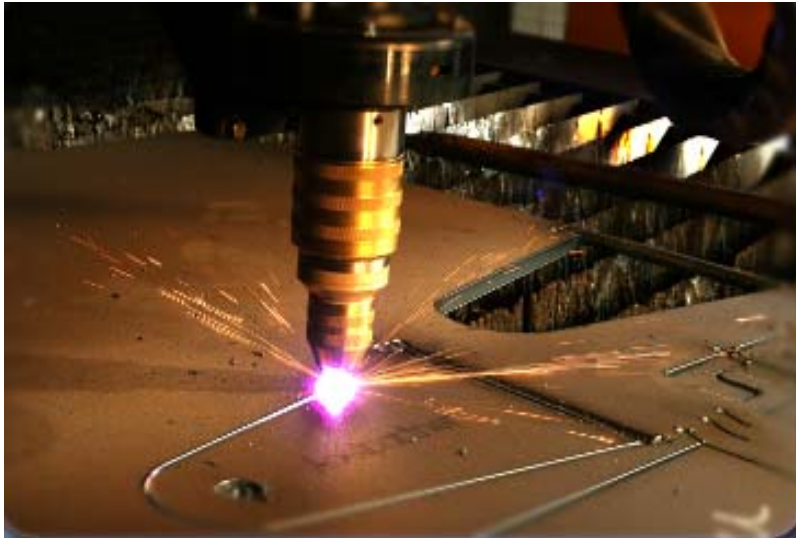
"Inkább kétszer mérni, mint egyszer sírni".

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.**



06. ábra. CNC vezérlésű plazmavágás

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 fémlemezen 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?

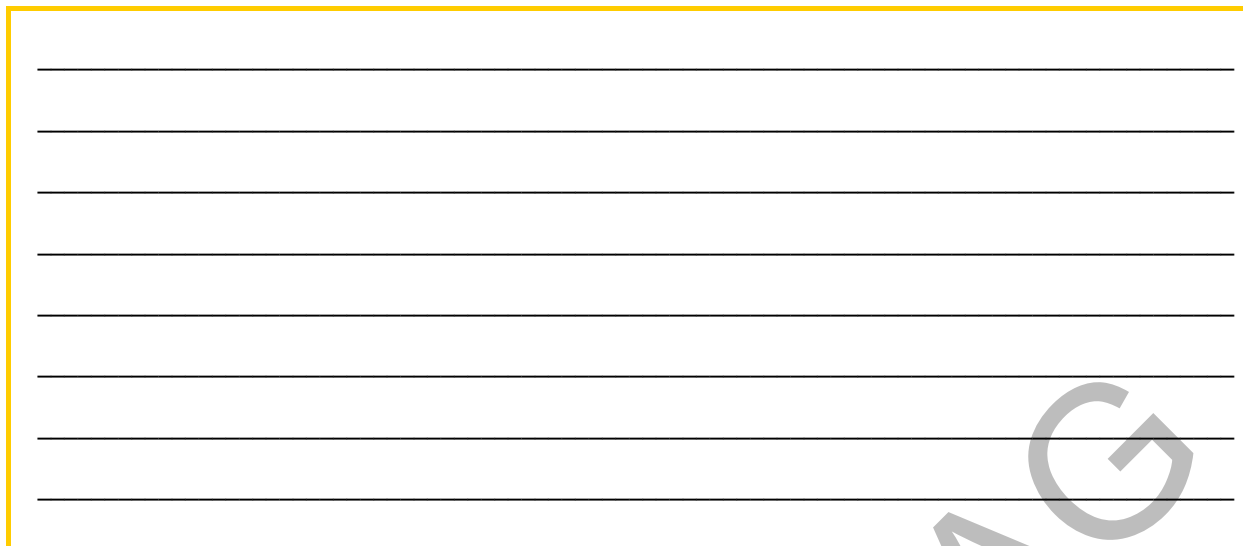
6. feladat

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 prizrát?

12. feladat

Mi a térbeli előrajzolás lényege?

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?

ELŐRAJZOLÁS

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.

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.

AJÁNLOTT IRODALOM

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

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
24 óra

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