

B. M. Terescsuk, SZ. M. Gyatlenko,  
V. M. Hascsak, R. M. Lescsuk

# MUNKKA

## *fiúknak* 7

Fordította *Burkus Árpád*  
Szerkesztette *Varga Béla*

Megvalósult  
a Magyar Kormány  
támogatásával



MINISZTERELNÖKSÉG  
NEMZETPOLITIKAI ÁLLAMTITKÁRSÁG



BETHLEN GÁBOR  
Alap

УДК 62-028.31 (075.3)  
ББК 30я721  
Т78

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*  
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 20.07.2015 № 777)

**Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено**

*Навчальне видання*

ТЕРЕЩУК Борис Миколайович  
ДЯТЛЕНКО Сергій Миколайович  
ГАЩАК Володимир Михайлович  
ЛЕЩУК Роман Миколайович

## **ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ** **(для хлопців)**

**Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

Головний редактор *Н.В. Заблоцька*. Відповідальна за випуск *А.І. Кравченко*.  
Обкладинка *О.О. Мамавої*. Макет, художнє оформлення,  
комп'ютерна обробка ілюстрацій *Л.А. Кузнецової* Ілюстрації *О.Я. Остапова*.  
Технічний редактор *Ц.Б. Федосіхіна*. Комп'ютерна верстка *О.М. Білохвост*.  
Коректори *І.В. Борік, Л.Ф. Федоренко*

Формат 70с100/16. Ум. друк. арк. 15,552. Обл.-вид. арк. 15,08.

Тираж 65 477 пр. Вид. № 1601. Зам. №

Видавництво «Генеза», вул. Тимошенка, 2-л, м. Київ, 04212.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 3966 від 01.02.2011.  
Віддруковано на ТОВ «НВП Поліграфсервіс»,  
вул. Юрія Коцюбинського, 4, к. 25, м. Київ, 04053.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 3751 від 01.04.2010.

**Терещук Б. М.**

Т78 Трудове навчання (для хлопців) : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б.М. Терещук, С. М. Дятленко, В. М. Гащак, Р. М. Лещук. — Київ : Генеза, 2015. — 192 с. : іл.  
ISBN 978-966-11-0568-2.

**УДК 62-028.31(075.3)**  
**ББК 30я721**

© Терещук Б. М., Дятленко С. М.,  
Гащак В. М., Лещук Р. М., 2015  
© Видавництво «Генеза», оригінал-макет, 2015

ISBN 978-966-11-0568-2

## Fiatal barátom!

Már van elképzelésed a termelés ágazatairól és a különböző termékeket előállító emberek szakmáiról.

A 7. osztályban bővítheted a tudásodat a tervezésről és technikai modellezésről, a fából készült termékekről, valamint megismerkedhetsz konstrukciós anyagokkal, azok tulajdonságaival, rendeltetésével, dekorációs technológiákkal és felhasználási területeikkel.

A tankönyvet használva a technikák és technológiák sok újdonságával ismerkedhetsz meg, valódi termékek létrehozásával megvalósíthatod művészi elképzeléseidet.

A tankönyv minden paragrafusba elgondolkodtató kérdésekkel kezdődik, amelyek különféle feladatok megoldására, egyéb tantárgykból szerzett információk felidézésére ösztönöznek. A paragrafus végén találsz a tananyagban szereplő új szakkifejezéseket és a megmagyarázandó alapfogalmakat. A tesztfeladatok az önellenőrzésben és tudásszinted megállapításában lesznek segítségére.

Az alapszövegen kívül a tankönyv számos információt tartalmaz a készítmények díszítésének technikájáról és technológiájáról, amit önállóan elsajátíthatsz a munkaórákon és az órán kívüli foglalkozásokon. Ugyancsak hasznodra válnak a jövőben a háztartási technológiákról tanultak is.

A gyakorlati feladatok végzése közben igyekezz kitalálni valamilyen egyedi, csakis az adott feladatra jellemző különlegességre! Legyél figyelmes és szorgalmas! Fordíts különös figyelmet a munkaszervezés tudományos alapjaira és a balesetvédelmi szabályok betartására!

A tankönyvön kívül a munkaoktatás tudományos-módszertani egységének elmaradhatatlan kiegészítője a munkafüzet, a digitális szemléltetőeszközök, a tanári szoftver és a tanári kézikönyv.

Az általad megszerzett tudásnak, tapasztalatnak és gyakorlatnak, a tanév során elsajátított alkotói módszereknek nagy hasznát veszed majd az életed során.

Sok sikert és ihletet kívánunk a munkádhoz!

*A szerzők*

### EGYEZMÉNYES JELEK



– paragrafus eleji kérdések



– kérdések a paragrafus tananyagának elsajátításához



– új szakkifejezések meghatározása



– alapfogalmak felsorolása

## Bevezetés

Az ember a társadalmi fejlődés minden szakaszában megélhetésének a biztosítására törekedett. A gazdálkodás legegyszerűbb módja akkor jött létre, amikor az ősember a vadon élő növények terméseinek a gyűjtögetésével, halászattal, vadászattal kezdett foglalkozni. Később háziasították a vadállatokat, megművelték a földet, elkészítették a legegyszerűbb szerszámokat. Idővel a növények termesztéséhez és a termés feldolgozásához ekét, sarlót, cséphadarót, őrlőkövet, mozsarat és egyéb segédeszközöket használtak. A fát baltával és késsel munkálták meg. Őseink állandóan fejlesztették, tökéletesítették szerszámaikat. Létrejöttek az emberek számára hasznos termékeket előállító első mechanizmusok. A fejlődés ezen szakasza a *termelő gazdálkodás* nevet kapta. A munkaeszközök fejlődésével az ember jóval több terméket állított elő, mint amennyire szüksége volt. Ez ahhoz vezetett, hogy egyesek növénytermesztéssel (földműveléssel), mások állattenyésztéssel, egyes csoportok pedig munkaeszközök és használati tárgyak (ruhanemű, fegyver, szerszámok, talajművelő és állattenyésztési eszközök) termelésével foglalkoztak. Különböző *iparágak* jöttek létre. A továbbiakban az ipar elkülönül a földműveléstől. Saját szükségleteik kielégítésére az emberek a saját maguk által gyártott áruk cseréjével kezdtek foglalkozni. Létrejön a kereskedelem. Megtörténik társadalmi munkamegosztás. A bonyolult, nyersanyagok kitermeléséhez, feldolgozásához és termékek gyártásához szükséges mechanizmusok létrejöttével szükségessé vált az azokat működtető emberek csoportjának a kialakítása. Nagyobb települések alakulnak ki, városok jönnek létre, a város fokozatosan elkülönül a falutól.

A technika további fejlődése járművek megjelenését eredményezi, amelyek segítik az emberi munka által előállított termékek cseréjét (a kereskedelmet). Idővel a termelés és szolgáltatások tökéletesednek, létrejön a tudomány. Megtörténik a különböző termelési ágazatok egyedi struktúrákra történő különválása (nyersanyag-kitermelés, -feldolgozás, tudomány, kereskedelem). Az ilyen gazdálkodást napjainkban *népgazdaságnak* vagy társadalmi termelési rendszernek nevezik. Ez a munkaerőnek és a termelési eszközöknek az emberi lét szükségleteinek kielégítésére irányuló kölcsönhatása. Így állítják elő az ipari termékeket, élelmiszereket, hozzák létre a különféle szolgáltatásokat (1. ábra). **Az azonos típusú (egynemű) termékeket előállító vállalatokat (gazdaságokat) gazdasági ágazatnak nevezük.** A különböző ágazatokban eltérő kellékeket alkalmaznak, amelyeket **termelőeszközöknek** (munkaeszközöknek) nevezünk. Ilyenek a termékek előállításához szükséges szerszámok, gépek, mechanizmusok. A termékek elkészítéséhez szükséges feldolgozandó anya-



1. ábra. Háztartási eszközök

got (szén, érc, gáz, kőolaj, gabona, zöldségek, gyümölcsök) **alapterméknek** (a munka tárgyának) nevezzük.

Termékek előállításával a termelési (anyagi termelés) és a nem termelési szféra különféle ágazatai foglalkoznak. A **termelési szféra** legfőbb ágazata az **ipar**. Megkülönböztetünk a gépgyártással, berendezések, műszerek, szerszámok, elektromos energia, fémek, faanyagok, nyersanyagok előállításával foglalkozó **nehézipart**, **könnyű- és élelmiszeripart**.

A termelési szféra fontos ágazata a mezőgazdaság, építőipar, közlekedés és hírközlés.

Noha a **nem termelési ágazat** nem hoz létre anyagi javakat, mégis fontos szerepe van az emberek különféle háztartási és lelki igényeinek a kielégítésében. Különös helyet foglal el a nem termelési szférában a szellemi munka, melynek eredményeként új technika jön létre, új konstrukciós anyagokat és technológiát alkotnak meg. Ez pedig az ipar fejlődését, az emberek jólétének növekedését segíti elő. Tehát minden ágazat fő feladata az emberi tevékenység tökéletesítésére, kiváló minőségű termékek előállítására és értékesítésére szolgáló innovatív és hatékony technológiák bevezetése.

Az emberi munka által létrehozott összes termék – élelmiszer, ruhanemű, gépek, gyárak, üzemek, farmer- és magángazdaságok – az állam nemzeti kincse, az egy év alatt előállított termékmennyiség pedig a **nemzeti jövedelem**.

## 1. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI ÉS GYAKORLATI MUNKA

**Ismerkedés különböző rendeltetésű készítmények mintapéldányaival**

*Eszközök és anyagok:* iparilag előállított és tanulók által készített különféle termékek mintadarabjai.

## A munka menete

1. A tanár utasítása és az alább látható ábrák alapján ismerkedj meg a fából készült különféle rendeltetésű termékek mintadarabjaival!



2. ábra. Fából készült termékek mintapéldányai

2. Mi a rendeltetésük a különböző termékeknek?
3. Válassz ki egyet közülük technológiai elemzés céljából!
4. Gondold át, milyen technológiai folyamatot alkalmaztak a termék előállításánál! Milyen munkaeszközöket használtak eközben?
5. Saját elgondolásod alapján változtasd meg a kiválasztott tárgy előállításának technológiáját, és annak menetét vázold a füzetedben!



Anyagi javak, termelés, ipar, áru, mindennapi használati tárgyak.



*Munkaeszközök* – termék előállításához szükséges gépek, mechanizmusok, berendezések, szerszámok.

*Eredeti termék* – olyan egyedi termék, amely nem másolata egy létező terméknek, hanem egyedileg előállított, az ismert mintákkal nem egyező termék.

*Kereslet* – igény egy meghatározott termékre; a termék gyors eladásának lehetősége.

*Nyersanyag* – termékek előállításához szükséges anyag.



1. Mitől függ az ember jóléte?
2. Mi szükséges valamely termelési ágazat bármilyen termékének az előállításához?
3. Hogyan hat az innováció a nemzetgazdaság fejlődésére?
4. Miért értékelik nagyra a szellemi tevékenység termékeit?



5. Sorolj fel mezőgazdasági és ipari termékeket!
6. Sorolj fel a termelési és nem termelési ágazatban használatos néhány technológiát!

## 1. §. MUNKAÁLLOMÁS KIALAKÍTÁSA



1. Idézd fel, mitől függ a munkavégzés minősége!
2. Az iskolai műhely mely eszközei szolgálnak a különféle konstrukciós anyagok megmunkálására és hasznos tárgyak előállítására?
3. Hogyan kell helyesen kialakítani a munkaállomást (munkahelyet)?

A *munkaállomás* valamely helyiségnek az a része, ahol a megfelelő tevékenység végzéséhez szükséges berendezések, különféle eszközök, mechanizmusok, anyagok és szerszámok vannak elhelyezve (3. ábra). A helyesen kialakított munkaállomás elősegíti a munka termelékenységének növelését, a termékek minőségének javulását, csökkenti a balesetveszélyt.



3. ábra. Munkaállomás kialakítása

Mint azt már tudod, az iskolai tanműhelyben lakatos- és asztalosmunkákhoz szükséges munkaállomásokat hoznak létre megfelelő felszereléssel és szerszámokkal. Minden egyes munkaállomás biztosítja a kényelmes és biztonságos munkavégzéshez szükséges területet. A 7. osztályban asztalosmunkát fogsz tanulni, ezért tisztában kell lenned a munkaállomás helyes kialakításával.

Az asztalos munkaállomást a munkafolyamatok jellegétől függően kell kialakítani, de a felhasználandó alapvető szerszámok minden esetben az *asztalos-* vagy *kombinált* munkapad (4. a, b ábrák). Napjainkban egyre népszerűbbek az *univerzális* (nem szabványos) munkapadok (4. c ábra).



4. ábra. Asztalos munkapadok: a – hagyományos; b – kombinált; c – univerzális

Az asztalos munkapad (gyalupad) (5. ábra) aljzathból és felső lapból áll. Az aljzatot általában puha faanyagból készítik. Két darab, egymással vízszintesen, csapolással összekötött lábból áll. A csapolás megakadályozza a gyalupad kilengését.

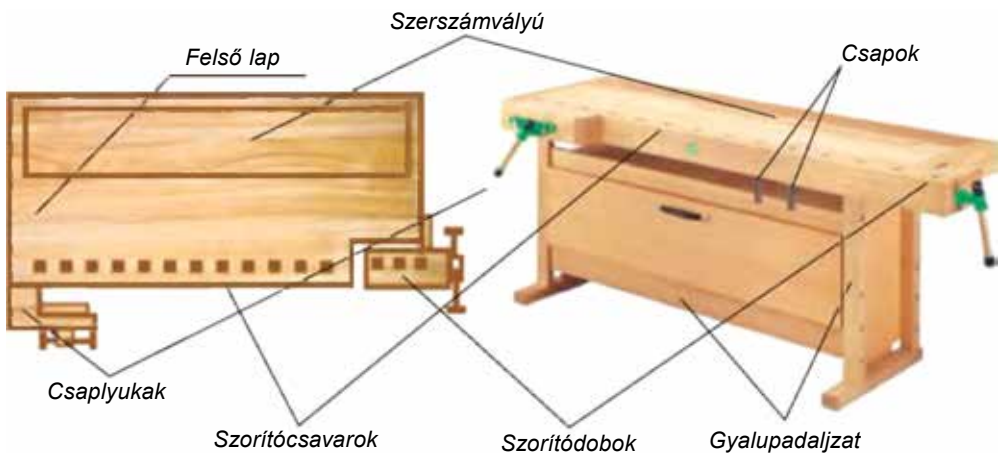
Az aljzatban gyakran alakítanak ki a szerszámok tárolására szolgáló fiókokat. A felső lap 60–80 mm vastagságú, száraz tölgy-, bükk- vagy nyírfadeszkából készül, melyet a munkavégzéssel ellentétes oldalról élvédő léccel láttak el. A felső lapnak egyenesnek, simának és tisztának kell lennie. A dolgozóval szemközti oldalon szerszámvályú található. Munkavégzés közben abban tartják a kisebb szerszámokat. A megmunkálandó nyersanyag rögzítésére szolgál az elülső és hátsó szorítócsavar, amelyek fából és fémből is készülhetnek.

A felső lapon a gyalupad hátsó oldalával párhuzamosan és a hátsó szorítócsavaron a munkadarab vízszintes rögzítésére szolgáló csaplyukak találhatók, amelyekbe a rögzítő csapokat helyezik. A deszka élével történő vízszintes rögzítésére az elülső szorítócsavar szolgál. Eközben a deszka szabad vége a gyalupadaljzathoz támaszkodik. Vízszintes helyzetben a nyersanyag az elülső és hátsó szorítócsavar segítségével is rögzíthető.

A munka termelékenysége a dolgozó legkisebb erőlkifejtése mellett a munkahely kényelmes kialakításától, a munka és a pihenés megfelelő tervezésétől, valamint a munkavédelmi szabályok betartásától függ.

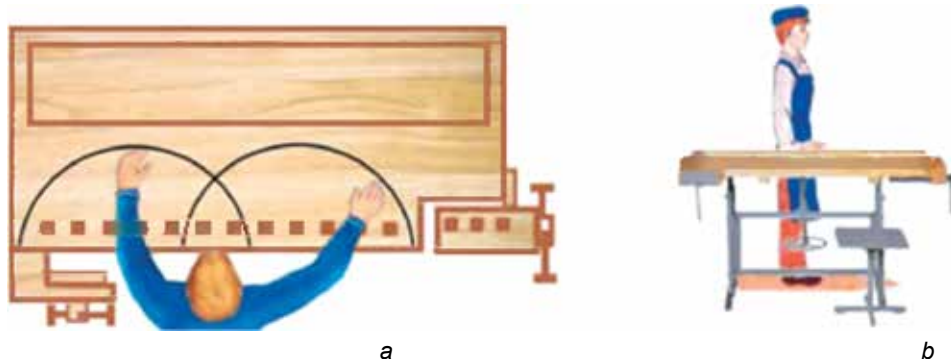
A munkaállomás helyes kialakítása a szerszámok és anyagok racionális elhelyezését is jelenti. A nem ésszerű kialakítás növeli a konkrét munka elvégzéséhez szükséges időt.

A szerszámokat és egyéb tárgyakat kényelmesen elérhető helyre kell tenni, hogy ezzel is időt takaríthassunk meg. Mivel különféle gyakorlati munkákat kell elvégezni, a munkahelyet ennek alapján kell kialakítani. Egyszerűbb feladat elvégzéséhez kevesebb szerszámra van szükség, ezért könnyebb azok elhelyezése. A munkahelyen a szerszámokat és anyagot a *munkazónán* belül kell elhelyezni (6. a ábra).



5. ábra. A gyalupad felépítése





**6. ábra.** A munkaállomás kialakítása: *a* – munkazóna; *b* – munkapad megfelelő magasságának meghatározása

A munkazónán belül semmi sem gátolhatja a dolgozó testrészeinek – törzsének, kezének, lábának és fejének – szabad mozgását munkavégzés alatt. Mindent úgy kell elhelyeznie, hogy rálátása legyen a tervrajzokra, könnyen elérhesse az anyagot, szerszámokat, egyebet.

A gyakran használt szerszámokat közelebb kell elhelyezni, jobbról, illetve balról, attól függően, hogy a dolgozó melyik kezével használja azokat.

A munkapadoknak, szekrényeknek, asztaloknak meg kell felelniük a tanuló testmagasságának, hogy akadálytalanul leülhessen, felállhasson és a legkényelmesebb testhelyzetben végezhesse a munkát. Ennek érdekében megváltoztatható a munkapad (asztal) magassága és faalátétet helyezhetnek a tanuló lába alá.

A gyalupad megfelel a tanuló magasságának, amennyiben a pad mellé állva a tanuló szabadon elhelyezheti a tenyerét annak felületére (6. *b* ábra).

### ***A munkaállomás helyi kialakításának szabályai***

1. A tanműhelybe a becsengetés előtt néhány perccel menj be!
2. A műhelybe szervezeten, a tanár engedélyével szabad belépni!
3. Foglalkozás előtt vedd fel a munkaruhát!
4. Készítsd elő a munkaállomásod! Minden fölösleges dolgot rakj el!
5. A munkát kizárólag tanári engedéllyel kezdheted!
6. A munkaállomásra balról vagy előlről essen a fény!
7. A megmunkálandó anyag és a szem közötti távolság 30–35 cm legyen! A helytelen testtartás elmozdítja az aljzatot, fárszt, és zavarja az emésztőszervek működését!
8. Dolgozni csak a saját munkaállomáson szabad, és tanári engedély nélkül nem hagyhatod azt el!
9. Csak a munkádra figyelj, másokat ne zavarj munkavégzés közben!
10. Tarts rendben és tisztán a munkaállomásod!
11. Gondosan és óvatosan, kizárólag rendeltetésüknek megfelelően használd a szerszámokat és anyagokat!
12. Tanári engedély nélkül ne kapcsolj be vagy ki elektromos eszközöket!

13. Ne érintsd meg a gépek mozgó alkatrészeit! Gazdaságosan használd fel az anyagokat!

14. Ha munka közben elromlott valamelyik szerszám vagy berendezés, azonnal értesítsd erről tanárodat!

15. A tanár utasítására fejezd be a munkát, és figyelmesen hallgasd meg utasításait és magyarázatát!

16. Szünetben hagyd el a tanműhely területét, és szellőztess ki azt!

17. A munka végeztével rakj rendet a munkahelyeden (rakd el a szerszámokat, eszközöket és anyagot a számukra kijelölt helyre)! Az elkészített terméket add át a tanárnak! Moss kezet! Add le a munkaruhát!

## 2. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI ÉS GYAKORLATI MUNKA

### Ismerkedés a gyalupaddal vagy kombinált munkapaddal, ezek beállítása a munkavégzéshez

*Eszközök és anyagok:* gyalupad vagy kombinált munkapad, fa munkadarabok, asztalos szerszámok, munkavédelmi szabályzat.

#### A munka menete

1. Menj oda a munkapadhoz, ismerkedj meg a szerkezetével!

2. Vizsgáld meg a gyalupad készenléti állapotát a munkakezdéshez!

3. Ismerkedj meg a munkahelyeden található szerszámokkal!

4. Helyezd el a szerszámokat a munkavédelmi szabályok és a munkahely kialakításáról tanultak figyelembevételével!

5. Határozd meg a gyalupad vagy kombinált munkapad számodra megfelelő magasságát! Szükség esetén a szabályozó csavarokkal állítsd be a kombinált munkapad magasságát, vagy távolítsd el a lábálátétet a gyalupad elől!

6. Szorító segítségével fogd be a munkadarabot, és ellenőrizd rögzítésének megbízhatóságát!

7. Lazítsd meg a szorítócsavart, és vedd ki a munkadarabot!

8. Húzd meg a szorítócsavart oly módon, hogy pófái között 5...10 mm-es hézag legyen!

9. Tedd le a szerszámokat és rakj rendet a munkaállomáson!



Munkaállomás, munkazóna



*Munkavédelem* – a dolgozó egészségét semmilyen módon nem veszélyeztető munkakörülmények.

*Munkapad* – a munkadarabok kézi megmunkálásához történő rögzítésére szolgáló berendezés.

*Tevékenység* – emberek munkavégzése valamilyen ágazatban.

*Szorítóék* – a munkadarab gyalupadon történő befogására szolgáló lécdarab.



1. Mi a lényege a munkaállomás tudományos szervezésének?
2. Hogyan kell felkészíteni a gyalupadot a munkavégzéshez?
3. Miben rejlik a szerszámok racionális elhelyezése?
4. Hogyan kell beállítani a tanuló testmagasságának megfelelően a munkaállomást?



### Tesztfeladatok



1. Melyik grafikai dokumentum tartalmaz teljes információt a termék elkészítésének technológiájáról?
  - A rajz
  - B technikai rajz
  - C műszaki rajz
  - D vázlat
  - E technológiai lap
  - F mindegyik válasz helyes
  - G nincs helyes válasz
2. Mit jelent a „technológia” kifejezés?
  - A anyagi termelési ágazat
  - B a termék elkészítésének innovatív módja
  - C az anyagi javak előállításának módjainak és fogásainak egésze
  - D mindegyik válasz helyes
  - E nincs helyes válasz
3. Mikor kell a tanulóknak megjelennie az iskolai tanműhelyben?
  - A néhány perccel a becsengetés előtt
  - B az ügyeletestől kapott engedély után
  - C a tanártól kapott engedély után
  - D az elvégzendő munka jellegétől függ
  - E mindegyik válasz helyes
  - F nincs helyes válasz
4. Elhagyhatja-e a tanuló a munkaállomását tanóra közben?
  - A csak akkor, ha el kell vennie egy szükséges szerszámot
  - B csak az ügyeletes engedélyével
  - C kizárólag a tanár engedélyével
  - D semmilyen esetben sem hagyhatja el
  - E mindegyik válasz helyes
  - F nincs helyes válasz
5. Lefújható-e a munkapadról a por, faforgács, egyéb hulladék?
  - A igen, kizárólag becsukott szemmel
  - B igen, de csak védőszemüvegben
  - C igen, ha nagyobb méretű a hulladék
  - D semmiképp sem fújható le
  - E igen, ha a hulladék kisméretű

6. Milyen szerszámok lehetnek a munkaállomáson?

- A egy meghatározott nyersanyag megmunkálására szolgáló összes szerszám
- B csak az adott nyersanyag megmunkálásához szükséges szerszám
- C azok, amelyeket az ügyeletes osztott ki
- D mindegyik válasz helyes
- E nincs helyes válasz

7. A kombinált munkapad melyik berendezése szolgál a munka közbeni sérülések elkerülésére?

- A satu
- B szorítódobok
- C védőernyő
- D szorítócsavar
- E mindegyik válasz helyes
- F nincs helyes válasz

8. A gyalupad melyik berendezése szolgál a megmunkálandó faanyag rögzítésére?

- A asztalos satu
- B szorítócsavar
- C mindkettő
- D nincs helyes válasz

9. A gyalupad milyen részei szolgálnak a megmunkálandó anyag kitámasztására?

- A gyalupadaljzat
- B elülső szorítócsavar
- C asztallap
- D csaplyukak
- E szerszámvályú
- F fésűs szorító
- G szorítóék
- H hátsó szorítócsavar

# 1. fejezet

## Az anyagismeret alapjai



### 2. §. A FA MINT SZERKEZETI ANYAG



1. Milyen szerepet játszik az erdő az ember életében?
2. Miért kell óvnunk a természetet? Hogyan újítják meg az erdőket?
3. Melyek a fakitermelés és feldolgozás technológiái?

Ukrajnában az erdő nemzeti kincs, a nép tulajdonában van (7. ábra). Az erdők jelentős szerepet játszanak az ember életében és gazdálkodásában. Jelentős igényt elégitenek ki az erdő termékei. Az erdő adja a papír, szövet, műbőr, szintetikus kaucsuk, számos polimer anyag előállításához szükséges nyersanyagot, az építkezéshez és bútorgyártáshoz nélkülözhetetlen fát, élelmiszereket (gombát, erdei gyümölcsöt), az állattartáshoz szükséges tápanyagot, fenntartja a folyók normális vízháztartását, javítja a klímát és az atmoszférát, megvédi a talajt az eróziótól, elősegíti a mezők jobb vízellátását. Az erdők a légköri oxigén hatalmas forrásai. Négy kifejlett fa egy nap alatt annyi oxigént bocsát ki az atmoszférába, amennyi egy ember szükségletét képes fedezni. Tehát a fa valószínűleg kincs. A kincset pedig óvni kell.

A természetvédelem minden ember elsőrendű kötelessége. Ukrajnában a természetvédelem a legfontosabb feladatok közé tartozik, az olyan ritka fafajokat, mint a cirbolyafenyő, cédrusfenyő, krétafenyő, osztrák tölgy, dnyeperi nyírfa és egyebek, törvényi védelem alá helyezték, és bekerültek Ukrajna természetvédelmi Vörös Könyvébe, és megtiltották azok ipari kitermelését.



7. ábra. Ukrajna erdői



8. ábra. Fából készült termékek

Ukrajna az erdőterületek nagysága terén a nyolcadik helyet foglalja el Európában. Ezek védelme, megújítása, a települések zöldesítése, az emberek életkörülményeinek a biztosítása érdekében születtek Ukrajna törvényei A növényvédelemről és A növényvilágról. Az Ukrajna erdői állami program alapján az országban 13 ezer hektár erdőültetvénynek kell létrejönnie évente. Államunk területén az erdők és zöldövezetek védelmét az Ukrajna településeinek zöldövezetei megóvásáról szóló szabályzat biztosítja.

A fa különleges anyag, amelyből ház építhető, díszítőanyagként használható, háztartási cikket állíthatók elő (8. ábra). Ha ehhez még hozzátesszük, hogy a fa ökológiailag tiszta és természetes nyersanyag, érhetővé válik, miért olyan népszerű a termelési ágazatokban. Mindezek mellett a fa legnagyobb felhasználója az építőipar.

A fát először kitermelik. Ezzel speciális vállalatok – **erdőgazdaságok** – foglalkoznak. Ezzel egyidejűleg az erdőgazdaságok az erdők megújulásáról is gondoskodnak – a kivágott fák helyett facsemetéket ültetnek.

Az erdőgazdaságokban a fát először kivágják (9. a ábra). Ezt **fakitermelésnek** nevezzük. A továbbiakban az ágaktól megtisztított fatörzseket – **szálfákat** – a rakodás helyére szállítják (9. b ábra). Ezt a folyamatot az erdőszetben **közelítésnek** nevezik. Ebből a célból speciális közelítő traktorokat alkalmaznak





**9. ábra.** Fakitermelés:

*a* – kivágás; *b* – szálfák összegyűjtése; *c* – közelítés; *d* – elszállítás

(9. *c* ábra). A fát ezután szállító járműre rakják és a raktározási helyre szállítják (9. *d* ábra).

A faanyag ezután a feldolgozóüzemek kerül. Speciális berendezések – szalagos vagy korongos fűrészgépek – segítségével (10. ábra) a rönköket hosszanti irányban feldarabolva különféle fűrészszarut állítanak elő, amelyekkel a következő paragrafusokban ismerkedhettek meg.

A kitermelés és feldolgozás során *faipari hulladék* keletkezik, amely részlegesen vagy teljesen elveszítette a kitermelt fa eredeti értékét.

A nagydarabos hulladékból kisebb termékeket, ládák készítésére szolgáló léceket, használati tárgyakat, kerítéslécet, tetőfedő lapokat és zsindelet, vékony lécet, gyerekjátékot, háztartási kellékeket, egyszerű bútorokat (szekrényt, fogast, polcot, ládát) állítanak elő.

A kisdarabos hulladékot farostlemezek gyártásához, biofűtőanyag előállításához szükséges, a cellulóz és vegyiparban használatos technológiai reszelékké dolgozzák fel.



**10. ábra.** Fűrészgépek: *a* – függőleges keretfűrész (gatter); *b* – szalagos; *c* – korongos



11. ábra. Fapellet előállítása

Biofűtőanyag előállítására a fahulladékot apró darabokra őrlik, majd 100 °C hőmérsékleten egy húsdarálóhoz hasonló berendezésen engedik át. Ennek eredményeként a gépből nagyjából 2 cm hosszúságú, vékony préselt hengerek kerülnek ki, amelyeket a továbbiakban tüzelőanyagként hasznosíthatnak. Ezeket az apró hengereket **pelletnek** nevezzük (11. ábra).

A lomb- és tűlevelűekből értékes illóolajakat, az állattartáshoz és haltenyésztéshez használatos vitaminos falisztet, gyógyászati kivonatot, gyógyszerként és a kozmetikai iparban használatos klorofil – karotinpasztát – állítanak elő.

A fafeldolgozó iparban tű- és lomblevelű fákat egyaránt felhasználják.

Gazdasági jelentőségük és felhasználásuk nagysága alapján a tűlevelű fákat a következő sorrendbe állíthatjuk: hosszútűs fenyő, jegenyefenyő, vörösfenyő, lucfenyő, cédrusfenyő.

*Hosszútűs (tűnyalábos) fenyő* – viszonylag szilárd, gyantás, fafaragó szerszámokkal jól kidolgozható.

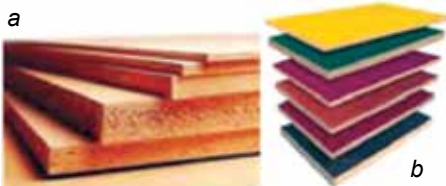
*Jegenyefenyő* – puha, csekély gyantatartalmú fajta, gyantás, fafaragó szerszámokkal jól alakítható, a tűnyalábos fenyőt helyettesítheti.

*Vörösfenyő* – a hosszútűs fenyőtől szilárdabb, nehezebben dolgozható ki.

*Cédrusfenyő* – közepesen szilárd fajta, fafaragó szerszámokkal jól kidolgozható, ellenáll a rothadásnak.

A lomblevelű fák elterjedésükben és felhasználásukban alulmaradnak a tűlevelűekkel szemben, viszont különleges tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyekkel a következő paragrafusokban ismerkedhetsz meg. A leggyakrabban használt fafajták – tölgy, bükk, kóris, nyír, nyár, hárs és dió.

Napjainkban fából és fahulladékból számtalan szerkezeti anyagot állítanak elő. Előállításuk technológiája – a fűrészpor, forgács meleg préselése, vékony falemezek összeragasztása. Az esetek nagy részében ezeknek az anyagoknak



12. ábra. Farostlemezek

a tulajdonságai előnyösebbek a természetes fánál, meghaladják a fa felhasználhatósági idejét. A szerkezeti anyagok nagy előnye, hogy bármilyen méretű munkadarab előállítható belőlük.

Kép



**13. ábra.** Szerkezeti anyagok:  
*a, b* – ragasztóoldatos famasszák; *c* – fa alapú műanyagok

Ilyen anyag a **laminált farostlemez**. Ez egy lecsiszolt farostlemez, amelynek a felületét kémiai és fizikai folyamatok segítségével különféle színű dekoratív fóliával vonják be (12. *a* ábra).

A laminált lemezek vastagsága 10, 16, 18 és 22 mm (12. *b* ábra).

A laminált lemezek szilárdak, olcsóbbak, mint a természetes falemez, könnyen megmunkálhatók. Az ipar ezeken kívül más szerkezeti anyagokat is előállít: préselt faanyagot (lignoszton), farétegű műanyagot (lignofol, deltafa, arcilit), ragasztóoldatos famassza (13. *a, b* ábrák). A *fa műanyag* – feljavított fizikai-mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, műanyaggal ötvözött faanyag (13. *c* ábra), OSB lap.



Közelítés, keretfűrész, szálfa, pellet, biofűtőanyag



*Lignoszton* – magas hőfokon összepréselt faanyag.

*Pellet* – szilárd tüzelőanyag, fafeldolgozás során létrehozott granulátum.

*Természeti erőforrások* – a természetben fellelhető, szükség esetén felhasználható készletek.

*Közelítés* – a szálfa áthelyezése a tárolási helyéről a felrakodási helyére.

*Szálfa* – ágaitól letisztított fatörzs.

*Ukrajna Vörös könyve* – ritka, állami védelem alatt álló, ipari felhasználási tilalom alá eső növény- és állatfajok neveit tartalmazó könyv.



1. Jellemezd az erdő szerepét az ember életében.
2. Hol termelik ki a fát?
3. Hogyan könnyítik meg az emberek munkáját a fakitermelés során?
4. Mit vágnak fel a fűrésztelepeken?

## ÉRDEKES TUDNIVALÓK



14. ábra. Ukrajna legidősebb fája

- A Juzefin dűlőben, amely a Rivne megye északi részén lévő Rokitnickiji járásban található, nő egy 1350 éves tölgyfa (14. ábra). Öt ember is alig tudja átérni a törzsét. Magas kora miatt a matuzsálemet Igor fejedelem fájának nevezik.

- Ukrajna területén az erdők  $\frac{3}{4}$ -ed részét tűlevelű fajok teszik ki. A tűlevelű fafajoknak nagy jelentőségük van a nép-gazdaságban, mivel jó technológiai tulajdonságokkal rendelkeznek.

### 3. §. FŰRÉSZÁRUK, ELŐÁLLÍTÁSI MÓDJUK. TÍPUSAIK ÉS RENDELTETÉSÜK



1. Idézd fel, milyen fafajtákat használnak a feldolgozó iparban!
2. Milyen a fakitermelés és -feldolgozás technológiája?
3. Milyen faanyagokat ismersz? Mire használják azokat?

Már ismeretes számodra, hogy a fa rendeltetése és formája alapján három részre osztható: gyökér, törzs és korona.

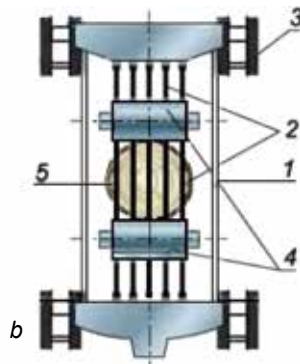
A törzsét hosszában a fűrésztelepen felvágva fűrészárut kapnak (15. ábra).

A fűrészárut alakjuk és keresztmetszetük alapján az alábbi típusokra osztják fel: *félgömbfa* (16. *b* ábra), amelyet a törzs kétfelé vágásával kapnak; *negyed gömb* (16. *c* ábra) – a törzs négyfelé vágásával készítik;

*gerenda* – 100 mm-nél vastagabb és szélesebb fűrészáru. Lehet négyzet (16. *a* ábra) vagy téglalap keresztmetszetű. Ha a gerendának két oldala van



*a*



*b*

15. ábra. Keretfűrész (gatter): *a* – külalakja, *b* – felépítése vázlatosan: 1 – keret; 2 – fűrészlapok; 3 – fűrészlap vezetősíkja; 4 – adagolóhengerek; 5 – farönk





16. ábra. Fűrészárúk: a – rönk; b – félrönk; c – negyedrönk

levágva, akkor azt kétoldalúnak, ha mind a négy oldala – akkor négyoldalúnak nevezzük;

*hengerfa* – kör keresztmetszetű, 120–400 mm átmérőjű faanyag (17. b ábra). Belőle szaunákat, kerti pihenőhelyeket, gerendaházak készítenek;

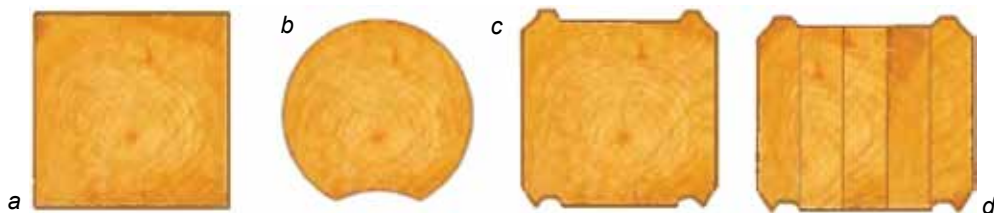
*profilozott gerenda* – tűlevelű fajtákból (luc-, cédrus- és jegenyefenyő) készült faáru, amelyet faházak építésére használnak (17. c, d ábrák). Ez a fajta fűrészáru a hengerfát és négyszögletes gerendát váltotta ki;

*hídgerenda* – szélezett, 50–100 mm vastagságú és 100–200 mm szélességű faáru;

*deszka* – 13–100 mm vastagságú és 80–250 mm szélességű faáru. Lehet szélezett és szélezetlen (18. b ábra).

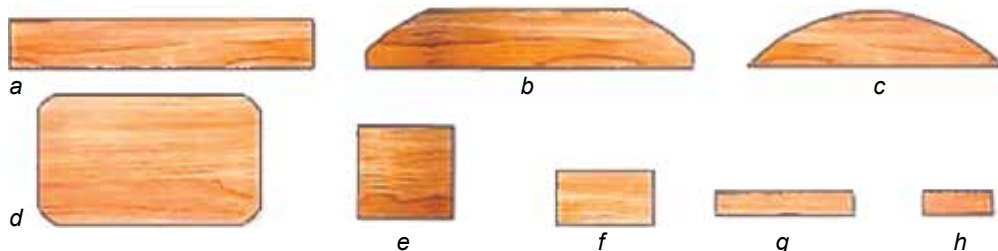
A deszkát azért nevezik szélezettnek, mert a rönkfa felfűrészélése folyamán levágják az oldalsó kérget. A deszkának sima, kéreg nélküli a felülete.

A szélezetlen deszkát ugyanúgy kapják, mint a szélezettet, csak nem vágják le az oldalát.



17. ábra. Gerendák:

a – négyzet alakú, b – henger alakú; c – profilozott; d – profilozott ragasztott



18. ábra. Fűrészáru



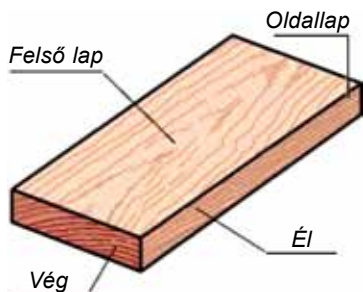
19. ábra. Tűzifa

*Széldezkának* (18. c ábra) a rönk levágott szélét nevezzük.

A vasúti és villamossínek alá használatos faanyagot *talpfának* nevezzük (18. d, e ábra). Napjainkban a fa talpfákat betonból készütek váltják fel, ami több élő fa megőrzését teszi lehetővé.

A *léc* vékony gerenda (18. f ábra), a kisméretű *deszkák* és *lécek* (18. g, h ábra) – vékony és rövid, téglalap keresztmetszetű faanyagok.

A *munkadarab* olyan, a végtermék méretéhez igazított méretű deszka vagy gerenda, amely szárítás és megmunkálás után éri el a végtermék szükséges méreteit. Az asztalosipari termékek munkadarabjai készülhetnek tömör vagy ragasztott rétegelt fából, keresztmetszetük a legkülönbözőbb lehet.



20. ábra. Fűrészáru részei

A *tűzifa* a kályhában, kandallóban, kazánban és tábortűzben történő elégetése által meleg és fény létrehozására szolgáló faanyag (19. ábra).

A felsorolt fűrészárúkat az iparban *választék-nak* (szortimentnek) nevezik.

A fűrészáru (deszka, gerenda, lécz) fő részei a *felső lap*, *oldallap*, *él*, *vég* (20. ábra).

A fűrészáru előállító személyeket fakitermelőknek, fafeldolgozóknak nevezik. Ők végzik a fakitermelést, a szükséges gépek beállítását és a faanyag felfűrészelését.

### 3. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI ÉS GYAKORLATI MUNKA

#### Fűrészáru fajtáinak meghatározása

*Eszközök és anyagok:* különböző méretű és fajtájú faanyagokból készült mintadarabok, vonalzó.

#### A munka menete

1. Vizsgáld meg a tanár által bemutatott fűrészáru mintadarabokat!
2. Figyeld meg a mintadarabok keresztmetszetét!
3. Határozd meg mindegyik mintadarab megnevezését és felhasználási területét! A táblázatba rajzold be a választék rajzait!
4. Mérd meg a mintadarabok méreteit!



5. Az adatokat írd be a táblázatba!

| S/sz | Fűrészáru<br>fajtája | A választék<br>rajza | Felhasználási<br>területe | Méretei |
|------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------|
|      |                      |                      |                           |         |



Fűrészáru, keresztmetszet, választék, gerenda, palló, széldeszka, vég, lap.



*Gerenda* – szélezett, négyszögletű rönk.

*Oldallap* – a fűrészáru keskeny oldallapja.

*Keretfűrész* – rönkök fűrészárura történő feldarabolására szolgáló szerkezet.

*Lap* – fűrészáru széles felülete.

*Keresztmetszet* – fűrészáru keresztbe történő átfűrészélése során létrejött felszín.

*Él* – fűrészáru két lapjának metszete által létrehozott elem.

*Választék (szortiment)* – termékek sokszínűsége.

*Vég* – a választék keresztbe történő levágása által keletkezett felület.



1. A fűrészárúk milyen választékát állítják elő a fafeldolgozó vállalatok?
2. Hol használják fel a fűrészárut?



### Tesztfeladatok



1. A tűlevelű fajtákhoz a következő fák tartoznak:

- A nyír
- B éger
- C tölgy
- D fenyő
- C lucfenyő

2. Hogyan nevezik a levágott és ágaitól letisztított fát?

- A gerenda
- B hengerfa
- C rönkfa
- D gerincfa

3. A fűrészárúkhöz a következők tartoznak:

- A szálfá
- B törzs
- C deszka
- D gyökér
- E az összes felsorolt anyag

4. A fa melyik része hozza létre a növekedéséhez szükséges szerves anyagokat?
- A korona
  - B kéreg
  - C törzs
  - D gyökér
  - E az összes felsorolt rész
  - F nincs helyes válasz
5. A fa melyik részét borítja egységes réteg, amely megvédi a fát a sérülésektől?
- A koronát
  - B kérget
  - C az egész törzset
  - D a törzs külső részét (szíjácsot)
6. A fa melyik részét használják fel fűrészáru előállításához?
- A koronát
  - B kérget
  - C teljes törzset
  - D a vastag ágakat
  - E hengeres részt
7. Hogyan osztályozzák a fűrészárut keresztmetszetük alapján?
- A széldeszka
  - B deszka
  - C palló
  - D gerenda
  - E hengerfa
  - F talpfa
  - G a teljes felsorolás helyes
  - H nincs helyes válasz

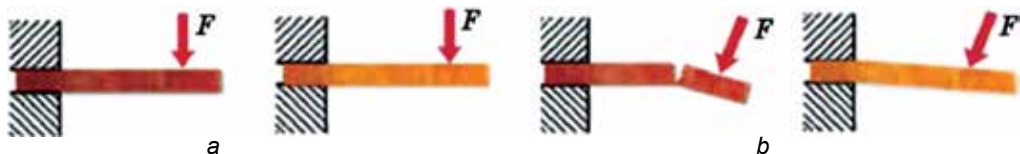
#### 4. §. A FAANYAGOK TULAJDONSÁGAI



1. Idézd fel a szerkezeti anyagok általad ismert tulajdonságait!
2. Figyelembe kell-e venni a faanyag tulajdonságait a termékek előállításakor?

Már tudod, hogy a faanyag könnyen feldolgozható, és számos termék előállításához felhasználják. Könnyűsége mellett viszonylag nagy szilárdsággal rendelkezik, ellenáll az ütési és rezgési terhelésnek, száraz közegben örökéletű. A faanyagot rögzítő elemekkel köthetik össze, ragaszthatják, megtartja szép külső alakját, jól felvihető rá védő- és díszbevonat.

Viszont a faanyag sok hiányossága is van: könnyen gyullad és korhad, rovarok és gombák károsíthatják, gigroszkopikus, vagyis nedvszívó, ami következtében megduzzad, majd kiszárad, deformálódhat és megrepedhet. Ezen kívül a fának biológiai eredetű hiányosságai is vannak. A felhasználása előtt tisztában kell lenni *mechanikai*, *fizikai* és *technológiai* tulajdonságaival.



21. ábra. Fa szilárdsága

A mechanikai tulajdonságokhoz tartozik a *szilárdság*, *keményység*, *rugalmaság*.

A *szilárdság* jellemzi a fának a külső mechanikus erőhatással szembeni ellenállását, vagyis hogy mekkora terhelést bír el különösebb rongálódás nélkül. Nagy szilárdságú faanyagból nagy terhelésnek kitett szerkezeti elemeket állítanak elő (21. ábra).

A legszilárdabb fafajok a tölgy, kőris, gyertyán, nyír és juhar.

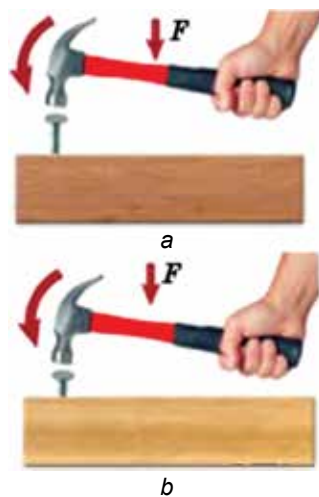
A *keménység* az anyagnak az a jellemzője, hogy mennyire képes ellenállni más kemény tárgy, például a megmunkálásához használt szerszámok, illetve rögzítő elemek behatolásának. Ha kemény és puha faanyagba azonos erőkifejtéssel ütünk szöget, a keményfa esetében a művelet tovább fog tartani (22. ábra).

Keménységük tekintetében a fákat a következő sorrendben lehet elhelyezni: gyertyán, tölgy, kőris, juhar, nyír, erdeifenyő, éger, hárs.

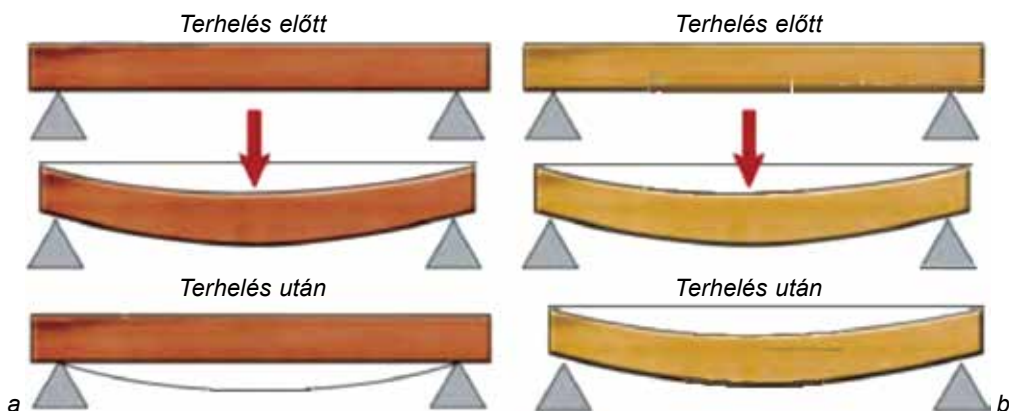
A *rugalmasság* az anyagnak az a tulajdonsága, hogy terhelés hatására (károsodás nélkül) megváltoztatja, majd annak befejeződésével visszaállítja eredeti alakját (23. a ábra).

Rugalmas faanyagot sporteszközök, ülőbútorok előállítására, valamint a gépgyártásban is felhasználnak.

Magas rugalmassággal rendelkezik a tölgy, kőris és vörösfenyő.



22. ábra. Szög beütése különböző keménységű fába: a – keményfa; b – puhafa



23. ábra. Rugalmasság (a) és plasztikusság (b) bemutatása



**24. ábra.** Hajlított fából készült bútorok

a gőzölt erdei bükkből vagy a nem gőzölt nyírfából hajlított bútorelemeket állítanak elő (24. ábra).

A faanyag a plasztikusság határát akkor éri el, amikor töredezni kezd.

A faanyag *fizikai tulajdonságai* a környezettel történő kölcsönhatás során nyilvánulnak meg. A fizikai tulajdonságokat a külalak, a nedvességhez, mechanikai erőhatásokhoz való viszony, a hővezető és akusztikai tulajdonságok jellemzik.

A faanyag *külső megjelenési formáját* (25. ábra) a színe (a visszavert fénynyaláb spektrális összetételétől függő látási érzékelése), fénye (a fára eső fénynyaláb irányított visszaverésének képessége), rajzolata (textúrája) (az évgyűrűk szélességétől, a kezdeti és későbbi színezettől, a bélsugarak (rostok) elhelyezkedésétől, a vágás irányától függő, a fa felszínén látható rajzolat), illata (a benne lévő gyantától, csersavaktól és illóolajoktól függ) határozza meg.

A faanyag *nedvességtartalma* alatt a meghatározott térfogatban található nedvesség tömegének és az ugyanakkora térfogatú száraz fa tömegének százalékarányát értjük. A frissen kivágott fa nedvességtartalma közel 50 %. Ez azt jelenti, hogy az abszolút száraz faanyag minden 100 grammjára 50 gramm víz jut. Vagyis 100 gramm abszolút száraz fának a tömege 50 %-nyi nedvességtartalom mellett 150 gramm.



**25. ábra.** A faanyag külső megjelenési formája:  
a – kőris; b – bükk; c – dió; d – gesztenye; e – tölgy



26. ábra. Faanyag szárítása: a – természetes módon; b – elektromos szárítóban

Árucikkek előállítására alacsony nedvességtartalmú faanyagot használnak. Például asztalos termékek gyártásánál a faanyag megengedett maximális nedvességtartalma 8–10 %. Ekkora nedvességtartalmat természetes körülmények között gyakorlatilag lehetetlen elérni. Ezért a faanyagot a természetes száradást követően szárítókamrákban szárítják a kellő nedvességtartalom eléréséig.

A magas nedvességtartalmú faanyagból készült termékek könnyen megrepedeznek, megcsavarodnak, elrothadnak. Ezért a nyersanyagot a szükséges nedvességtartalom eléréséig levegőn vagy speciális szárítógépekben szárítják ki (26. ábra).

A nedvességtartalom a következő képlettel határozható meg:

$$K = \frac{M_n - M_{sz}}{M_{sz}} \times 100 \%,$$

ahol  $K$  – a faanyag nedvességtartalma;  $M_n$  – a nedves faanyag szárítás előtti tömege grammokban;  $M_{sz}$  – a száraz faanyag szárítás utáni tömege grammokban.

**Zsugorodás** – a faanyag lineáris méreteinek és térfogatának csökkenése szárítás alatt.

**Higroszkopikuság (nedvszívó képesség)** – nedvesség környezetből történő felszívásának képessége. Ez a képesség a fa negatív tulajdonságai közé sorolható.

**Dagadás** – faanyag lineáris méreteinek és térfogatának növekedése nedvesedés esetén.

A fának mint szerkezeti anyagnak a tulajdonságai értékelése során figyelembe veszik a *technológiai sajátosságait*, a többi között a fém rögzítő elemek (szögek, csavarok) megtartásának képességét, valamint tartósságát – hajlíthatóságát és hasíthatóságát.

A faanyag fém rögzítő elemek (szögek, csavarok,) megtartásának képessége a fa *rugalmasságával* magyarázható. A fába ütött szög szétfeszíti a rostokat, amelyek rugalmasságuk folytán nyomást fejtenek ki a szögre, és ezzel meggátolják annak kihúzását. A faanyag végébe ütött szög kihúzásakor 10–50 %-kal kisebb erőfeszítésre van szükség, mint a faanyag felületébe, vagyis a szövetek-re merőlegesen beütött szög esetében.

Legjobban a lomblevelű fák (tölgy, kőris, nyír) hajlíthatók. A tűlevelű fajták hajlíthatósága nagyon csekély. A nedves faanyag hajlíthatósága 25–30 %-kal magasabb a száraz anyagénál.

A *kopásállóság* jellemzi a faanyag súrlódással szembeni ellenállását. Legmagasabb a végfelületek kopásállósága.



27. ábra. Görcsök: a – száraz; b – egészséges; c – rothadt

A *hasíthatóság* jellemzi a fának a rostok mentén történő szétválását. Ennek gyakorlati jelentősége van, mivel egyes termékek hasítással készülnek (például a gyufa, faék).

A kitermelés, szállítás, osztályozás, felhalmozás és mechanikus feldolgozás folyamán felszínre kerülnek a faanyag egyes hiányosságai. Ezeket *meghibásodásoknak* nevezik.

A meghibásodások (hiányosságok) a következők lehetnek: görcs, repedés, vegyi színváltozás, a törzs alakjának hibái, gomba- és rovarfertőzések, különféle deformációk.

A *görcs* az ágak alapja a fatörzsben (27. ábra).

A faanyagok osztályozásánál a görcs az elsődleges meghatározó tényező.

*Repedések* – a faanyag szétnyílása a rostok mentén (28. ábra). A repedések, főleg a hosszanti irányúak, csökkentik a fa mechanikai szilárdságát.

A *gyantazsebek* az évgyűrűk belsejében található gyantával telített üregek (28. c ábra). Túlevelű fajoknál fordulnak elő.

*Féregjárat* (29. a ábra) – férgek és rovarok által létrehozott üregek. Megbontják a fa egységét, és rontják mechanikai tulajdonságait.

*Kékülés* (29. b ábra) – a fa anyagának kékes, szürkés árnyalatú elszíneződése. Nincs hatással a faanyag mechanikai tulajdonságaira, kizárólag megjelenési formára hat negatívan.

A környezeti hatásoktól a faanyagot lakkal és festékkel védik. Rothadás és rovarfertőzések ellen a fát speciális vegyszerekkel – antiszeptikumokkal – itatják át. Erről részletesebben a következő paragrafusokban olvashattok.



28. ábra. Repedések:

a – fagy okozta repedés; b – szárítás általi repedés; c – gyantazseb



29. ábra. Faanyagok meghibásodásai: a – féregjárat; b – kékülés; c – karc



#### 4. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI ÉS GYAKORLATI MUNKA

##### Faanyag nedvességtartalmának meghatározása

*Eszközök és anyagok:* laboratóriumi mérleg súlykészlettel, termosztát termométerrel, három-négy darab, puhafából készült, 20×20×100 mm méretű mintadarab, edény vízzel.

##### A munka menete

1. Ismerkedj meg a mintadarabokkal!
2. Határozd meg a mintadarab fajtáját külső jegyei alapján!
3. Mérd meg a mintadarabok tömegét!
4. Áztasd vízbe a fadarabokat!
5. Áztatás után ismét mérd meg a tömegüket!
6. Határozd meg képlet segítségével a mintadarabok nedvességtartalmát!
7. Az adatokat írd be a táblázatba!
8. Vonj le következtetést, és írd azt be a füzetbe!

| <i>Faanyag fajtája</i> | <i>Száraz mintadarab tömege, g</i> | <i>Nedves mintadarab tömege, g</i> | <i>Mintadarab nedvességtartalma, %</i> |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
|                        |                                    |                                    |  |

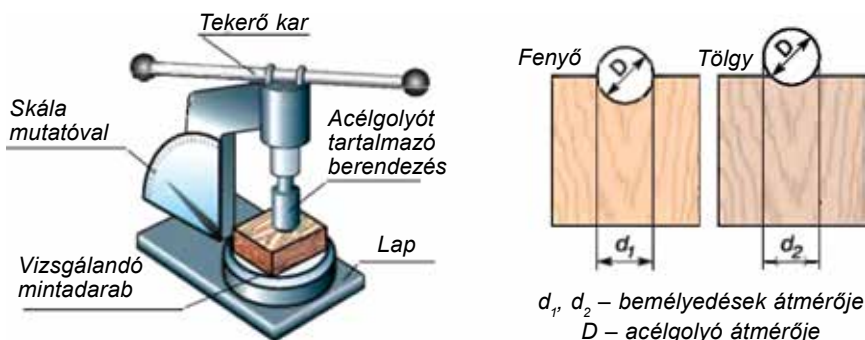
#### 5. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI ÉS GYAKORLATI MUNKA

##### Fűrészáruk keménységének összehasonlítása

*Eszközök és anyagok:* faanyagok keménységének meghatározására szolgáló műszer, kézi nagyító, milliméteres beosztású vonalzó, 60×60×60 mm méretű mintadarabok (tölgy, bükk, fenyő, nyír, hárs).

##### A munka menete

1. Helyezd a műszer lapjára a tölgyfából készült mintadarabot!
2. A műszer karját forgatva szorítsd rá a mintadarab felszínére a 10 mm átmérőjű acélgolyót (30. a ábra)!
3. Amikor a golyó 1/3-ad része belenyomódott a faanyagba, határozd meg a helyzetét, és olvasd le a műszer skáláján látható terhelési értéket (30. b ábra)!



**30. ábra.** Faanyag keménységének meghatározására szolgáló műszer:  
a – külalak; b – mérés vázlatosan

4. Tekerd fel a műszer karját, és vedd ki alóla a mintadarabot!
5. Mérd meg a mintadarabon keletkezett mélyedés külső átmérőjét!
6. Az adatokat írd be a táblázatba!
7. A méréseket hasonlóképpen végezd el az összes mintadarab esetében!
8. Minden adatot írd be a táblázatba!
9. Hasonlítsd össze a mélyedések átmérőjét minden mintadarab esetében, és vond le a következtetést! Írd be a füzetbe!

| S/sz | Fafaj | A bemélyedés átmérője, mm |
|------|-------|---------------------------|
| 1    | Tölgy |                           |
| 2    | Fenyő |                           |
| 3    | Nyír  |                           |
| 4    | Hárs  |                           |
| 5    | Bükk  |                           |



Meghibásodás, görcs, gyantazseb, kékülés, antiszeptikum



*Antiszeptikum* – fa rothadását átítatással megakadályozandó speciális vegyszer.

*Tulajdonság* – faanyag minősége, ismertetőjele.

*Nedvességtartalom* – a faanyagban található nedvesség mennyisége.

*Meghibásodás* – elromlás, megrongálódás, eltérés.



1. Miért van szükség a faanyag keménységének megállapítására?
2. Mit nevezünk a faanyag nedvességtartalmának? Hogyan határozható meg?
3. Miként hat a nedvességtartalom a faanyag mechanikai tulajdonságaira?
4. Mitől függ a faanyag élettartama?
5. Sorold fel a faanyag legfontosabb mechanikai tulajdonságait!



### Tesztfeladatok



1. Milyen alapvető típusokra osztják a fűrészárut az alak és keresztmetszet alapján?

- A rönkfák, gerendák, széldeszkák, gyökerek  
 B gerendák, hengerfák, talpfák, ágak  
 C gerendák, deszkák, széldeszkák

2. Mit készítenek hengerfából?
- A asztalokat
  - B fenyőárut
  - C forgácsot
3. Hogyan nevezik a feldolgozott faanyag felületén található természetes rajzolatot?
- A struktúra
  - B hosszanti csíkok
  - C textúra
  - D faktúra
4. Milyen fafajok tartoznak a keményfákhoz?
- A tölgy, nyír, bükk, gyertyán
  - B tölgy, fenyő, gyertyán, bükk
  - C nyír, tölgy, gyertyán, éger
5. Mit kell figyelembe venni a fából készülő termékek előállításában?
- A a faanyag meghiúsulásait
  - B a faanyag textúráját
  - C a faanyag rostjainak irányát
  - D a faanyag felhasználásának feltételeit
  - E az összes felsorolt feltételt
6. Mekkora nedvességtartalmú faanyagot használhatnak termékek előállításához?
- A 3–5 %
  - B 8–10 %
  - C 15–18 %
7. Állíts fel megfeleltetést a faanyag mechanikai tulajdonságai és azok meghatározásai között!
- 1 a faanyag keménysége – ...
  - 2 a faanyag szilárdsága – ...
  - 3 a faanyag törékenysége – ...
  - A mechanikai hatásokra történő törés képessége
  - B mechanikai hatásokkal szembeni ellenálló képesség
  - C kemény testek behatolását meggátoló képesség
8. A felsorolt fafajták közül melyik a legkeményebb?
- A nyír
  - B fenyő
  - C gyertyán
  - D tölgy
  - E juhar
  - F hárs

9. A felsoroltak közül melyik tartozik a mechanikai tulajdonságok közé?

- A hővezetés
- B hangvezetés
- C nedvességtartalom
- D szilárdság
- E az összes felsorolt
- F nincs helyes válasz

10. Hogyan nevezik a szerkezeti anyag azon tulajdonságát, melynek hatására a külső erőhatás megszűntével visszaáll eredeti formájába?

- A keménység
- B szilárdság
- C rugalmasság
- D hővezetés
- E az összes felsorolt

11. Hogyan nevezik a szerkezeti anyag azon tulajdonságát, melynek hatására ellenáll a külső mechanikai erőfeszítéseknek?

- A keménység
- B szilárdság
- C rugalmasság
- D törékenység
- E az összes felsorolt

12. A felsoroltak közül melyek a technológiai tulajdonságok?

- A keménység
- B szilárdság
- C rugalmasság
- D az összes felsorolt
- E nincs helyes válasz

## 2. fejezet

### Fából készült termékek előállításának technológiája



#### 5. §. A LEKÉPEZÉS FOGALMA. LEKÉPEZÉS KÉT SÍKRA



1. Idézd fel, milyen grafikai dokumentumot nevezünk vázlatnak, technikai rajznak!
2. Mit kell tudnunk, hogy elkészíthessük a termékek?
3. Mi célból használnak a műszaki rajzokon léptéket?
4. Idézd fel a matematikából, milyen idomot neveznek téglalapnak, rombusznak!

A termék elkészítéséhez rendelkezünk kell annak grafikus ábrázolásával, ismernünk kell a formáját, méreteit, a szerkezeti anyag tulajdonságait.

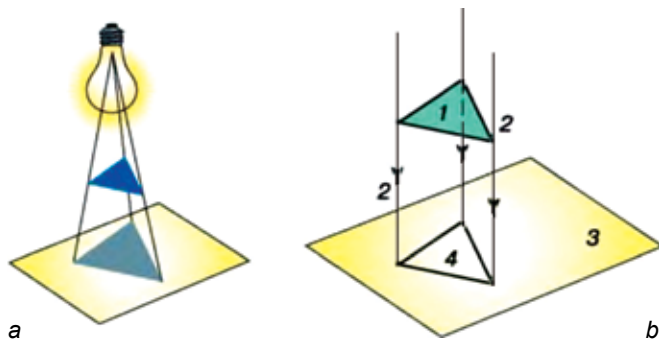
A termék elemei műszaki rajz alapján készülnek el, amit speciális módszerrel – *leképezéssel* – hoznak létre.

A leképezéssel történő képalkotás a tárgyak árnyékának létrejöttére emlékeztet (31. a ábra). Ha a lámpát eltávolítják, akkor azt mondhatjuk, a tárgy és az árnyék kontúrjainak méretei megegyeznek.

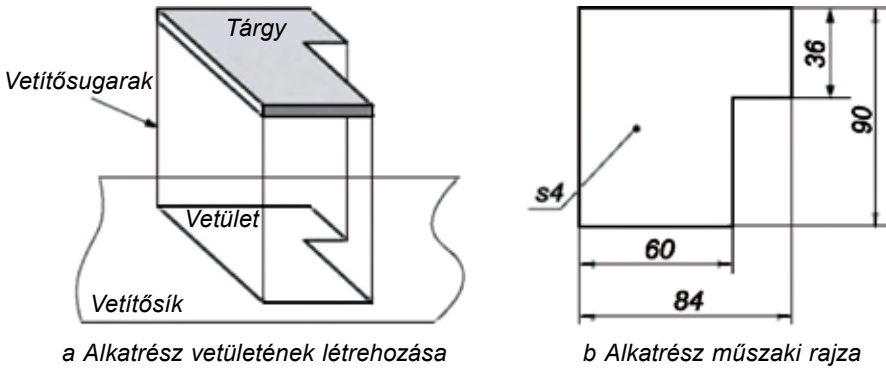
Háromszögű 1 alkatrész ábrázolásánál a csúcson át gondolatban párhuzamos 2 sugarakat húzunk a papírlap 3 felszínéig. A három kapott metszéspontot összekötve megkapjuk a háromszögű alkatrész ábrázolását 4 (31. b ábra).

A tárgy ábrázolásának elkészítését képzelt vetítősugarak segítségével *leképezésnek*, a kapott síkbeli alakzatot pedig *vetületnek* nevezzük.

Ha a vetítősugarak merőlegesek a vetítendő síkra, és egymással párhuzamosak, akkor azt mondjuk, hogy a vetület derékszögű párhuzamos leképezéssel készült.



31. ábra. Lapos tárgy leképezése



**32. ábra.** Lapos alkatrész vetületének és műszaki rajzának létrehozása

Valóban, a 31. *b* ábrán a 2 vetítősugarak párhuzamosak, és a papírlapot képzeletben derékszögben metszik.

A síkon létrejött vetület segítségével megismerhetjük a lapos alkatrész formáját. Elkészítése és ellenőrzése céljából a vetületet méretekkel látják el (32. ábra). Így kapjuk meg a műszaki rajzot.

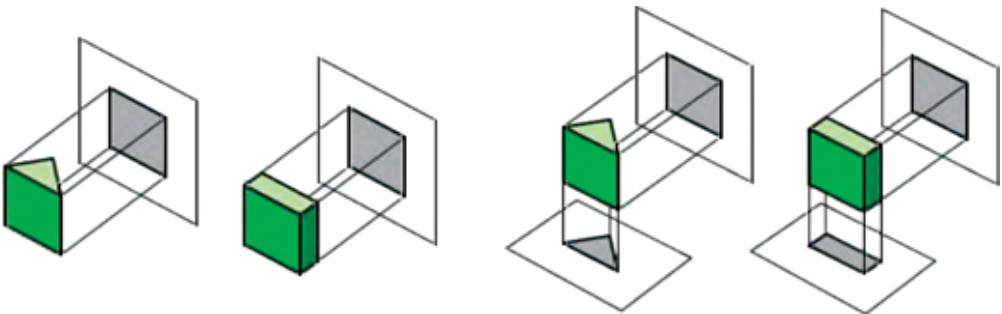
Lapos alkatrész elkészítéséhez egy ábrázolás is elegendő. A 33. ábrán két különböző térbeli alkatrész vetülete látható. A vetületek azonosak és nem nyújtanak elegendő adatot az alkatrész alakjáról.

Ezért az említett elemek pontos formájának elképzeléséhez még egy vetületre van szükség. Ezt a vetületet egy alsó síkon szerkesztjük meg. A vetületen az alkatrész felső kontúrjait figyelhetjük meg (34. ábra).

A leképezést merőleges vetítősugarakkal két síkra készítik el: vízszintesre és frontálisra (35. ábra). A vetítősíkokat nagybetűkkel jelölik: a vízszintes sík *H*, a frontális *V*. A síkok metszésvonalát *vetítési tengelynek* nevezzük. A frontális és vízszintes síkok között található az *x* tengely.

A tárgy vízszintes síkon kapott vetületét *vízszintes*, a frontális síkon kapott vetületét pedig *frontális vetületnek* nevezzük.

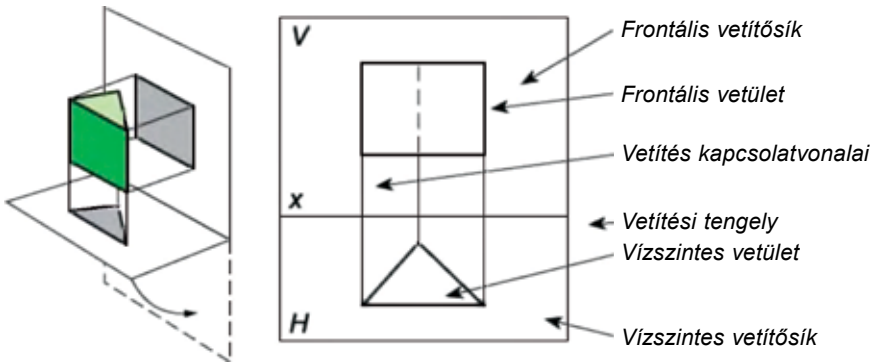
Térbeli test papírlapon történő ábrázolása céljából a vízszintes síkot addig mozdítják el az *x* tengelyhez képest, ameddig az nem esik egybe a frontális sík-



**33. ábra.** Térbeli test alakjának meghatározhatatlansága

**34. ábra.** Térbeli test leképezése két síkra

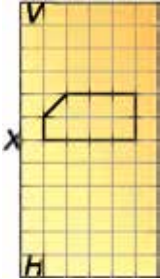
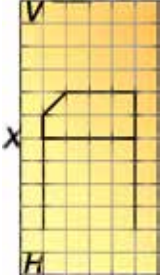
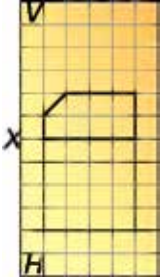
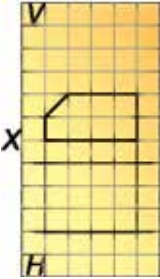
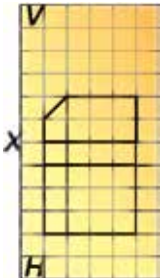



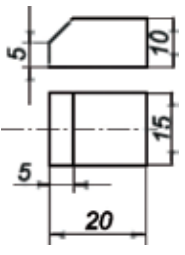


35. ábra. Két vetítősík összekapcsolása

kal. Műszaki rajz készítésekor az elem vízszintes vetületét mindig a frontális vetülete alatt, vetítési kapcsolatban helyezik el, a szerkesztéshez pedig vetítési *kapcsolatvonalakat* használnak.

| Két vetület elkészítésének szakaszai |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | <p>Az alkatrész közvetlenül a <i>H</i> vízszintes síkon, a <i>V</i> frontális síktól 5 mm-re (1 kocka) helyezkedik el.</p>  |
|                                      | <p>A kockák alapján egyszerűen meghatározhatók az alkatrész méretei. Ha kockák nincsenek, a méreteket közösleges vonalzóval határozzák meg.</p>                           |
|                                      | <p>Először a frontális <i>V</i> síkra végezzük el az alkatrész leképezését. Az alkatrész piros oldallapja lesz látható. A méretek alapján meghúzzuk a segédvonalakat.</p> |

|   |   |
|---|---|
|    | <p>Vastag összefüggő vonallal meghúzzuk az alkatrész körvonalát.</p>  |
|    | <p>Ahhoz, hogy a két vetület egymás alá kerüljön, meghúzzuk az <math>x</math> tengelyre merőleges és az alkatrész hosszát meghatározó kapcsolatvonalakat.</p>   |
|   | <p>Az alkatrészt felülről megfigyelve azonos szélességű kék oldallapot és smaragd színű ferde lapot láthatjuk. Mivel az alkatrész a <math>V</math> síktól és az <math>x</math> tengelytől 5 mm-re van, ezért segédvonalakat szerkesztünk.</p> |
|  | <p>Az alkatrész szélessége 15 mm, két piros oldallap határolja, amelyek felülről egyenes vonalba képeződnek le. Ezért az előző segédvonalától 15 mm-re, vele párhuzamosan meghúzzunk még egy segédvonalat.</p>                                |
|  | <p>Mivel az alkatrészt felülről nézve két ferde oldallapot látunk (kék és smaragd színűt), ezért azokat vonal választja el. A frontális és a vízszintes vetítősíkokat a megfelelő kapcsolatvonalakkal kötjük össze.</p>                       |

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Megszerkesztjük az alkatrész körvonalait.</p>                         |
|  | <p>Meghúzzuk a tengelyvonalat és feltüntetjük az alkatrész méreteit.</p> |

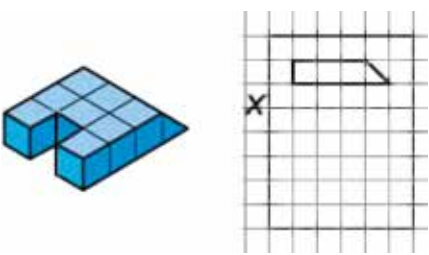
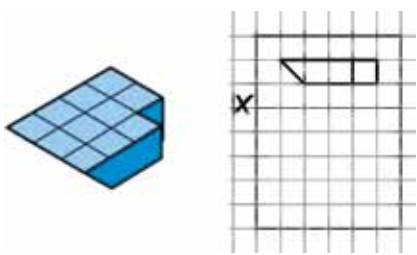
### 1. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

#### Alkatrész második vetületének megszerkesztése első vetülete alapján

*Eszközök és anyagok:* készítmény technikai rajza, vonalzó, ceruza, munkafüzet

#### A munka menete

1. A tanár feladata vagy az adott műszaki rajz alapján ismerkedj meg az alkatrészek technikai rajzaival (36. ábra)!
2. Ismerkedj meg a két vetület szerkesztésének táblázatával!
3. Válassz ki egy rajzot az ajánlottak közül!
4. Készítsd el a munkafüzetben az alkatrész vízszintes vetületét!

|   |  |
|---|--|
|  |  |
| <p>1. változat</p>  | <p>2. változat</p>   |

36. ábra. Alkatrészek technikai rajzai

## 2. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Alkatrész két vetületének elkészítése

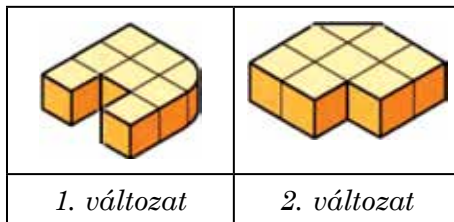
*Eszközök és anyagok:* készítmény technikai rajza, vonalzó, ceruza, munkafüzet.

#### A munka menete

1. A tanár feladata illetve adott műszaki rajz alapján ismerkedj meg az alkatrészek technikai rajzaival (37. ábra)!

2. Válassz ki egy rajzot a felajánlottak közül!

3. Készítsd el a füzetedben az alkatrész vízszintes és frontális vetületét!



37. ábra. Alkatrészek technikai rajzai



Leképezés, vetítésugarak, kapcsolatvonalak, vetítésík, vetület.



*Kapcsolatvonalak* – különböző síkban lévő vetületek összekötésére szolgáló segédvonalak.

*Párhuzamos derékszögű leképezés* – vetület készítésének olyan módja, amikor a vetítésugarak merőlegesek a vetítési síkra és párhuzamosak egymással.

*Vetület* – tárgy ábrázolása a vetítésíkon.

*Leképezés* – tárgy képeinek elkészítése a műszaki rajzon képzeletbeli vetítésugarak segítségével.

*Vetítésugarak* – a leképezendő tárgy pontjain áthaladó és a vetítésíkot metsző képzeletbeli sugarak.



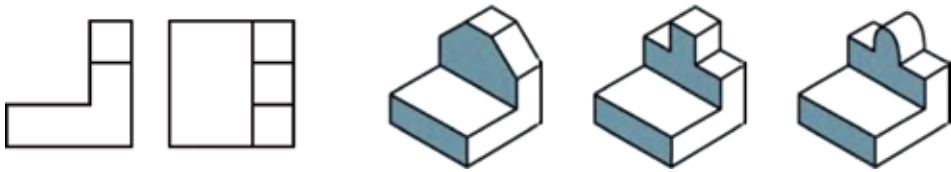
1. Mi a különbség az alkatrész vetülete és műszaki rajza között?
2. Mik a jellegzetességei a párhuzamos derékszögű leképezésnek?
3. Hogyan nevezzük a vetítésíkokat?

## 6. §. KÜLALAK. ALKATRÉSZEK HÁROM VETÜLETÉNEK ELKÉSZÍTÉSE



1. Mit nevezünk leképezésnek?
2. Miért kell egyes alkatrészeket kétvetületű műszaki rajz alapján készíteni?
3. Milyen célból használják a kapcsolatvonalakat?
4. Milyen sorrendben készül az alkatrész két vetülete?

A két vetület (vízszintes és frontális) számos tárgy alakját viszonylag teljesen meghatározza. De nem mindegyikét. A 38. ábrán két olyan vetület látható, amely egyidejűleg néhány tárgynak is megfelel.



38. ábra. Tárgyak alakjának meghatározatlansága két vetület alapján

Ez azt jelenti, hogy két vetület alapján nem minden esetben határozható meg egyértelműen egyes tárgyak külalakja.

Ha két vetület alapján nem határozható meg egy tárgy külalakja, akkor három vetületet használnak. Ebben az esetben a két ismert síkhoz (vízszintes és frontális) hozzáadódik még egy – a *profil* (oldalsó) – sík.

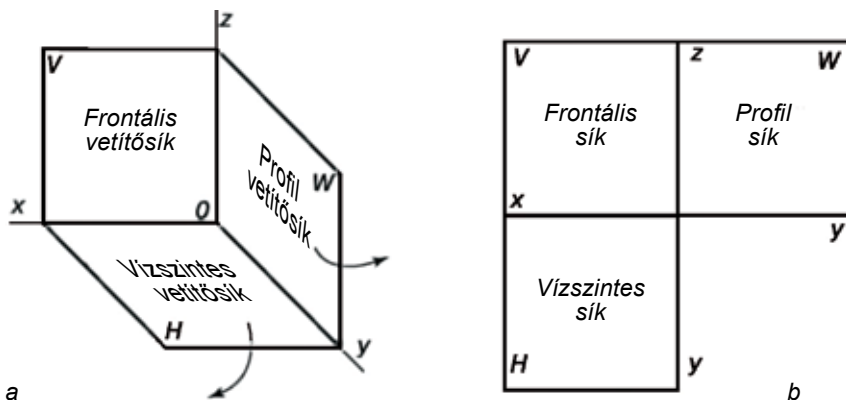
A profil vetítősík egyidejűleg a vízszintes és frontális síkra is merőleges. Az ilyen kölcsönösen merőleges vetítősíkok *háromszárú csúcshögt* alkotnak (39. ábra).

A vetítősíkok metszete egy közös  $O$  pontból kiinduló,  $x$ ,  $y$  és  $z$  vetítési tengelyt alkot.

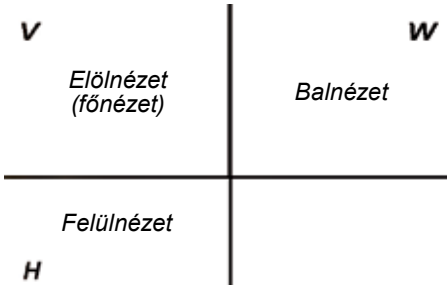
A leképezendő tárgyat a vetítősíkok által határolt térbe helyezik (39. *a* ábra) és egymás után mindhárom oldalról megvizsgálják: előlről, oldalról és felülről. Ezután képzeletbeli vetítősugarak segítségével megszerkesztik a tárgy vetületét mindhárom síkban.

Műszaki rajz készítéséhez mindhárom vetítősíkot egy síkba helyezik át, ahogyan a két vetítősík esetében. Ennek során a vízszintes síkot addig forgatják lefelé, a profilt pedig oldalra (39. *b* ábra), amíg egy síkba nem kerülnek a frontális vetítősíkkal. Az így kapott műszaki rajz három derékszögű vetületből áll: frontálisból, vízszintesből és profilból. Műszaki rajzon a három vetületet vetítési kapcsolatban helyezik el, vagyis a vízszintes vetületet a frontális alá, míg a profilt tőle jobbra. A frontális és profil vetületek azonos magasságban találhatók. A vetítősugarakat és vetítőtengelyeket a műszaki rajzon nem tüntetik fel.

A tárgyak felszínének látható részeit érzékeltető vetületeket *külalaknak* nevezzük.



39. ábra. Három vetítősík és azok elmozdítása



40. ábra. Nézetek elhelyezkedése a vetítősíkokon

Megvizsgáljuk modell alapján a pont három nézetének szerkesztését. Az egyszerűség érdekében megadjuk a pont és a vetítősíkok közötti távolságot. Tehát a pont a vízszintes vetítősíktól 10 mm-re, az oldalsótól 20 mm-re, míg a frontálistól 15 mm-re helyezkedik el (41. a ábra).

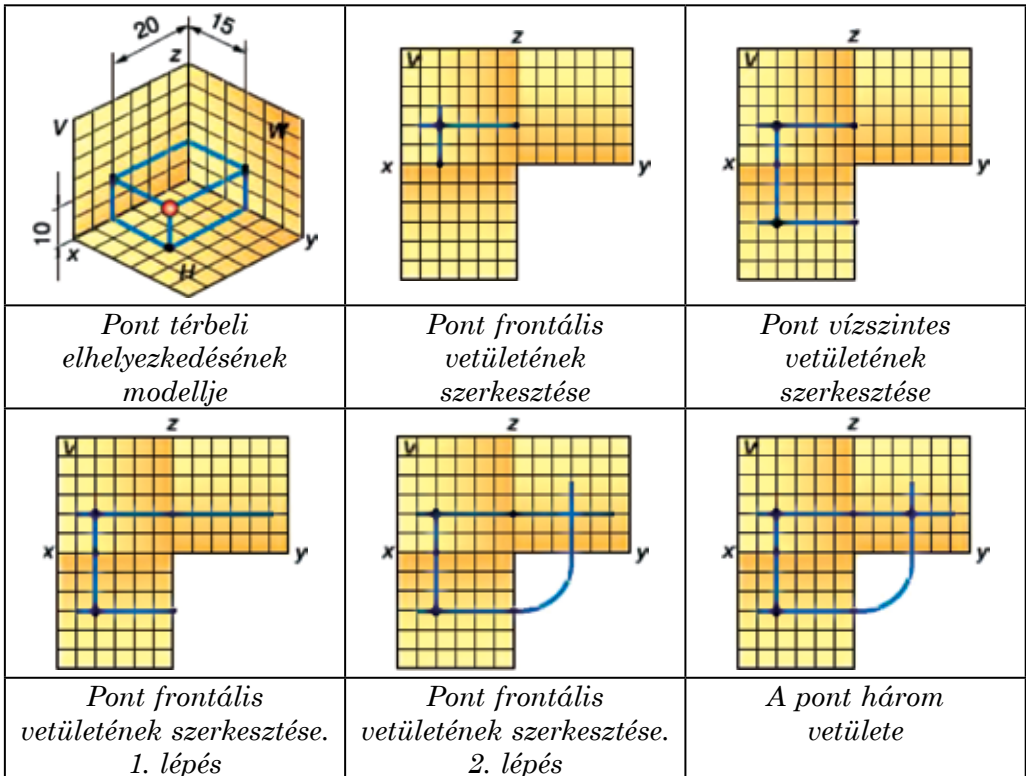
A műszaki rajz elkészítéséhez a vetítősíkokat egy, a  $V$  síkkal párhuzamos síkba kell áthelyezni.

Az előlnézet szerkesztéséhez a pontot leképezzük a frontális síkra. A modellen látható, hogy az  $x$  tengelyen 20 mm-t, míg a  $z$  tengelyen 10 mm-t mérünk le. A kapott pontokból a  $V$  síkon megszerkesztünk az  $x$  és  $z$  tengelyekkel párhuzamos két egyenest, amelyek metszéspontjában lesz a pont frontális vetülete (41. b ábra).

A külalak a tárgy megfigyelő felé fordított részének ábrázolása. Minden tárgy esetében három külalak készíthető (amennyiben annak bonyolult formája miatt erre szükség van).

A frontális vetítősíkon kapott ábrázolást *előlnézetnek* nevezzük (40. ábra). A vízszintes síkon kapott ábrázolás a *felülnézet*, a profil síkon kapott ábrázolás pedig a *balnézet*.

A frontális vetítősíkon lévő ábrázolást tekintik a tárgy **fő nézetének**. Ezért az *előlnézetet* még *főnézetnek* is nevezik.



41. ábra. Pont három vetülete

Újból megvizsgáljuk a modellt, és megfigyeljük a pont és a  $V$  sík közötti, vagyis az  $y$  tengelyen lemerendő távolságot. Mivel a vetítésíkokat egy síkba helyeztük, ezért a 15 mm-es távolságot a függőleges  $y$  tengelyen vesszük fel. A kapott ponttól balra szerkesztünk egy egyenest (41. c ábra).

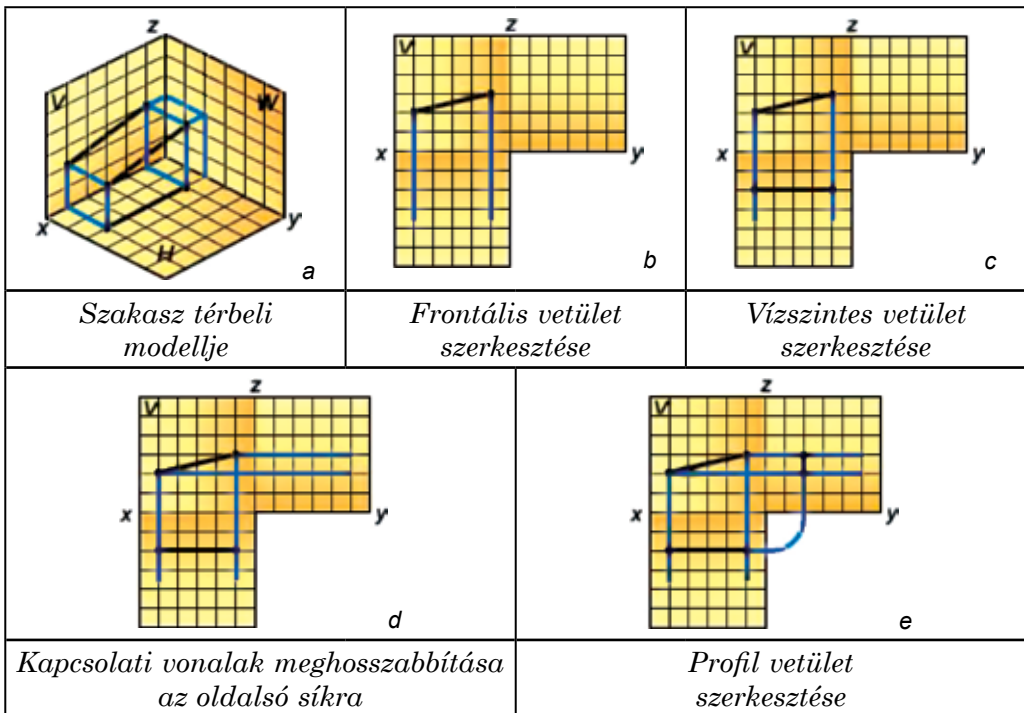
Az  $x$  tengelyen lévő ponttól az egyenest tovább húzzuk lefelé az imént megszerkesztett egyenesig. Metszéspontjuk adja meg a pont vízszintes vetületét.

Ha figyelmesen megvizsgáljuk az elvégzett szerkesztéseket, azt vesszük észre, hogy szerkesztés közben a tengelyekből kiinduló egyenesek mindig merőlegesek azokra. Ezeket a segédegyeneseket *kapcsolatvonalaknak* nevezzük. Segítségükkel bármilyen alkatrész vetületei pontosan egymással szemben helyezhetők el.

Profilvetület (balnézet) szerkesztését a következő két lépésben végezzük el. Először a ponttól jobbra a  $z$  tengelyen megszerkesztjük a kapcsolatvonalat. Másodszor körző segítségével rámérjük a függőleges  $x$  tengelyről a távolságot a vízszintes  $y$  tengelyre (41. d ábra). Ennek érdekében a körző hegyét a tengelyek metszéspontjába kell állítani, szétnyitni 15 mm-re, azaz a pontnak a tengelytől lévő távolságára, majd ívet szerkeszteni a vízszintes  $y$  tengellyel történő metszésig (41. e ábra).

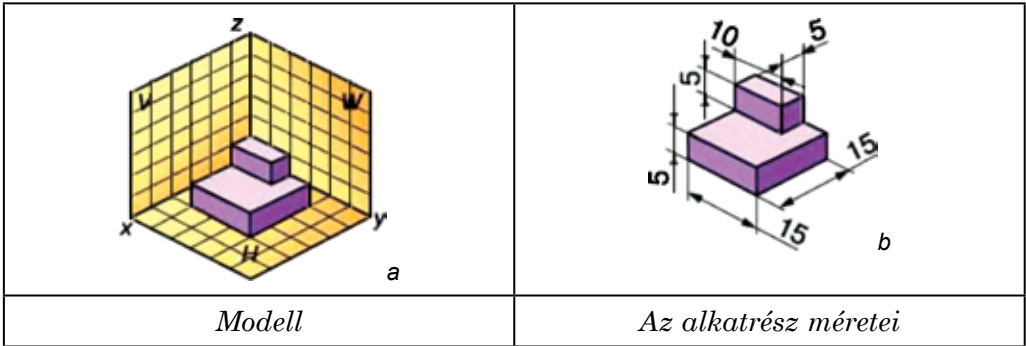
A kapcsolatvonalak metszéspontja adja meg a harmadik vetület helyzetét (41. f ábra).

Ismeretes, hogy a szakaszok pontokból állnak, ezért a szakasz vetületének elkészítéséhez tudnunk kell a szakasz végpontjainak helyzetét a vetítésíkon. A szakasz három vetülete szerkesztésének sorrendje a 42. ábrán látható.



42. ábra. Szakasz három vetületének megszerkesztése modell alapján





**43. ábra.** Alkatrész három vetületének szerkesztése

Az egyszerűség kedvéért a vetítősíkokat 5 mm nagyságú négyzetekkel láttuk el (amint az a füzetekben is található). A szerkesztés a pontok leképezéséhez hasonlóan történik. Vegyék figyelembe, hogy a frontális vetület mérete azonos a szakasz hosszával, mivel az párhuzamos a megfelelő vetítési, valamint a  $V$  síkkal (42. *b* ábra). A többi vetítősíkon a szakasz vetületének mérete kisebb lesz annak eredeti méreténél.

Ha a szakasz merőleges a vetítősíkra, akkor annak vetülete pont lesz.

A harmadik vetület megszerkesztéséhez elegendő megtalálni a pont, szakasz vagy alkatrész két vetületét. A továbbiakban a harmadik vetület megszerkesztését a kapcsolatvonalak segítségével végzik el.

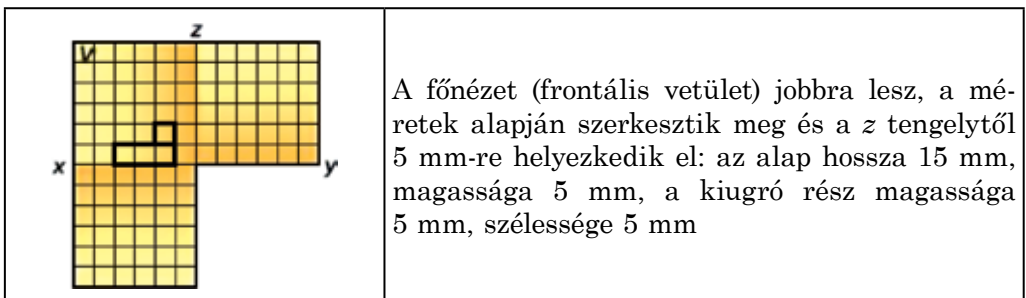
Oldallapokat tartalmazó térbeli testek vetületének a szerkesztéséhez ismereni kell az oldallapok szélső pontjainak helyzetét a vetítősíkokon.

Megszerkesztjük egy feltételeken alaphoz és kiálló támasztékból álló térbeli test három vetületét. Az alkatrész közvetlenül a vízszintes síkon fekszik. A modelltől látható, hogy az alkatrész alapja 5 mm távolságra van a frontális és profil vetítősíkoktól. Erre az adatra a vetület elkészítéséhez van szükség.

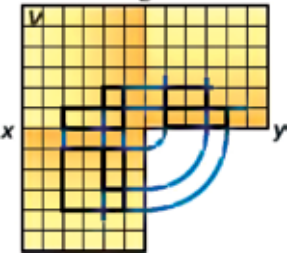
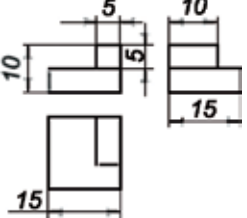
Az alkatrész méretei az  $5 \times 5$  mm nagyságú négyzetek alapján határozhatók meg. Hossza 3 négyzet, vagyis 15 mm. Az alap magassága 1 négyzet, azaz 5 mm.

A többi méret a 43. *b* ábráról olvasható le.

A három vetület szerkesztésének sorrendje a táblázatban található.



|  |   |
|--|---|
|  | <p>Vízszintes vetület és felülnézet megszerkesztéséhez a frontális vetületről 3 kapcsolatvonalat szerkesztünk. Az <math>y</math> tengelyre rámérjük az <math>x</math> tengelytől (<math>V</math> síktól) lévő távolságnak megfelelő 5 mm-t, az alkatrész alapjának szélességét, 15 mm-t, valamint a kiugró rész szélességét, 10 mm-t.</p> |
|  | <p>A vízszintes vetület kontúrjának megszerkesztése.</p>  |
|  | <p>Az alkatrész alapja harmadik vetülete kapcsolatvonalainak szerkesztése.</p>  |
|  | <p>Az alap kontúrjának szerkesztése.</p>  |
|  | <p>A kiugró rész kapcsolatvonalainak szerkesztése.</p>  |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
|  | Támaszték kontúrjának szerkesztése. |
|  | Az alkatrész műszaki rajza.         |

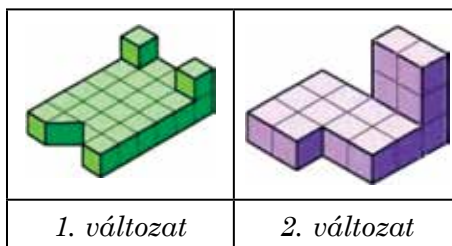
### 3. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

#### Alkatrész három vetületének szerkesztése

*Eszközök és anyagok:* készítmény technikai rajza, vonalzó, ceruza, munkafüzet.

##### A munka menete

1. A tanár utasítására vagy műszaki rajz alapján ismerkedj meg a készítmény technikai rajzával (44. ábra)!
2. Válaszd ki az egyik változatot!
3. A füzetedben szerkeszd meg az alkatrész három vetületét!



44. ábra. Alkatrész technikai rajza

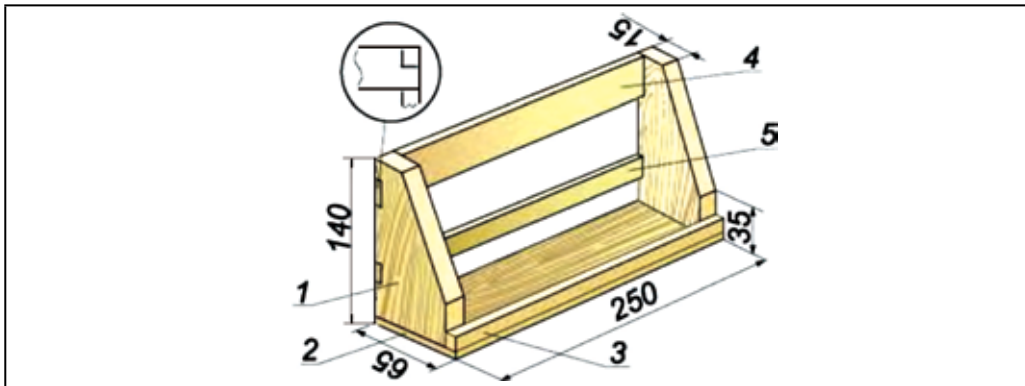
### 4. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

#### Készítmény frontális és profil vetületének megszerkesztése

*Eszközök és anyagok:* fűszertartó polc technikai rajza, vonalzó, ceruza, eredeti készítmény.

##### A munka menete

1. Ismerkedj meg a készítmény technikai rajzával (45. ábra)!
2. Határozd meg a készítmény általános és egyes elemeinek méretét!
3. Tisztázd a készítmény elkészítéséhez szükséges vetületek számát!
4. A munkafüzetbe készítsd el a frontális és profil vetületeket!
5. Tüntesd fel a megfelelő méreteket!
6. Állítsd össze a készítmény előállításának technológiai sorrendjét!
7. Határozd meg a szükséges anyagmennyiséget!



**Fűszertartó polc**

| S/sz | Alkatrész megnevezése | Mennyisége | Anyaga | Megjegyzés    |
|------|-----------------------|------------|--------|---------------|
| 1    | Oldalfal              | 2          | Fa     | 140 × 60 × 10 |
| 2    | Alsó lap              | 1          | Fa     | 250 × 65 × 5  |
| 3    | Védőléc               | 1          | Fa     | 250 × 15 × 5  |
| 4    | Felső hátléc          | 1          | Furnér | 250 × 40 × 3  |
| 5    | Alsó hátléc           | 1          | Fa     | 250 × 15 × 5  |

**45. ábra.** Fűszertartó polc technikai rajza

8. A készítmény előállítását végezd el a következő órák egyikén!



Profil vetület, profil sík, vetítési tengelyek, külalak, főnézet.



*Vetületi kapcsolat* – tárgy különböző vetületeinek egy síkban történő elhelyezése.

*Elmozdítás* – tárgy különböző oldalairól készített ábrázolásainak elhelyezése egy síkban.



1. Hogyan készíthető profil vetület?
2. A tárgy milyen ábrázolását nevezik külalaknak?
3. Hogyan helyezkednek el egymáshoz viszonyítva a különböző vetületek a műszaki rajzokon?
4. Melyik ábrázolást nevezik a műszaki rajzon főnézetnek és miért?



### Tesztfeladatok



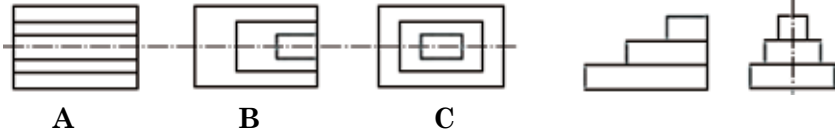
1. Hány nézetnek kell lennie a műszaki rajzon, hogy elkészíthető legyen egy tárgy?

- A kettőnek
- B háromnak
- C annyinak, amennyi szükséges a tárgy elképzeléséhez

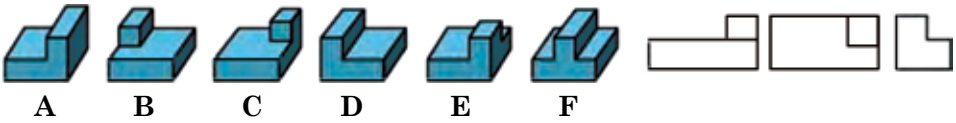
2. Melyik vetítősíkon kapják meg a tárgy főnézetét?

- A a vízszintes  $H$  síkon
- B a frontális  $V$  síkon
- C a profil  $W$  síkon

3. Melyik a felülnézete a jobb oldalon látható tárgyoknak?



4. A bal oldalon látható tárgyak melyikéhez tartoznak a jobb oldali vetületek?

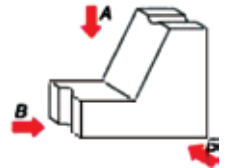


5. A főnézet megszerkesztése céljából hogyan kell elhelyezni a tárgyat a frontális vetítősíkhöz viszonyítva?

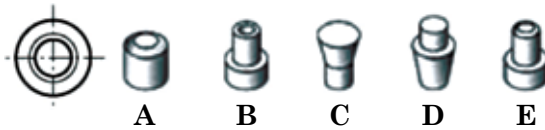
- A úgy, hogy fel lehessen tüntetni a méreteket az ábrázoláson
- B úgy, hogy az ábrázolásán a lehető legkisebb számú látható kontúrvonal legyen
- C úgy, hogy az ábrázolása alapján a legjobb elképzelésünk legyen annak alakjáról

6. A tárgy műszaki rajzán milyen betű jelöli az oldalsó nézet irányát?

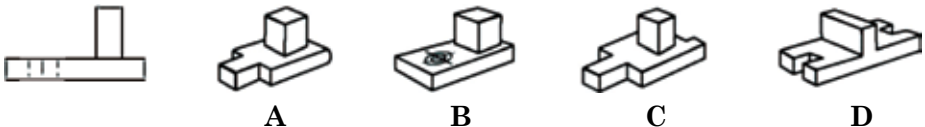
- A A betű
- B B betű
- C C betű



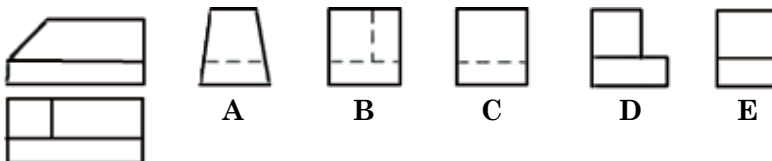
7. Melyik alkatrész felülnézete látható a bal oldali ábrázoláson?



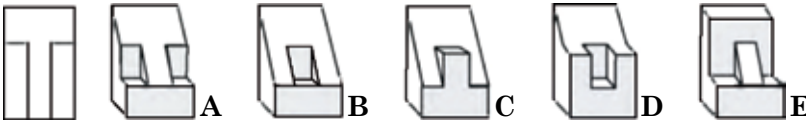
8. Melyik ábrázolásnak a frontális vetülete a bal oldalon látható rajz?



9. Melyek a bal oldalon látható tárgy vetületei?



10. Az alkatrész melyik technikai rajzának felel meg a bal oldalon látható felülnézeti ábrázolás?



## 7. §. MUNKADARABOK BEJELÖLÉSE



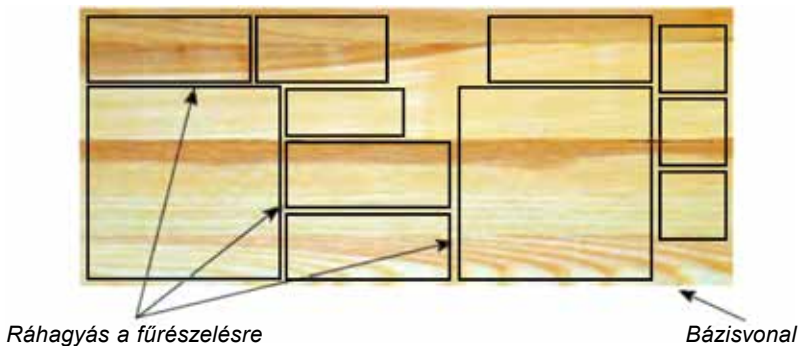
1. Milyen grafikai dokumentumokat használnak a készítmények előállításához?
2. Mi a síkkészítmények bejelölésének technológiája?
3. Milyen rajzeszközöket használnak a készítmények bejelöléséhez?
4. Milyen információra van szükség egy készítmény előállításához?
5. Mi a rendeltetése a dörzspapírnak? Milyen típusú dörzspapírokat használnak fa munkadarabok lecsiszolásához?

A fából előállítandó készítmények létrehozásának technológiai folyamata meghatározott technológiai műveletek logikai sorából áll. A fa készítmények előállításának folyamata három szakaszból áll: előkészítő, feldolgozó és dekorációs.

Az *előkészítő szakaszban* kiválasztják a munkadarabot és elvégzik annak bejelölését. A *feldolgozás* mindazokat a technológiai műveleteket foglalja magában, amelyek során a késztermék előállítása céljából megváltoztatják a munkadarab alakját és méretét (ezekkel a műveletekkel a következő paragrafusokban folyamatosan fogtok megismerkedni). A *dekoráció* során a készítményt díszítik és védőréteggel látják el.

Tehát a készítmény előállítása olyan szükséges munkadarabok kiválasztásával kezdődik, amelyek megfelelnek az előállítandó készítmény mérete, dekorálása, hibátlansága, felhasználási feltételei által támasztott követelményeknek.

A bejelölést az alkatrészek műszaki rajzának megfelelően, különféle szerzőszámok és alkalmazhatóságok segítségével végzik, amelyekkel a paragrafus további részében ismerkedhetsz meg. A bejelölés minőségétől függ az elvégzendő technológiai műveletek minősége és pontossága. Ezért a bejelölést maximális pontossággal és felelősséggel kell végezni (46. ábra).



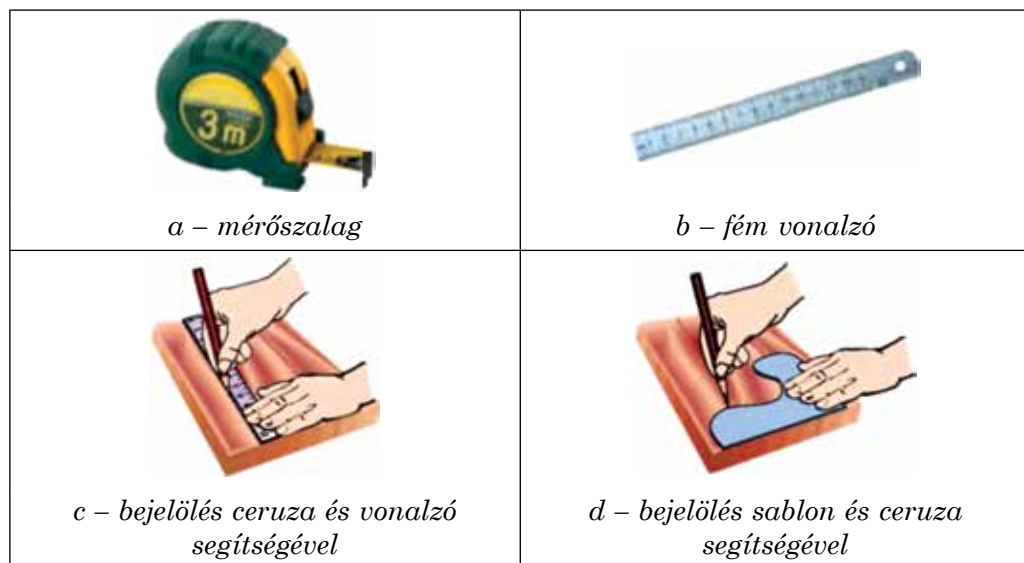
46. ábra. Munkadarab gazdaságos bejelölése

*Bejelölésnek* nevezzük az alkatrész körvonalainak vagy a kidolgozandó helyeket jelölő vonalaknak a felrajzolását a munkadarabra. A bejelölés segítségével határozható meg a munkadarab kidolgozásának határa. Bejelölés előtt a munkadarabon kijelölik a bázisvonalat (bázisszéleket vagy bázisoldalakat), vagyis azokat a helyeket, amelyek a mérés kiindulási pontjaiként szolgálnak majd. Azokat ceruzával azonnal meg lehet jelölni, például „B” betűvel. A jelölések kizárják a bejelölés és az ellenőrzés során a tévedéseket. Ezek után kiszámítják, milyen számú alkotóelem készíthető a munkadarabból a legkevesebb hulladékkal, hiszen sok hulladék esetén jelentősen megnövekszik a készítmény előállítási költsége.

Ha egy szerkezeti anyagon (deszkán, gerendán, lécen) egymás mellé több elemet jelölnek be, akkor figyelembe kell venni, hogy azokat ki kell vágni, majd le kell csiszolni a széleiket a megfelelő méretre. Ezért az elemek kontúrvonalai között, az iskolai műhelyben rendelkezésre álló vágószerszámtól függően, el kell hagyni 4...6 mm-t. A *ráhagyás* ne legyen se nagyon nagy, se nagyon kicsi, mivel az első eset fölösleges anyagfelhasználást, a második pedig a munkadarab selejtjét eredményezi. Az alkotóelemeket nem ajánlatos görcsökön, repedéseken és egyéb selejtes helyeken bejelölni. Először a legnagyobb elemek helyét jelölik be, majd a kisebb méretűek következnek.

A technológiai műveletektől függően az elemek alakjának bejelölésére és ellenőrzésére különféle jelölőszerszámokat és mérőeszközöket használnak (47. ábra).

A *mérőszalag* (47. a ábra) – 1 mm-es beosztással rendelkező, tokban elhelyezett, feszítőmechanizmussal ellátott, hengerre felcsavart fémszalag. A mérőszalag beosztásértéke 0,5...1,0 mm, mérési pontossága 0,5 mm. Hosszabb munkadarabok mérésére, lineáris méretek (hosszúság, szélesség, magasság) meghatározására, nagy méretek feltüntetésére használják.



**47. ábra.** Néhány jelölőszerszám és mérőeszköz (a, b), bejelölési módok (c, d)





48. ábra. Bejelölési technikák

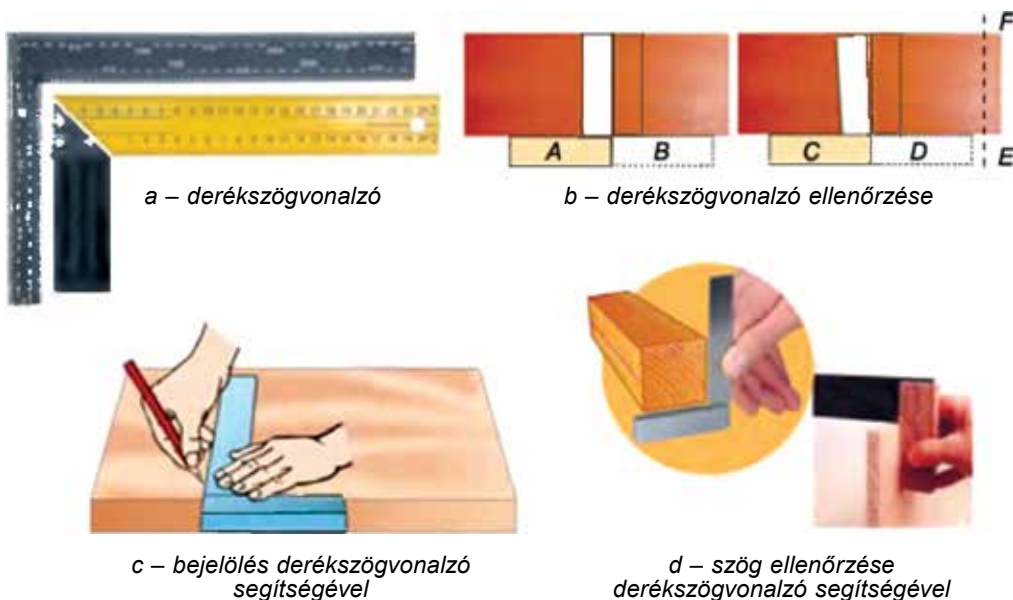
A *fém vonalzót* (47. b ábra) a mérőszalaghoz hasonló célból használják, de kisebb méretek esetében. A vonalzó merevsége lehetőséget nyújt egyenesek meghúzására is. Felhasználható műanyag vagy fa vonalzó is, de nagyobb pontosság és egyenletesség fém vonalzóval érhető el.

A jelölővonalakat a fa munkadarabra ceruzával vagy a megfelelő vágószerszám élével viszik fel. A ceruzát a mozgás irányába és a vonalzótól  $40\ldots 60^\circ$ -os szögben megdöntve használják, miközben a hegyét a jelölőszerszámhoz feszítik (48. a ábra).

Körök és körívek jelölésére *körzőt* használnak (48. b ábra).

Nagyszámú egyforma alkatrész bejelölésére *sablont* alkalmaznak.

A *derékszögvonalzókat* (49. ábra) régen hagyományosan fából gyártották, de napjainkban a fémből készültek terjedtek le széles körben. A derékszögvonalzókat a bázisvonalat derékszögben metsző egyenesek szerkesztéséhez vagy a derékszögek ellenőrzésére használják. A derékszögvonalzó vastagabb szárát *talpnak*, vékonyabb szárát pedig *karnak* nevezik. A vastagabb szár segítségével



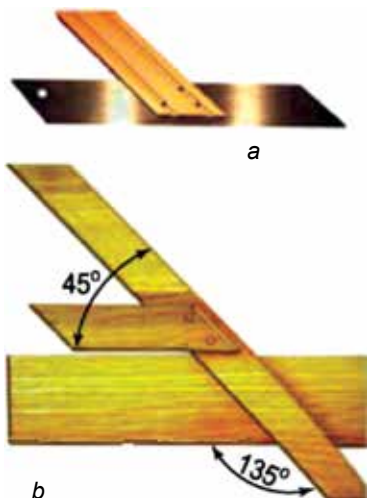
a – derékszögvonalzó

b – derékszögvonalzó ellenőrzése

c – bejelölés derékszögvonalzó segítségével

d – szög ellenőrzése derékszögvonalzó segítségével

49. ábra. Derékszögvonalzó és felhasználása



**50. ábra.** Szögvonalzó:  
a – külalakja; b – használata

Ha az alkatrészek oldalai más szögekben helyezkednek el, akkor a szögvonalzó egy másik változatát – az *állítható szögvonalzót* alkalmazzák (51. ábra). A szerszám szára a megfelelő szögben elfordítható, majd rögzíthető. A szögvonalzó beállításához szögmérőt vagy kész terméket használnak, amelyet sablonként alkalmaznak. A legmodernebb szögvonalzó digitális szögmérővel rendelkezik, amely a lehető legpontosabb szögbeállításra is lehetőséget nyújt.

A bázisvonallal párhuzamos vonalak feltüntetéséhez *párhuzamjelölőt* használnak. A párhuzamjelölő egy hasázból áll, amelynek vágatába egy, esetenként két, tüskével ellátott falécet helyeznek be. A hasáb készülhet fából, műanyagból és fémből is. A faléceket ékkel vagy modernebb kivitelezésben csavarral rögzítik (52. ábra).

Egy lécet tartalmazó párhuzamjelölővel egy beállítással egy párhuzamos vonal húzható meg néhány munkadarabon.

Ha egy vagy több munkadarabon két, egymástól meghatározott távolságra lévő, párhuzamos vonal megszerkesztésére van szükség, akkor a kétléces változat használata célszerűbb (52. c ábra).

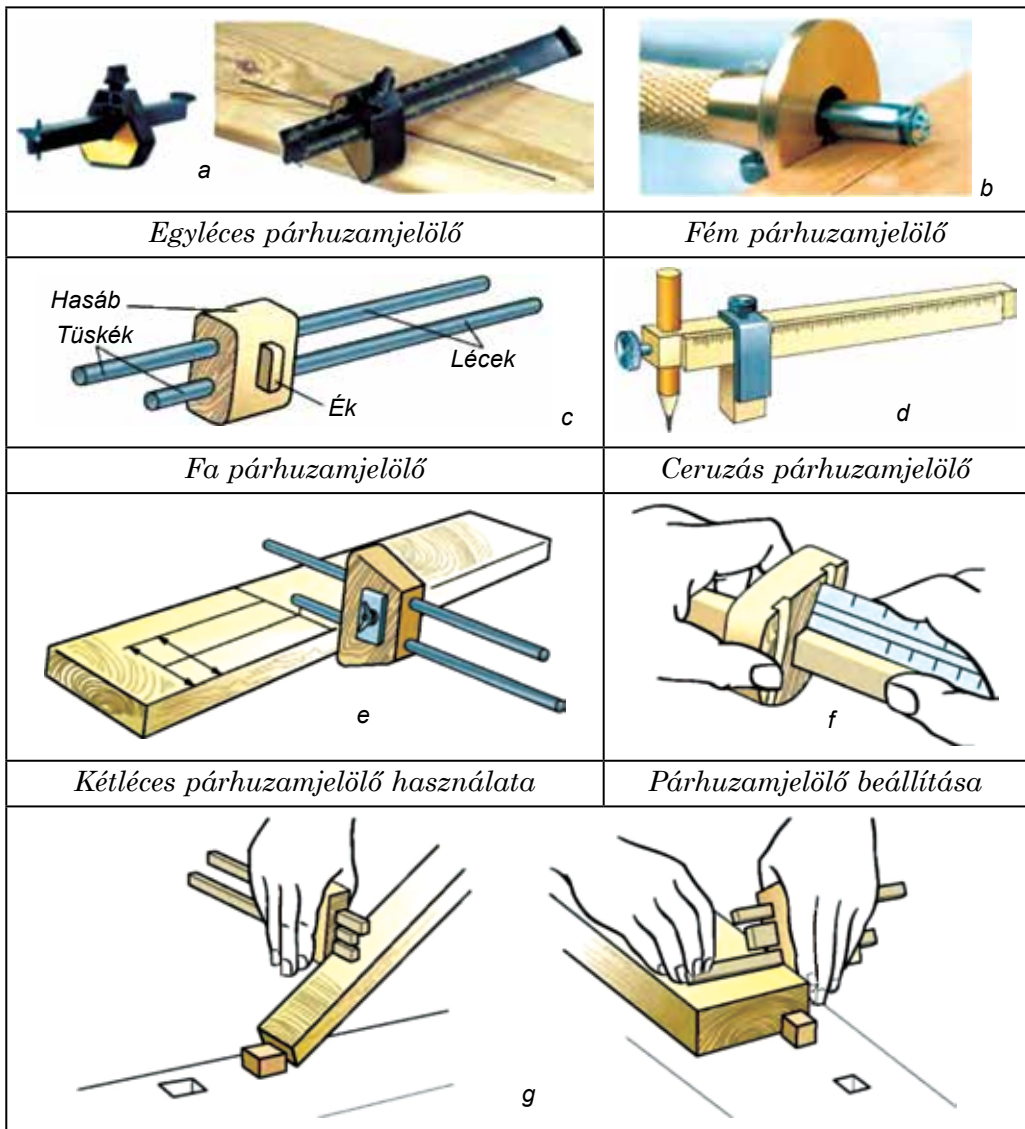


**51. ábra.** Állítható szögvonalzó:

a – külalakja; b – digitális szögmérővel ellátott szögvonalzó; c – használata

a vonalzó könnyebben rögzíthető a bázisvonalhoz. Használat előtt a derékszögvonalzót tüzetesen át kell vizsgálni, főként ha újonnan vásároltuk. Ebből a célból egy előre ellenőrzött bázisvonnallal rendelkező munkadarabot használnak. A vonalzót a bázisvonalra helyezik, és derékszöget rajzolnak, majd a vonalzót megfordítva, ugyanabból a pontból ismét elvégzik a szerkesztést (49. b ábra). Ha a vonalak azonos vastagságúak, akkor a derékszögvonalzó pontos és felhasználható a munkához.

A munkadarabokon gyakran van szükség 45°-os szögben szerkesztett vonalakra. Ebben az esetben 45°-os szögben meghajlított karú vonalzót, úgynevezett *szögvonalzót* használnak (50. ábra). Használata a derékszögvonalzóéval azonos.

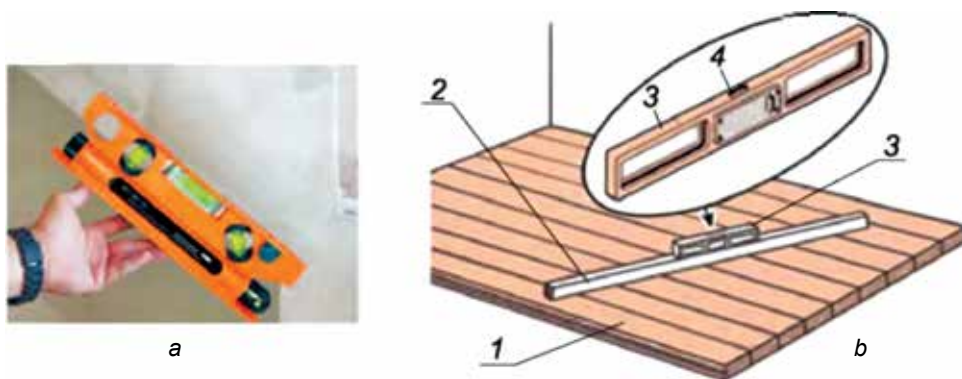


**52. ábra.** Párhuzamjelölő és használata

A párhuzamjelölőt a következőképpen állítják be. Olyan vonalzót használnak, amelynek kezdete egybeesik a mérés kezdeti pontjával. Kilazítják a párhuzamjelölő lécét, a vonalzót a hasábhöz állítják, és a lécen lévő tüskét a megfelelő távolsáig húzzák ki. Ha például ez a távolság 20 mm, akkor abban a helyzetben rögzítik újra a lécet, majd újraellenőrzik a tüske megfelelő távolságát a hasábtól.

A jelölés elvégzéséhez a kézbe vett eszköz hasábját szorosan a bázisvonalhoz szorítják, a tüskét a munkadarabra helyezik, majd az egész szerszámot a mozgás irányában kissé megdöntve elvégzik a bejelölést.

A fém párhuzamjelölőn tüske helyett kemény fémgöyű található.



53. ábra. Vízmérték: a – külalak; b – vázlat: 1 – felület; 2 – lécs alátét; 3 – a vízmérték teste; 4 – buborékos fiola

Felületek vízszinteségének és függőlegességének ellenőrzésére *vízmértéket* használnak (53. ábra).

A vízmérték fémtestbe helyezett, szeszt és benne egy buborékot tartalmazó üvegfiolából áll. Akkor beszélhetünk a felület vízszinteségéről (függőlegességéről), ha a buborék a fiola középső, jelölt részében található.

Használat előtt a vízmértéket meg kell vizsgálni, hogy nincs-e megrongálódva. A szerszámokat a munkapadon éles végükkel a tőlünk ellentétes irányba fordítva kell elhelyezni.

Tilos a mérőeszközök és a jelölőszerszámok nem rendeltetésüknek megfelelő használata, mert károsodhatnak, és így nem lehet velük pontos méréseket, műveleteket végezni.

A munka befejeztével a mérőeszközöket és jelölőszerszámokat megtisztítják a szennyeződésektől, és a számukra kijelölt helyre vagy tokba helyezik.

## 5. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Munkadarabok kiválasztása és bejelölése. Tűtartó készítése

A tűtartó (54. ábra) varró- és hímzőtűk biztonságos tárolására szolgál. A tűtartó két fa alkotóelemből áll: alapból és feltétből. Ezeket  $20 \times 40$  mm méretű lécekből készítik. Az elemek összekötése  $3,5 \times 32$  mm nagyságú facsavarokkal, valamint PVA ragasztékkal történik. A tűk tárolására két szivacsból készült párnácska szolgál, amelyek lehetőséget nyújtanak a különféle méretű tűk szétválogatására.



A készítmény  
alaponstruktúrája



Sarkított  
változat



Gömbölyített élű  
változat

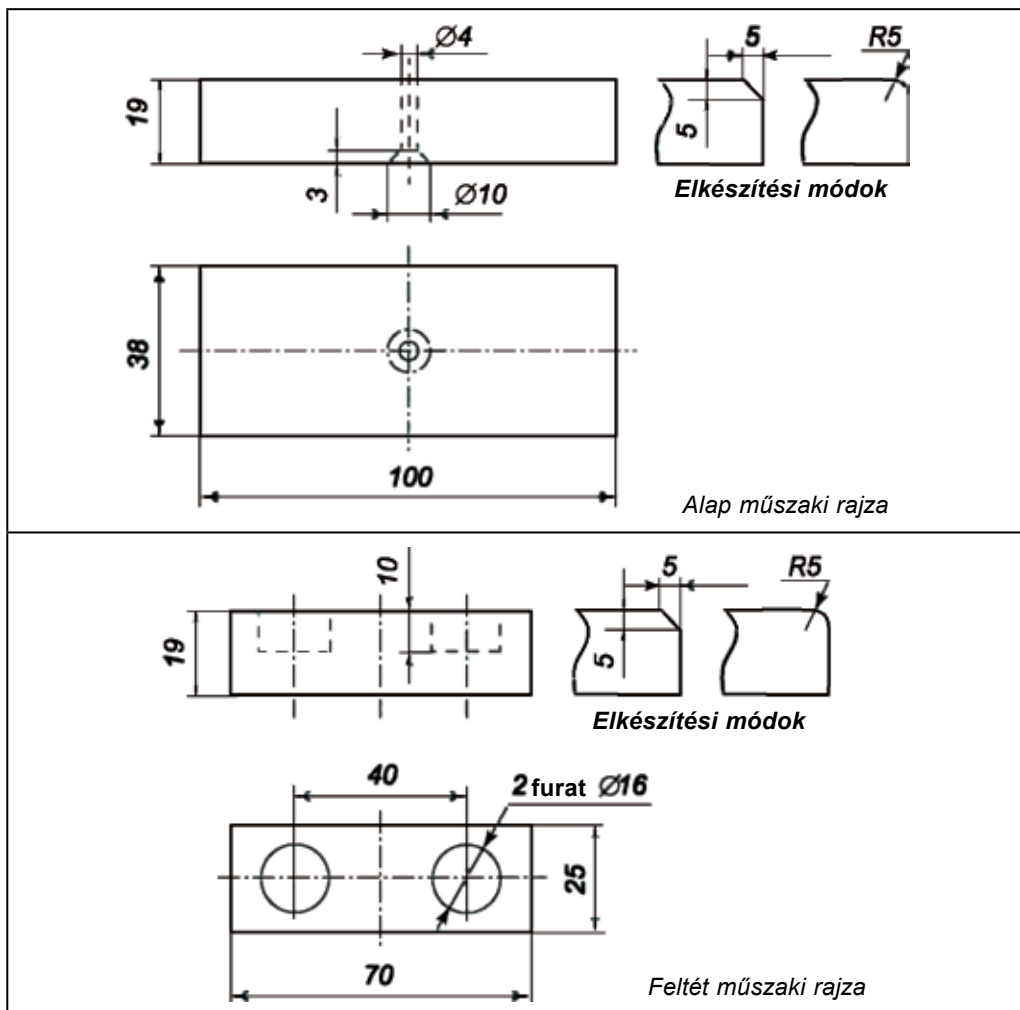
54. ábra. Tűtartó különböző változatai

*Eszközök és anyagok:* gyalupad, vonalzó, ceruza, derékszögvonalzó, párhuzamjelölő.

### A munka menete

1. Figyelmesen vizsgálj meg a készítmény alapmodelljét (55. ábra)!
2. Határozd meg az alkotóelemek számát! Azok felsorolását táblázat formájában írd be a munkafüzetbe!
3. Határozd meg az alkotóelemek típusát (hagyományos, speciális)!

| <i>S/sz</i> | <i>Alkotóelem megnevezése</i> | <i>Anyag</i> | <i>Az alkotóelem típusa</i> |
|-------------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
|             |                               |              |                             |
|             |                               |              |                             |

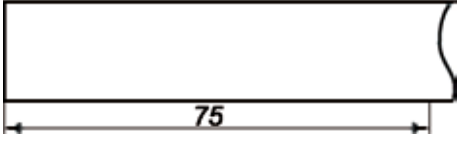
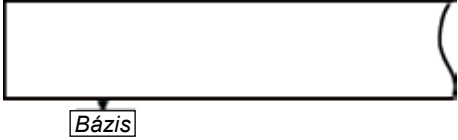


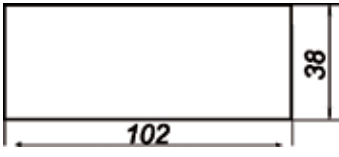


55. ábra. A készítmény alapkonstrukciója

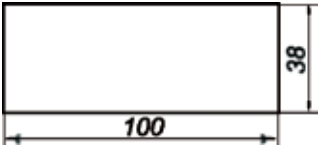
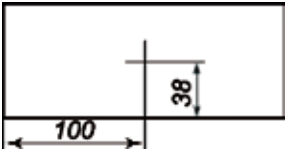

4. Figyeld meg az alkotóelemek elkészítésének módjait! Melyiket választod közülük? Miért?

5. Figyelmesen vizsgált meg az alkotóelemek műszaki rajzát! Készítsd el a füzetbe a vázlatrajzokat a kiválasztott elkészítési mód alapján!

6. Írd be a füzetbe a termék elkészítésének sorrendjét! Folytasd a táblázatot a másik alkotóelem esetében!

| <i>Alko-<br/>tóelem<br/>s/sz</i> | <i>Műve-<br/>let<br/>s/sz</i> | <i>Technológiai művelet</i>   | <i>Eszközök<br/>és beren-<br/>dezések</i> | <i>Szerszá-<br/>mok</i>   |
|----------------------------------|-------------------------------|---|---|---|
| 1                                | 1                             | Kiválasztani a 40×20×175 mm méretű munkadarabot a két alkotóelem számára<br>       | Gyalupad                                  | Vonalzó   |
|                                  | 2                             | Meghatározni és bejelölni a bázisvonalat.<br>                                      | Gyalupad                                  | Vonalzó,<br>derékszög-<br>vonalzó,<br>ceruza                      |
|                                  | 3                             | 5 mm-es (tanári utasításra más méretű) ráhagyással bejelölni a munkadarabot.<br> | Gyalupad                                  | Derék-<br>szögvon-<br>alzó, párhuzamjelölő,<br>ceruza,<br>vonalzó |
|                                  | 4                             | Szétfűrészelni a munkadarabot.<br>   | Gyalupad,<br>satu, tá-<br>maszték         | Asztalos<br>fűrész  |
|                                  | 5                             | A bázisvonallal ellentétes oldal le-<br>gyalulása<br>                            | Gyalupad,<br>satu                         | Gyalu,<br>vonalzó,<br>derékszög-<br>vonalzó                       |



| Alkotóelem s/sz | Művelet s/sz | Technológiai művelet   | Eszközök és berendezések  | Szerszámok   |
|-----------------|--------------|--|---------------------------|--|
|                 | 6            | A szükséges méretekig lecsiszolni az alapot<br> | Gyalupad, csiszolóhasábok | Vonalzó, derékszög-vonalzó, durva szemcséjű dörzspapír |
|                 | 7            | Kijelölni a furatok középpontját<br>            | Gyalupad                  | Vonalzó, ceruza, ár                                    |
|                 | 8            | Kifúrni a $\varnothing 4$ mm furatot.<br>       | Fúrógép                   | 4 mm-es fúróhegy, fúrófej kulcs                        |
|                 | 9            | Lecsiszolni az alkotóelemet.   | Gyalupad, csiszolóhasábok | Finom szemcséjű dörzspapír                             |
|                 | 10           |  |                           |  |
| 2               |              |  |                           |  |



Ráhagyás, sablon, derékszög-vonalzó, dörzspapír, bejelölés, állítható szög-vonalzó, görbevonalzó, párhuzamjelölő, bázisvonal.



*Bázisvonal* – az a vonal, amelytől a bejelölést kezdik a munkadarabon.

*Selejt* – alacsony minőségű termék, amely nem felel meg a műszaki rajz által megszabott követelményeknek.

*Tűtartó* – varrótű tárolására szolgáló párnácska vagy doboz.

*Munkadarab* – megfelelő méretű, a termék alkotóelemének elkészítéséhez szükséges szerkezeti elem.

*Ráhagyás* – pontatlan technológiai műveletek elvégzése után megmaradt anyagréteg, amelyet a készítmény megmunkálásának utolsó fázisában távolítanak el.





1. Mi a közös a mérésben és a bejelölésben? Mi a kettő közötti különbség?
2. Milyen szerszámokkal végzik a mérést és a bejelölést?
3. Mitől függ a bejelölés minősége és a mérés pontossága?
4. Milyen munkavédelmi szabályokat kell betartani a bejelölés és mérés során?



### Tesztfeladatok



1. A bejelölés nem más, mint...
  - A a vágás és gyalulás után következő művelet
  - B a vágás és gyalulás előtti első művelet
  - C a dolgozó által eldöntött időben elvégzendő művelet
2. A készítmény munkadarabjának bejelölése
  - A pontosan a műszaki rajz alapján készül
  - B ráhagyással készül
  - C a fa keménységétől függő fölösleges anyagréteg ráhagyásával készül
3. A fafeldolgozásban ráhagyásnak azt az anyagréteget nevezzük, amelyet
  - A a jelölőszerszám hoz létre
  - B a vágószerszám hoz létre
  - C a végső kidolgozás céljából hagynak a munkadarabon
4. Milyen szerszámot használnak nagy mennyiségű, azonos formájú alkotóelem bejelöléséhez?
 

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| A vonalzót          | C sablont                  |
| B derékszögvonalzót | D jelölőszerszám készletet |
5. Milyen mértékegységeket használnak a gépgyártási műszaki rajzokon?
 

|             |              |
|-------------|--------------|
| A méter     | C centiméter |
| B deciméter | D milliméter |
6. Milyen paramétereiktől függ a vonalzóval történő mérés pontossága?
  - A a mérőskála hosszától
  - B a mérőskálán lévő jelzések vastagságától
  - C a mérőskála beosztásértékétől
  - D az összes felsorolt elemtől
  - E nincs helyes válasz
7. Mit választanak kiindulópontnak a munkadarab bejelölése folyamán?
 

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| A hosszabb oldallapot | D bármelyik felsorolt elemet |
| B rövidebb oldallapot | E nincs helyes válasz        |
| C bázisvonalat        |                              |
8. Milyen szerszámot használnak nagy mennyiségű azonos alkotóelem bejelölésére?
 

|                   |            |
|-------------------|------------|
| A körzót          | D sablont  |
| B szögvonalzót    | E stencilt |
| C párhuzamjelölőt |            |

## 8. §. FAANYAG FŰRÉSZELESE



1. Idézd fel, milyen technológiai műveletet nevezünk vágásnak!
2. Minek a rovására történik az anyagok vágása?
3. Milyen favágáshoz használt szerszámokat ismersz?
4. Milyen egységes elven működnek a vágáshoz használatos szerszámok?

Az ipari faanyag megmunkálásához speciális szerszámgepeket és különféle vágószerszámokat – késeket, fűrészeket, fejszéket, vésőket, hidegvágókat, ollókat, reszelőket – használnak (56. ábra).

A faanyag vágásának két fajtáját különböztetjük meg: amikor a vágás *anyagréteg leszedése nélkül* történik, valamint *anyagréteg leszedésével* történő vágást. A vágás előbbi fajtájához tartozik a fa hasítása, furnérra vágása ékeléssel, ollóval történő feldarabolása (57. ábra).

Anyagréteg leszedésével történik a falcolás, fűrészelés, gyalulás, maratás, fúrás, faragás, darabolás (58. ábra).

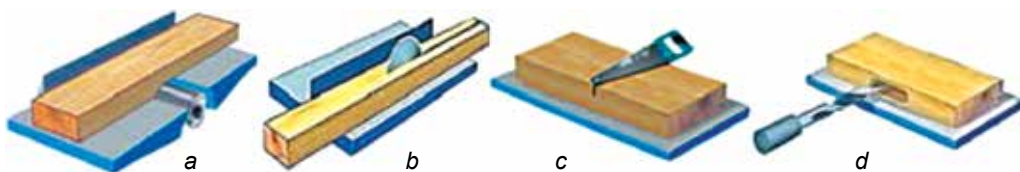
A vágás folyamatát mindkét esetben ék alakú vágórészekkel rendelkező szerszámokkal végzik.



56. ábra. Vágószerszámok



57. ábra. Faanyag vágása anyagréteg leszedése nélkül:  
a – hasítás; b – furnérra vágás ékeléssel



**58. ábra.** Faanyag vágása anyagréteg leszedésével:  
a – falcolás; b – fűrészelés; c – darabolás; d – marás

A fa feldolgozásának legelterjedtebb módja az anyagréteg leszedésével történő vágás, amelyet egy vagy több vágóélel rendelkező szerszámokkal végeznek. Például a gyalunak egy, a marószerszámnak néhány, a fűrésznek pedig nagyon sok vágóéle van.

A vágás folyamata során alkalmazott erő hatására a vágóél behatol a faanyagba, és fűrészpor vagy keskeny csíkok formájában apró részeket szakít (vág) le róla. Eközben a fölösleges részeket eltávolítja a fáról. A munkadarabot kellő formájúvá és méretűvé alakítják a szükséges felületminőség betartásával.

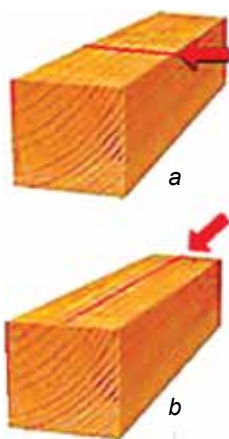
A fafeldolgozás során kétféle vágástípust különböztünk meg: kereszt- és hosszanti irányú vágást.

*Keresztirányú vágás* (59. a ábra) során a vágóél a farostokra merőleges irányú mozgást végez. Ebben az esetben apró, egymástól különálló részecskék keletkeznek, amelyek könnyen szétszóródnak.

*Hosszanti vágásnál* (59. b ábra) a vágóél a farostokkal azonos irányba mozog, miközben a keletkező nagyobb forgácsoknak kifejezett formájuk van, és könnyen megtörnek.

A faanyagok vágásának anyagréteg leszedésével alkalmazott egyik módja a *fűrészelés*. Ennek során a faanyag feldarabolását több vágóélű szerszámmal – fűrészsel – végzik.

A fűrész az egyik legrégebb munkaeszköz. Kisebb méretű, kovakőből készült fűrészeket már i. e. 7–3 ezer évvel ezelőtt, az újkőkorszakban is használtak, amikor az ember kőből készítette a szerszámaikat. Idővel megjelentek a rézből készített fűrészek (60. ábra).



**59. ábra.**

Vágástípusok:

a – keresztirányú;

b – hosszanti



a



b

**60. ábra.** Ősi munkaeszközök: a – kovafűrész; b – vágás rézfűrészsel



**61. ábra.** Asztalos fűrészek típusai: 1 – széles lapú kézfűrész; 2 – keskeny lapú (körvágó) kézfűrész; 3 – elektromos láncfűrész; 4 – gérvágó fűrész; 5 – sarus fűrész; 6 – illesztő fűrész; 7 – kerti fűrész; 8 – kétnyelű keresztfűrész; 9 – elektromos tárcsafűrész

Napjainkban az ipar, rendeltetésüknek megfelelően, különféle típusú fűrészeket állít elő: asztalos, kerti, lakatos és egyéb fűrészeket (61. ábra).

Külső alakjuk és rendeltetésük alapján a fűrészeket a következőképpen osztályozzák:

*szélesek* (61. 1 ábra) keresztirányú és hosszanti fűrészeléshez;

*keskenyek (körvágó)* (61. 2 ábra) – vékony faanyag, görbe vonalú elemek és furatok vágásához;

*gévragó* (61. 4 ábra) – dekoratív elemek, képkeretek készítéséhez;

*sarus fűrész* (61. 5 ábra) – kisebb bevágások készítéséhez és egyéb finom műveletű munkákhoz;

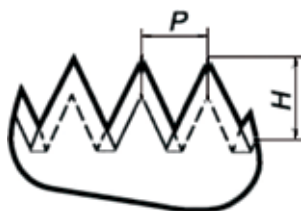
*illesztő fűrész* (61. 6 ábra) – kis mélységű vágatokhoz, ékek beillesztéséhez, intarzia készítéséhez;

cserélhető lapú fűrészek, amelyek különböző nagyságú fogakkal rendelkeznek. Felépítésükben a kézi fűrészhez hasonlítanak.

A *kézi fűrész* (62. ábra) fő része az egyik szegélyén fogazott acélszalag. Mindegyik fog egy vágóél, amelyet időnként élesíteni kell. Léteznek olyan univerzális fűrészek, melyeket nem kell élesíteni, mert a rajtuk található, speciálisan edzett fogak sokáig élesek maradnak.



**62. ábra.** Kézi fűrész: 1 – fémlap; 2 – szorítócsavarok; 3 – fog



**63. ábra.** Fűrészfogak jellemzői:  $P$  – fogköz;  
 $H$  – magasság

A fűrészfogakat a fogközök és magasságuk jellemzi: a fogköz ( $P$ ) a szomszédos fogak csúcsai közötti távolság; a magasság ( $H$ ) a fog alapja és csúcsa közötti legrovidebb távolság (63. ábra).

A fűrészfogak paramétereit figyelembe veszik a fűrészlap és a fa fűrészelési módjának kiválasztása során, amiről a következő paragrafus tananyagából tudhatsz meg többet.



Vágás, ék, fűrészelés, fog, illesztő fűrész, keskeny (körvágó) fűrész.



*Farost* – a fa hosszanti irányú részecskéi.

*Fog* – a kézfűrész fő eleme.

*Ék* – a szerszám vágórészének fő eleme.

*Fűrészelés* – faanyag különálló részekre darabolása fűrészszel.

*Fűrészlap* – a fűrész lapos, vékony, éles fogakkal ellátott része.

*Vágás* – faanyag kellő formájúvá és méretűvé alakítása vágószerzőkkel.



1. Mi a lényege a vágás folyamatának?
2. Nevezd meg a fa vágásának különféle módjait!
3. Milyen fűrészelést nevezünk keresztirányúnak, és melyet hosszszintinak?

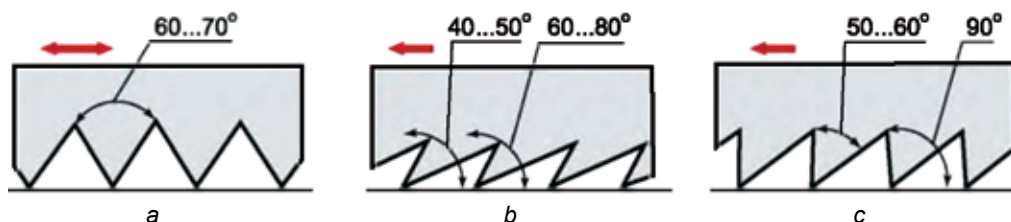
## 9. §. FÜRÉSZELÉS KÉZI FÜRÉSSZEL



1. Idézd fel, milyen módjait ismered a fa elvágásának!
2. Miben rejlik a fa vágásának folyamata?
3. Sorold fel a fő vágásfajtákat!

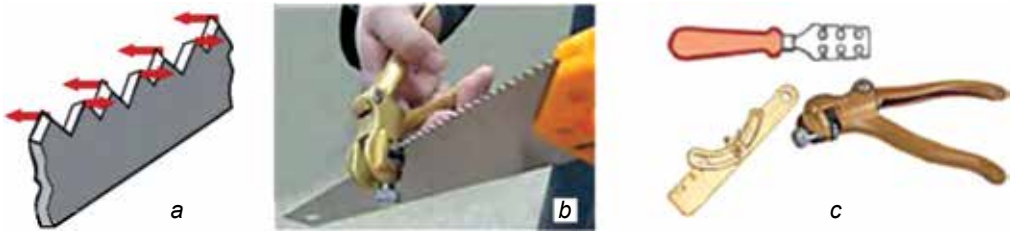
Már tisztáztuk, hogy a faanyag többélű vágószerzővel – *fűrészszel* – segítségével vágható. A fűrész nagyszámú vágófogból áll.

A faanyag fűrészelése előtt meg kell vizsgálni a fűrész fogainak formáját. Ha egyenlő szárú (egyenlő oldalú) háromszög alakúak (64. *a* ábra), akkor a



**64. ábra.** Fogazatok típusai: *a* – keresztirányú fűrészeléshez;  
*b* – hosszanti irányú fűrészeléshez; *c* – mindkét módszerű fűrészeléshez





65. ábra. a – fogak terpesztésének menete; b – fogak terpesztése; c – terpesztéshez használatos célszerszámok

fűrész a szálak merőleges irányú vágására szolgál. A farostok hosszanti irányú vágására szolgáló fűrész fogai hegyesszögűek, és a vágás irányába dőlnek (64. b ábra). A derékszögű fogalakkal ellátott fűrész (64. c ábra) *univerzálisnak* nevezzük, és mindkét vágási módra használhatók.

Kézi fűrészek használatakor figyelembe kell venni, hogy a hosszanti és univerzális fűrészek kizárólag – töletek ellenkező – egy irányba váganak (64. ábra). A keresztirányú fűrészekkel mindkét irányban azonos hatékonysággal fűrészselhetünk.

A fűrészfogak közötti részt *fogközöknek* nevezzük. Fűrészelés közben a fűrészpor a fogközökbe jut, majd onnan kívülre hullik, amikor a fogak kikerülnek a fából.

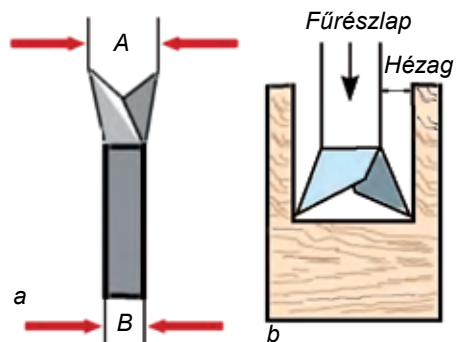
Fűrészelés kezdetekor a fában *bevágás* keletkezik, majd a fűrészelés helyén az anyagban *fűrészvágat* képződik. Megfelelő minőségű fűrészeléshez a fűrészfogakat jól ki kell élezni.

A fűrész szabad mozgásának és akadásának elkerülése céljából a fűrészfogakat *terpesztik*. A fűrész fogait – felváltva – jobbra és balra kifelé hajlítják (65. ábra).

Ennek eredményeként a fűrészvágat szélesebb lesz a fűrészlap vastagságánál, aminek köszönhetően a fűrész szabadon végez előre-hátra mozgást, a lap nem érintkezik a vágási felülettel, csak a fogak fejtik le fokozatosan a faréteget (66. b ábra).

Hosszan tartó felhasználás után a fogak alakja és magassága megváltozik, a vágás iránya görbül, ezért a fogakat rendszeresen egyengetik. Ehhez a fűrészlapot fahasábok közé rögzítik és reszelővel elvégzik a műveletet (67. a ábra). A fogak magasságának kiegyenlítése után áttérnek az lezésükre.

A fogközök nagysága hatással van a megmunkálás minőségére. A nagyfogú fűrész (nagy a fogak közötti távolság) gyorsabban vágja el a faanyagot, de a vágás felszíne durva. Kisfogazatú fűrészsel a munka tovább tart, ellenben simább vágási felzint eredményez.



66. ábra. a – fűrészfogak helyes terpesztése (az A távolság nagyobb a fűrészlap B vastagságánál); b – fűrészlap elhelyezkedése a vágatban





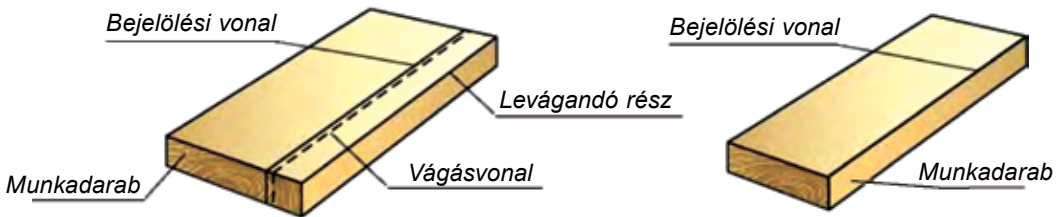
**67. ábra.** a – fogak magasságának kiegyenlítése  
(1 – reszelő; 2 – fahasáb; 3 – fűrészlap); b – fogak élézése

Fűrészelés előtt a munkadarabot helyesen kell befogni a satuba. A vágásvonal mentén 2...3 mm-t szabadon kell hagyni (68. ábra).

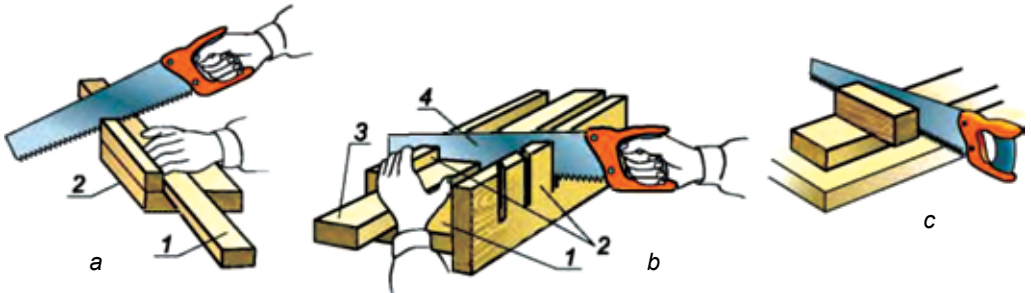
A fűrészlapnak derékszöget alkotva kell mozognia a munkadarab síkjához viszonyítva. A fűrészelés ellenőrzésére jelölővonal szolgál, amelynek a fűrészvágattól jobbra kell elhelyezkednie.

Pontos vágáshoz kisfogú fűrész használunk. A munkafolyamat a következőképpen történik. A bejelölt munkadarabot a támasztékkal ellátott gyalupad felületére helyezik (69. a ábra). Bal kézzel a támasztékhoz szorítják, jobb kézzel pedig elvégzik a bevágást. A bevágás végezhető hasáb felhasználásával is (69. c ábra).

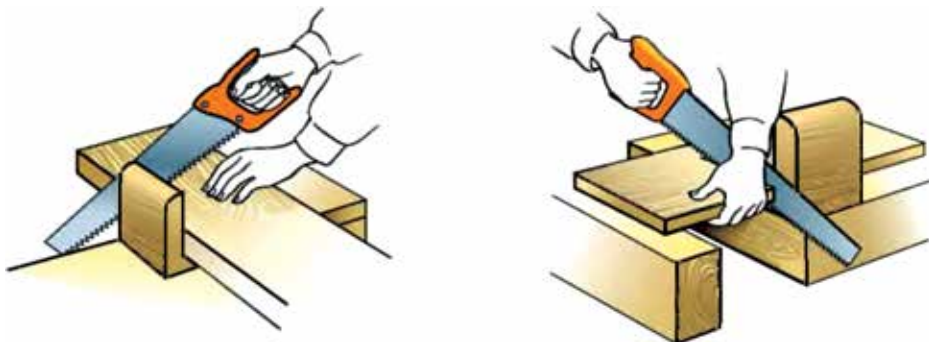
A kézfűrész rászorítjuk a munkadarab felszínére, és néhány rövid húzást végzünk magunk felé. A bevágás elvégzése után felgyorsítjuk a mozdulatokat, amelyek során a húzások hossza megegyezik a fűrészlap hosszával. A fűrészlapnak szabadon kell mozognia. A munkában csak a kéz vesz részt, miközben a test mozdulatlan.



**68. ábra.** Munkadarab fűrészelése



**69. ábra.** Fűrészelési fogások: a – támasztékkal (1 – munkadarab, 2 – támaszték);  
b – gérvágó sablonnal (1 – alja, 2 – oldallapok, 3 – munkadarab, 4 – fűrészlap);  
c – bevágás fahasáb segítségével



**70. ábra.** Faanyag keresztirányú fűrészelése

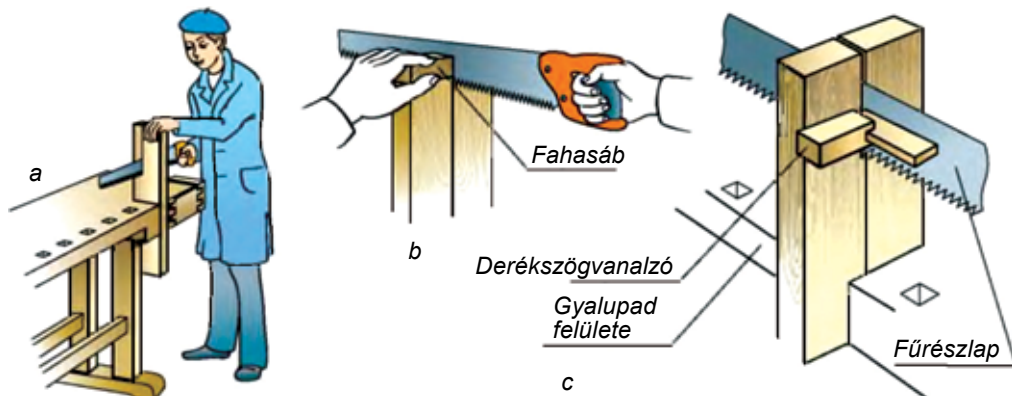
Keresztirányú fűrészelés során a munkadarabot úgy helyezik el, hogy a levágandó rész a gyalupad szélén kívül essen (70. ábra).

Fűrészelés végén a szerszámra ható nyomást csökkentik, hogy elkerüljék a farostok roncsolódását a munkadarab szélénél. A munka befejezésekor bal kézzel megtartják a levágandó részt, mivel letörésekor a vágási felület egyenetlen marad.

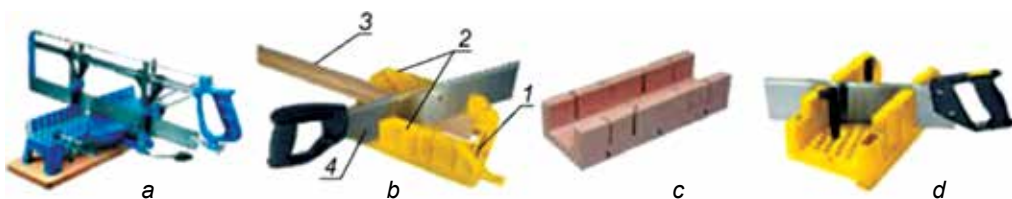
Hosszú munkadarabok hosszanti irányú fűrészelésekor ügyelni kell a vágás függőlegességére. A munkadarab bejelölése és rögzítése után helyesen és pontosan kell elvégezni a fűrészelést. Ennek érdekében fahasábot használnak, majd derékszögű vonalzóval leellenőrzik a vágás merőlegességét (71. c ábra). Hogy elkerüljék a fűrészlappal szorulását, a vágatba faéket helyeznek.

Fűrészelés közben gondosan ügyelnek arra, hogy a vágat pontosan a jelölővonal mentén haladjon (beleszámítva a végső megmunkáláshoz szükséges ráhagyást).

Lécek és deszkák  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  és egyéb mértékű szögekben történő vágásához gérvágó sablont használnak. A gérvágó (72. a ábra) – olyan alkalmazhatóság, amelynek oldalain különböző szögekben készült bevágások találhatók. Az U-alakú gérvágó sablon 1 alsó részből és a vágandó 3 munkadarab beszorítására szolgáló, különböző szögekben lévő bevágásokat tartalmazó 2 oldallapokból áll. Ezekbe a bevágásokba helyezik a 4 fűrészlappal, és végzik a szükséges szögben történő vágást.



**71. ábra.** Munkadarab hosszanti fűrészelése szálirányban: a – rögzítés; b – bevágás fahasáb segítségével; c – merőlegesség ellenőrzése derékszögvonallal



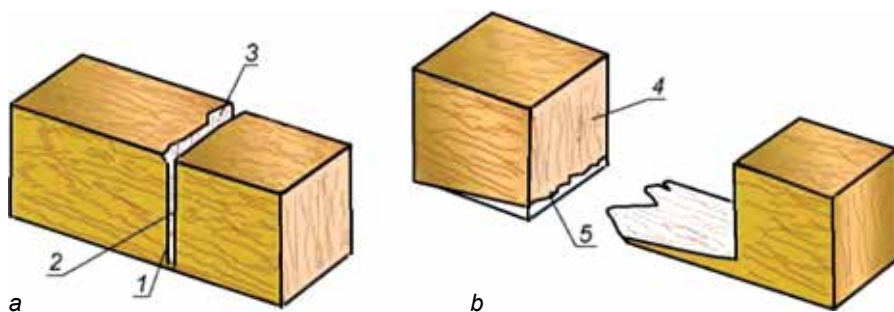
**72. ábra.** Különbőféle gérvágó sablonok:  
*a* – rögzített forgatható; *b* – műanyag;  
*c* – fából készült; *d* – szorítószervezettel ellátott

Gérvágó használatakor a munkadarabot a bal kéz nagy ujjával hozzászorítják az oldallaphoz, majd ügyelnek arra, hogy a vágás a bejelölés mentén történjen. Egyes sablonokat a vágás megkönnyítése érdekében szorítószervezettel is ellátnak (72. *d* ábra).

A gérvágó sablon alkalmazása fölöslegessé teszi a bejelölést, és pontosabb munkát eredményez, ezért kisebb időráfordításra van szükség, ami magasabb termelékenységet eredményez. A gérvágó alkalmazása különösen hatékony nagyobb számú azonos alkotóelem előállításánál.

A rosszul előkészített fűrészlapok felhasználása és a pontatlan munkavégzés a következő selejteket (hiányosságokat) eredményezheti:

- helytelen fűrészelés (73. *a* ábra) – eltérés a jelölővonaltól. Ezt a fűrészre ható nyomás, a fogak helytelen terpesztése és élezése, valamint a munkavégző egyén nem megfelelő testtartása okozhatja;
- deszka vagy lécs oldal felületének roncsolása (73. *a* ábra). A bevágás helytelen végzése okozza;
- faszilánk a vágási felszín alsó részén (73. *b* ábra) – a munkavégző a fűrészelés végén nem tartotta meg a levágandó munkadarabot;
- durva vágási felület (73. *b* ábra) – túlságosan nagyfogú vagy helytelenül terpesztett fűrészlap használata.



**73. ábra.** Fűrészelés közbeni selejteket fajtái:  
*a* – helytelen bevágás és az oldalélek roncsolása;  
*b* – durva vágási felület és az élek szilánkosodása;  
 1 – jelölővonal; 2 – nem derékszögű bevágás; 3 – oldalélek roncsolása;  
 4 – durva vágási felület; 5 – élek szilánkosodása

Kézifűrészsel történő munkavégzés során a következő **balesetvédelmi szabályokat** és **egészségügyi követelményeket** kell betartani.

1. Dolgozni kizárólag éles, jól beállított és hibátlan szerszámmal szabad!
2. Bevágást fahasáb segítségével végezni és ügyelni a kezek épségére!
3. Fűrészelés közben a bal kéz nem lehet közel a vágás vonalához!
4. Nagy lendülettel csak abban az esetben szabad fűrészelni, ha a bevágás mélysége legalább 3...5 mm!
5. Munka közben nem szabad rángatni és meghajlítani a fűrészlapot!
6. Munkavégzés közben csak a munkára szabad összpontosítani, és tilos másokat zavarni!
7. Munkavégzés szünetében a fűrész ki kell venni a vágatból!
8. A kézfűrész a munkaasztalon úgy helyezik el, hogy fogai a munkavégző egyentől ellentétes irányba mutassanak!
9. Fűrészpor kizárólag kefe segítségével takarítható fel! Tilos fújni, mivel könnyen a szembe kerülhet!

## 6. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Kézifűrész előkészítése munkavégzéshez

*Eszközök:* különböző rendeltetésű kézfűrészek, különféle formájú reszelők, terpesztő szerszám, terpesztést ellenőrző sablonok, satu, fakalapács.

1. Ismerkedj meg a fűrész szerkezetével!
2. Határozd meg mindegyik rendeltetését!
3. Ismerkedj meg a terpesztő szerszám és a sablonok felépítésével!
4. Ellenőrizd a fogak terpesztésének és élezésének minőségét!
5. Szükség esetén végezd el a fogak terpesztését!
6. Rögzítsd a fűrészlapot a satuban!
7. Végezd el a fogak élezését!
8. Sablon segítségével ellenőrizd a fogak terpesztésének és élezésének minőségét!

## 7. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Fűrészelés kézi fűrészsel

*Eszközök és anyagok:* kereszt- és hosszanti irányú, valamint szögben történő fűrészelésre szolgáló kézfűrészek, gyalupad, különböző keménységű, eltérő fafajokból készült munkadarabok.

### A munka menete

1. A munkadarabot rögzítsd a gyalupad satujában!
2. Készítsd el a keresztirányú, hosszanti és kombinált fűrészelésre szolgáló fűrészeket!
3. Támaszték vagy fahasáb felhasználásával mindegyik fűrész típussal vágj le egy-egy részt a munkadarabból! Először kereszt-, majd hosszanti irányba és meghatározott szögben!
4. Állapítsd meg, melyik fűrész típussal célszerűbb elvégezni a különböző vágásmódokat!

5. Határozd meg a fogak elhelyezkedési irányának és élezési szögének sajátosságait!

6. Rajzold be a füzetedbe a fogak elhelyezkedését, és jegyezd be a fűrészek rendeltetését!

## 8. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Készítmény előállítása

*Eszközök, szerszámok és anyagok:* kézfűrész, gérvágó sablon, derékszögvonalzó, deszkák, lécek, szögmérő.

### A munka menete

1. A tanár által megadott vagy az alábbiakban leírt vagy saját elképzelésed alapján készített ábra szerint határozd meg az előállítandó készítményt!

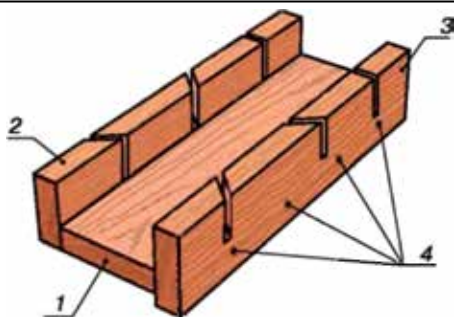
2. Válaszd ki a megfelelő méretű munkadarabot!

3. Végezd el a bejelölést!

4. Fűrészeld ki az alkotóelemeket!

5. Ellenőrizd az elvégzett munka minőségét!

6. Határozd meg, milyen további technológiai műveletekre van szükség a készítmény végleges elkészítéséhez!

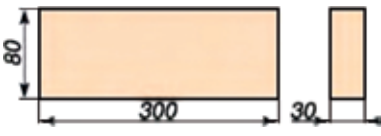

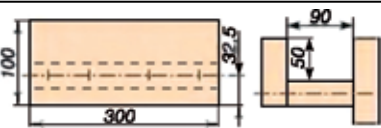
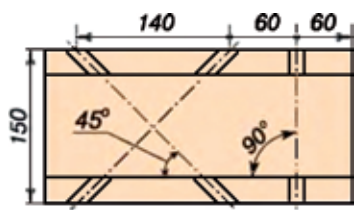


**Faelemek előállításához használatos gérvágó sablon**

| S/sz | Megnevezés | Mennyiség | Anyag | Megjegyzés |
|------|------------|-----------|-------|------------|
| 1    | Alsó lap   | 1         | Fenyő |            |
| 2    | Hátsó fal  | 1         | Fenyő |            |
| 3    | Első fal   | 1         | Fenyő |            |
| 4    | Facsavar   | 8         | Acél  | 4 × 30     |

| S/sz | Műveletek sorrendje   | Műveleti vázlatok | Szerszámok és anyagok  |
|------|---|-------------------|--|
| 1    | Bejelölni a munkadarabon az alsó lapot a méretek alapján. Levágni. Lecsiszolni a kapott elemet. Letisztítani az oldallapokat. |                   | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, kézfűrész, gyalu, ráspoly, gyalupad |



| S/sz | Műveletek sorrendje   | Műveleti vázlatok  | Szerszámok és anyagok   |
|------|---|--|---|
| 2    | Bejelölni a munkadarabon az első lapot a méretek alapján. Levágni. Lecsiszolni a kapott elemet. Letisztítani az oldallapokat. |   | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, kézfűrész, gyalu, ráspoly, gyalupad                                |
| 3    | Bejelölni a munkadarabon a hátsó lapot a méretek alapján. Levágni. Lecsiszolni a kapott elemet. Letisztítani az oldallapokat. |   | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, kézfűrész, gyalu, ráspoly, gyalupad                                |
| 4    | Az első és hátsó lapokon bejelölni a facsavarok helyét.   |   | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza   |
| 5    | Összekötni a készítmény alkotóelemeit, bejelölni a bevágások helyét és elkészíteni az egyenes és ferde bevágásokat.           |  | Ár, kézi fúró, csavarhúzó, szögmérő, derékszögvonalzó, kisfogazatú kézfűrész, vezetőhasáb, dörzspapír |
| 6    | Ellenőrizni az elvégzett munka minőségét.   |  |   |



Terpesztés, bevágás, fogköz, vágat, gérvágó sablon.



*Bevágás* – fűrészelés kezdetén a munkadarabon megejtett mélyedés.

*Fűrészlap* – különböző anyagok fűrészelésére szolgáló, fogazott fémszerszám.

*Hosszanti fűrészelés* – szálirányban történő fűrészelés.

*Keresztirányú fűrészelés* – a rostszálak irányára merőlegesen történő fűrészelés.

*Vágat* – fa fűrészelése során keletkező vágat.

*Terpesztő* – fűrész fogainak sorozatos elhajlítására szolgáló fémszerszám.



1. Miben különböznek a faanyag hosszanti és keresztirányú fűrészelésére szolgáló fűrészek?

2. Miért terpesztik a fűrész fogait?

3. Mi a célja a fűrészelés kezdetén elvégzett bevágásnak?

4. Miért és hogyan használják a gérvágó sablont?

5. Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani fűrészelés során?




**Tesztfeladatok**


1. A fa fűrészelésének folyamata nem más, mint
  - A faréteg leválasztása
  - B fa egyik részének másik résztől történő elválasztása
  - C faanyag fűrészszel történő evágása
2. A fűrészlap fogközei a következőkre szolgálnak ...
  - A fűrészfogak szétterpesztésének leegyszerűsítésére
  - B fogak élezésére
  - C fűrészpor eltávolítására
3. Milyen közös elven működnek a favágásra szolgáló szerszámok?
  - A anyagréteg leválasztása
  - B faanyag fűrészelése
  - C ékhatás
  - D mechanikai erő hatása a feldolgozandó anyagra
4. Hogyan nevezzük az alkatrészek fából történő előállításának folyamatát?
 

|              |               |
|--------------|---------------|
| A szabás     | C vágás       |
| B fűrészelés | D elválasztás |
5. Mitől függ a fűrészlap fogainak élezési szöge?
  - A a fűrészlap anyagának keménységétől
  - B a megmunkálandó anyag vastagságától
  - C a megmunkálandó anyag keménységétől
  - D a vágás sebességétől
6. A kézfűrész hány fogának kell kapcsolatban lenni a faanyaggal, hogy a vágás könnyen menjen?
 

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| A – 5 | B – 4 | C – 3 | D – 2 | E – 1 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
7. Mi csökkenti a fűrészlap súrlódását munkavégzés közben?
  - A a fogak terpesztése
  - B a fogak formája
  - C a fogak élessége
8. Milyennek kell lenni a fűrészfogak terpesztésének?
  - A azonosnak
  - B felváltva különbözőnek
  - C különbözőnek a megmunkálandó faanyag keménységétől függően
  - D nem haladhatja meg a fűrészlap vastagságának felét
  - E nincs helyes válasz
9. Mit kell tenni a fűrészlap szabadabb mozgása érdekében keresztirányú fűrészelés esetében?
  - A egy oldalról megélezni a fogakat
  - B mindkét oldalról megélezni a fogakat
  - C sorozatosan terpesztetni a fogakat egy oldalra
  - D sorozatosan terpesztetni a fogakat felváltva különböző oldalra

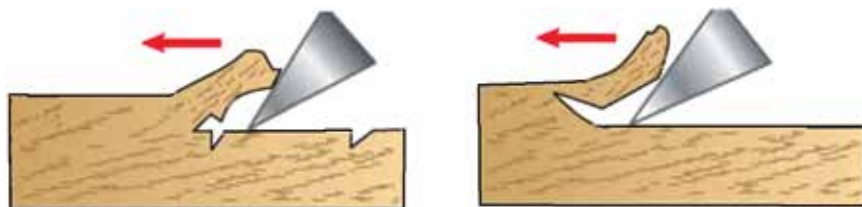
10. Melyik esetben vágnak a fűrészek azonosan különböző irányba történő mozgatóskor?
- A hosszanti vágáskor
  - B keresztirányú vágáskor
  - D univerzális vágás esetén
11. Mitől függ a fa szerkezeti anyagok vágására szolgáló fűrészek fogainak alakja?
- A a megmunkálandó faanyag keménységétől
  - B a fűrészlap anyagának keménységétől
  - C a megmunkálandó anyag szálainak irányától
  - D a fent felsoroltak mindegyikétől
  - E nincs helyes válasz
12. Mekkora ráhagyás szükséges a faanyagból előállítandó készítmények tervezésekor?
- A minimális
  - B maximális
  - C akkora, hogy az előírt minőségű legyen a tervezett készítmény
13. Hol kell maradnia a bejelölésnek a munkadarab elfűrészélése után?
- A a fűrészelés után maradó hulladékon
  - B a munkadarabon
  - C mindkét válasz helyes
  - D nincs helyes válasz
14. Milyen tényező határozza meg a fa fűrészelésére szolgáló fűrészlap fogainak élezési szögét?
- A a vágandó faanyag keménysége
  - B a fűrészlap vastagsága
  - C a fűrészelés sebessége
  - D a farostok elhelyezkedésének iránya
  - E nincs helyes válasz

## 10. §. FAANYAGOK GYALULÁSA. GYALULÓSZERSZÁMOK

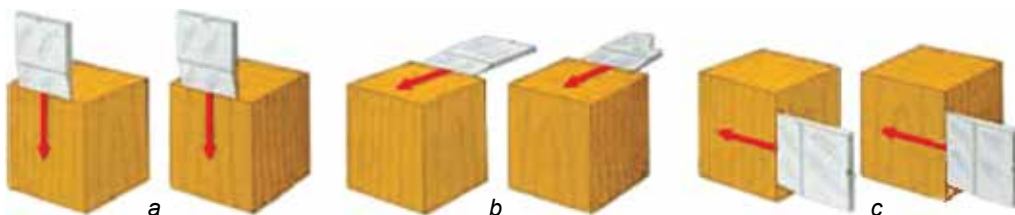


1. Milyen technológiai folyamatot nevezünk a faanyag fűrészelésének? Mi a lényege?
2. Milyen jellemzői vannak a fűrész fogzatának?
3. Milyen elemekből áll a kézfűrész?
4. Mitől függ a fűrészlap fogainak kiválasztása?
5. Felépítésük alapján milyen fűrészeket különböztetnek meg?
6. Mire szolgálnak az elektromos körfűrészek?

A *gyalulás* a szerkezeti anyagok megmunkálásának egyik technológiai folyamata. Működési elve az ékelésen alapszik (74. ábra). A szerszámra ható erő hatására a vágóél belemélyed az anyagba, átvágja a szálakat és forgács formájában apró részeket választ le a munkadarab felszínéről. A vágáshoz szükséges erőt *vágóerőnek* nevezik.



74. ábra. Ékelés



75. ábra. Vágástípusok:

a – száliránnyal megegyező; b – végfa gyalulása; c – haránt irányú

A vágásirány alapján megkülönböztetünk száliránnyal megegyező, a törzs hosszanti metszete síkján történő (75. a ábra), a törzsrre merőlegesen végzett (75. b ábra) és a törzs hosszanti metszetének síkjára merőleges, haránt irányú (75. c ábra) vágásokat. Ezen kívül történhet vágás a rostszálakra meghatározott szögben is.

Faanyag *gyalulásának* a vágás azon folyamatát nevezik, amelynek során a vágás síkja megegyezik a megmunkálandó felülettel.

Gyalulással az alkotóelemek elnyerik a műszaki rajzokon előírt megfelelő formájukat és méreteiket. Ezen kívül a felület kisimul, letisztul és kiegyenesedik. Ennek a technológiai folyamatnak az eredményeképpen lapos és görbe vonalú felületeket hozhatnak létre.

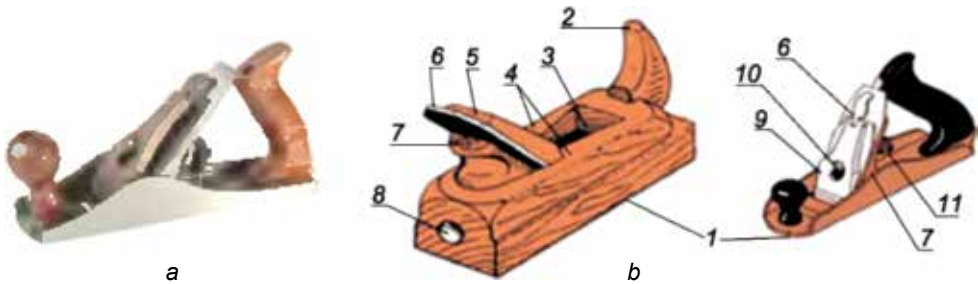
A faanyag gyalulását kézi és gépi módszerekkel *gyalunak* nevezett vágószerszámokkal végzik (76. ábra).

Kézi erővel történő gyaluláshoz kézi gyalut használnak, amellyel emberi erő hatására történik a munkavégzés. Rendeltetésüktől függően a kézi gyaluk különböző felépítésűek lehetnek, különféle szerkezeti anyagokból készülhetnek, de működési elvük és általános felépítésük megegyező.



76. ábra. Faanyag gyalulásának módjai: a – kézi gyaluval;

b – elektromechanikus hordozható gyaluval; c – elektromechanikus háztartási rögzített gyalu; d – elektromechanikus ipari rögzített gyalu

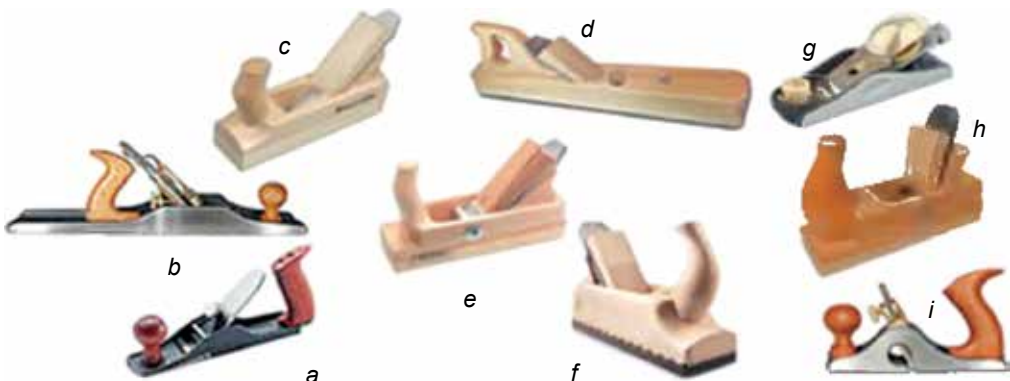


**77. ábra.** Dupla gyalu: *a* – külalak; *b* – felépítése: 1 – talp; 2 – szarv; 3 – forgácsrés; 4 – késtámasz; 5 – szorítóék; 6 – kés; 7 – támaszték; 8 – dugó; 9 – szorítólemez; 10 – szorítócsavar; 11 – szabályozó csavar

A *gyalu* (77. ábra) fából vagy fémből készült hasáb (gyalutok), amelybe ékkel vagy 5 szorítólemezzel rögzített, kiélezett 6 fémdarabot (kést) helyeztek. A gyalulás megkönnyítése érdekében egyes gyaluk elülső részét 2 szarvval, hátsó részét pedig 7 támasztékkal látják el. A tok alsó részét 1 talpnak nevezik. Sima felületek gyalulásához sima, mintás felületekhez pedig a gyalulandó mintának az ellentétjével megegyező mintájú talpat használnak. A kés behelyezéséhez és a keletkező forgács elvezetéséhez van szükség a 3 forgácsrésre, amely a talppal történő találkozásánál 5...9 mm szélességű réssé szűkül. Gyalulás során a rés első részébe kerülnek a kés éle által a faanyag felszínéről leválasztott forgácsok. Minél keskenyebb a rés, annál simább lesz a gyalulandó felület.

A forgácsrés két oldalán található 4 késtámasz megtartja az ék által megfeszített kést. A gyalu végén található a vas kiütésére szolgáló 8 dugó. Fémből készült gyaluk esetében a kést 9 szorítólap és 10 szorítócsavar segítségével rögzítik, 11 szabályozócsavarral állítják be.

A kézi gyalukat két csoportra osztják. Az *első csoportba* a sima felületek gyalulására szolgáló gyaluk tartoznak: nagyológyalu, egyes és dupla (fedővasú) gyalu, végfa gyalu, eresztő gyalu, simítógyalu, párkánygyalu, vastagoló gyalu (78. ábra).



**78. ábra.** Sík felületek megmunkálására szolgáló szerszámok: *a* – fém nagyológyalu; *b* – fém egyenesítő gyalu; *c* – egykéses gyalu; *d* – eresztő gyalu; *e* – duplakésű (fedővasú) gyalu; *f* – simítógyalu; *g* – végfa gyalu; *h* – fogas gyalu; *i* – tisztítógyalu

A *nagyoló gyalu* (78. a ábra) vastagabb réteg eltávolítására szolgál. A kés vágóéle ovális formájú és 2...3 mm-re áll ki a talp felszínéből (79. a ábra). Vele nagyobb erő kifejtés nélkül vastag forgács távolítható el a munkadarab felszínéről. A felületen barázdákat hagy maga után.

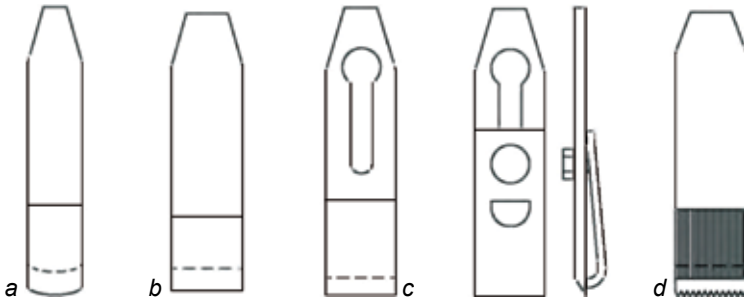
A nagyológyalu használata vagy fűrészelés utáni egyenetlenségeket *egykéses gyaluval* (78. c ábra) távolítják el. Vágóéle egyenes és a felület karcolásának elkerülése végett a széleinél kissé lekerekített (79. b ábra). Az egykéses gyalu használata után a felület kiegyenesedik, de nem lesz eléggé sima.

A felület tisztítására és az oldalak legyalulására használják a *duplakésű gyalut* (78. e ábra). Használata után a felület különösen simává és puhává válik, mivel két részből áll: a fő kése hasonló az egykéses gyaluéhoz, de rendelkezik egy második, úgynevezett forgácstörő késsel (79. c ábra). A forgácstörő kést a vágókés elülső éléhez rögzítik oly módon, hogy oldalélük párhuzamos legyen, az élek közötti távolságot pedig 0,5...1 mm-re állítják be. Minél közelebb van a forgácstörő éle a vágókés éléhez, annál vékonyabb a forgács, tehát simább a felület. Viszont a duplakésű gyaluval csak kisméretű munkadarabok munkálthatók meg. Ennél jóval tökéletesebb munka végezhető a fémből készült gyalukkal, amelyekben a kés csavar segítségével rögzítődik (78. a ábra).

Az *eresztő gyalu* (78. d ábra) a duplakésű gyalu által kapottéhoz hasonló felületet hoz létre, mivel két késsel rendelkezik. Ezt a típust nagyméretű felületek esetében használják.

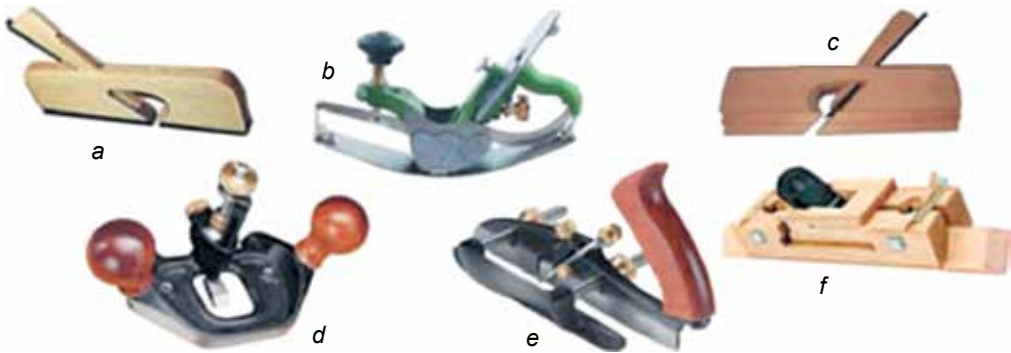
A fémből készült *kis eresztő gyaluval* (78. b ábra) az előző típushoz hasonló munka végezhető, de jelentősen kisebb felületen.

A *simítógyalu* (78. f ábra) a duplakésű gyalu kisebb változata, felépítése megegyezik annak szerkezetével, de a nagyobb vágási szögnek és kisebb méretű forgácsrésnek köszönhetően nagyon vékony anyagréteget hasít le, ami különösen sima felületet eredményez. Olyan felületek megmunkálására használják, amelyet közönséges gyaluval lehetetlen megközelíteni.



79. ábra. Vágóélek alakja:

a – nagyológyalu; b – egykéses gyalu; c – duplakésű gyalu; d – vastagoló gyalu



**80. ábra.** Profilgyalulásra szolgáló kéziszerszámok:  
*a* – falcoló gyalu; *b* – domború heveder gyalu; *c* – idomgyalu; *d* – árokgyalu;  
*e* – horonygyalu; *f* – párkánygyalu

A *fogas gyalu* (78. *h* ábra) felépítése megegyezik a közönséges, egykéses gyalu felépítésével, de a tokja rövidebb annál. Jellegzetessége, hogy a kés éle apró fogakkal van ellátva, amelyek a munkadarab felszínén barázdákat hagynak maguk után, növelve ezzel a felület érdességét (79. *d* ábra).

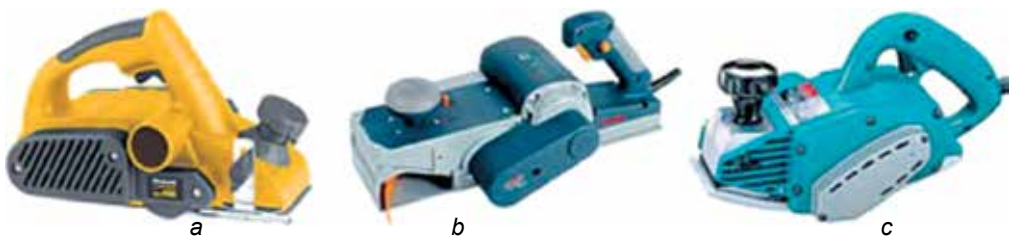
A *tisztító gyalu* (78. *i* ábra) a fafelszín végső simítására és tisztítására szolgál.

A *második csoportba* a profil (mintás) felületek létrehozására szolgáló gyaluk tartoznak (80. ábra).

Ezekkel a szerszámokkal a felsőbb osztályokban ismerkedhettek meg.

Az asztalosok munkájának megkönnyítése érdekében az ipar különféle kézi elektromechanikus gyalukat állít elő (81. ábra).

A szerszámot a fa felületén mozgatva, a benne lévő, forgótengelyre rögzített kés vágja le a faanyag felső rétegét (82. ábra).



**81. ábra.** Elektromos gyaluk: *a* – közönséges; *b* – állítható; *c* – domborútalpú



**82. ábra.** Az elektromechanikus gyalu működési elve





83. ábra. Kaparók

A domborútalpú elektromos gyalu viszonylag ritka és specifikus szerszám. Kialakításának köszönhetően homorú felületek megmunkálására használják.

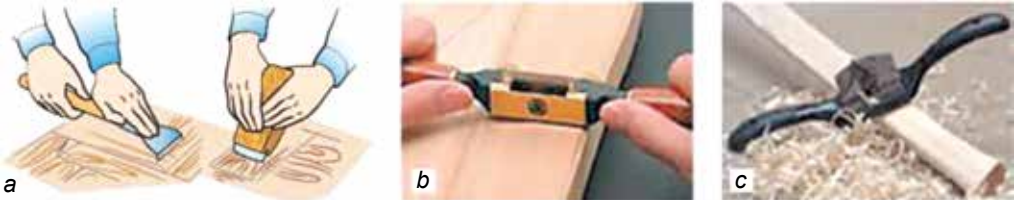
Részletesebben a felsőbb osztályokban ismerkedhetek meg ezeknek a szerszámoknak a használatával.

A kaparó (83. ábra) egy 120...150 mm hosszú, 60 mm szélességű és 1 mm vastagságú acéllemezből készült, gyalulásra szolgáló célszerszám.

A kaparó vágóéle az acéllemez behajlított végén található. Munkavégzés közben a vágóél merőleges a megmunkálandó felületre és arról vékony forgácsréteget választ le (84. ábra).

Kaparóval az előzőleg duplaképes gyaluval letisztított, kemény lomblevelű fa anyagából készült termékeket munkálják meg. Háztartásban a kisebb munkák elektromechanikus kaparóval végezhetőek el.

Nagy felületek pontos csiszolását kézi elektromechanikus csiszológépekkel végzik (85., 86. ábrák). Működési elvükkel a felsőbb osztályokban ismerkedhetek meg.



84. ábra. Munkavégzés kézi kaparóval:  
a – parkettán; b – deszkán; c – mintással lécen



85. ábra. Ipari elektromechanikus csiszológépek



86. ábra.  
Parketta csiszolása

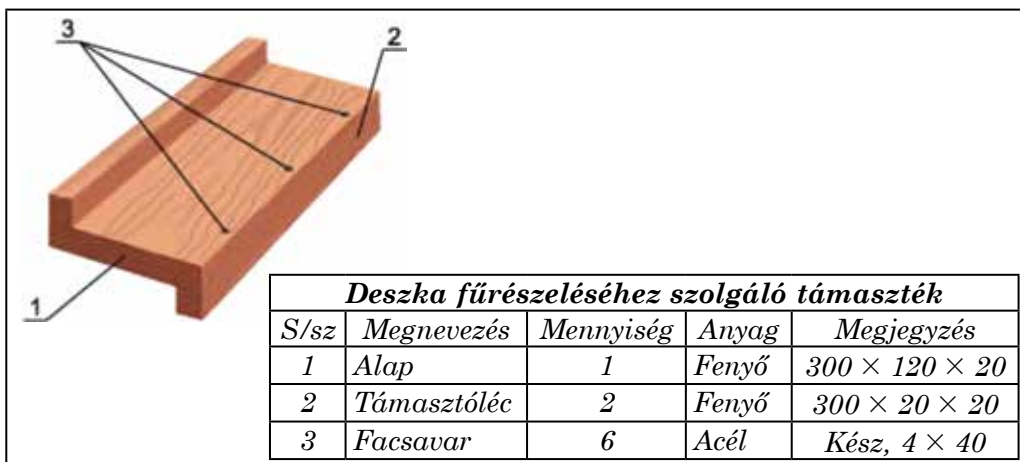
## 9. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Támaszték készítése deszkák fűrészeléséhez. Alapanyag kiválasztása

*Eszközök és anyagok:* készítmény mintadarabja, munkadarabok, jelölőszerszám

#### A munka menete

1. Ismerkedj meg a készítmény mintadarabjával (87. ábra).
2. Állítsd össze az elkészítés technológiai folyamatát.
3. A tanár által felajánlott anyagmintát készítsd elő a bejelöléshez és fűrészeléshez.
4. Megfelelő ráhagyás figyelembe vételével vágd ki a munkadarabot.
5. A termék gyalulását és végleges elkészítését a következő paragrafus áttanulmányozása után folytasd.



87. ábra. Deszka fűrészeléséhez szolgáló támaszték



Gyalulás, gyalu, nagyoló gyalu, kaparó, árokgyalu.



*Kés* – gyalulószerszám kiélezett alkatrésze.

*Gyalu* – faanyag gyalulására szolgáló kézi vágószerszám.

*Gyalulás* – faanyag felső rétegének leválasztása vágószerszám segítségével.

*Forgács* – faanyag gyalulása közben keletkező hulladék.

*Nagyológyalu* – faanyag elsődleges megmunkálására szolgáló vágószerszám.



1. Mi célból gyalulják a faanyagok?
2. Milyen szerszámokkal végzik a gyalulást?
3. Milyen fő alkotórészekből áll a gyalu?
4. Mi a különbség a közönséges kézi gyalu és a nagyológyalu között?

## 11. §. GYALULÓSZERSZÁM ELŐKÉSZÍTÉSE A MUNKÁHOZ. A GYALULÁS TECHNOLÓGIÁJA

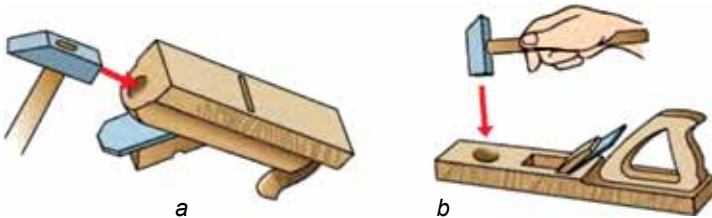


1. Milyen műveletet nevezünk gyalulásnak?
2. Sorold fel a gyalulás fajtáit!
3. Milyen szerszámmal végzik a kézi gyalulást?
4. Miért használnak dupla kést a gyalukban?

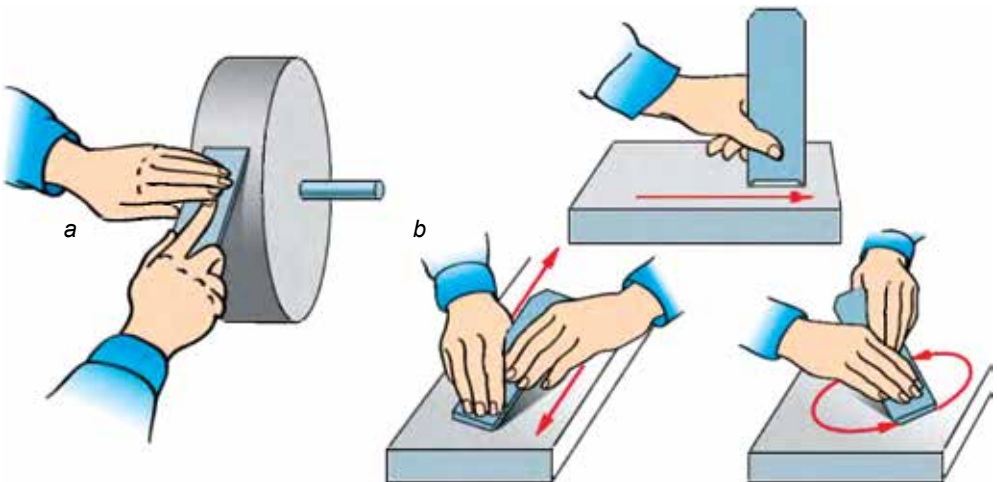
A munka hatékonysága és az előállított készítmények minősége nagymértékben a szerszámok előkészítésétől és beállításától függ. A munka elkezdése előtt a gyalulószerszámot be kell állítani – kiszedni, megélezni, majd a munkafolyamatnak megfelelően beállítani a vágókést.

Élezéshez a kést kivesszik a gyaluból. A gyalut bal kézben tartva a hüvelykujjat a vas felső részére helyezve, kalapáccsal a tok végére ütnek (88. *a* ábra), eresztő gyalu esetében pedig a tok első részében található gombra mérnek ütést (88. *b* ábra).

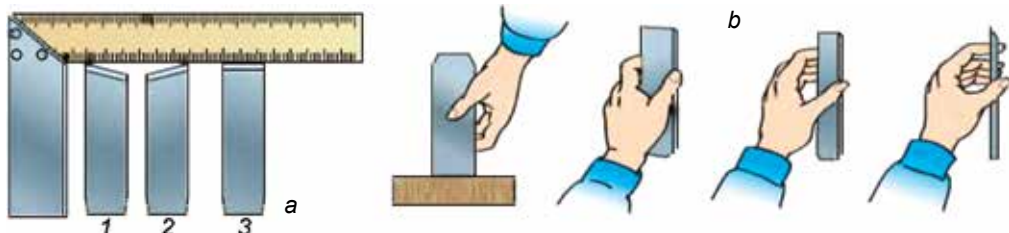
A kések élezése mesterséges vagy természetes kőből készült koronggal felszerelt elektromos köszörűvel történik (89. *a* ábra). Élezéskor a korongnak a vágóéllel ellentétes irányban kell forognia. A kést közben bal (jobb) kézzel mozdulatlanul tartják, esetleg lassan elmozdítják az élezőkorong szélességében. A



88. ábra. Kés kiütése: *a* – gyalu; *b* – eresztő gyalu



89. ábra. Gyalu késének élezése: *a* – a kés helyzete köszörülés közben; *b* – a kés helyzete finomszemcsés csiszolásában esetén



**90. ábra.** *a* – vágóél ellenőrzése derékszögvonalzó segítségével (1–2 – helytelen, 3 – helyes); *b* – élezés ellenőrzése szemmel

vágóélhez közelítve úgy tartják meg a fémdarabot, hogy az teljes szélességében egyenletesen a korongra tapadjon.

Kisebb egyenetlenségek eltüntetésére vízben áztatott csiszolóhasábot használnak (89. *b* ábra), amelyen egyenletes mozdulatokkal hosszanti irányba mozgatják a kést, majd körkörös mozdulatokkal fejezik be a műveletet. Az élezési szöget sablon, az élezés helyességét pedig derékszögvonalzóval vagy szemmel ellenőrzik (90. ábra).

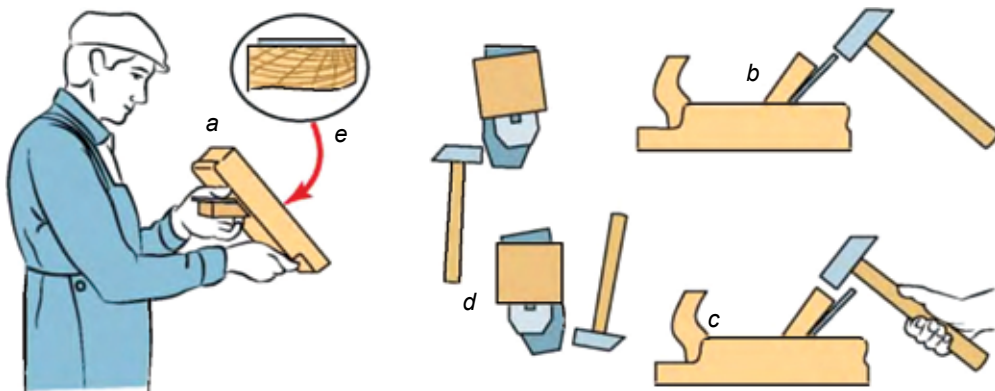
A kézi gyalu beállítása alatt a késeknek a szükséges forgácsvastagságra történő beállítását jelenti.

Egyes és duplakésű gyaluk esetében a kések vágóéle 0,2...0,3 mm-re, nagyobb gyaluk esetében pedig 3 mm-re emelkedik ki a talp síkja fölé.

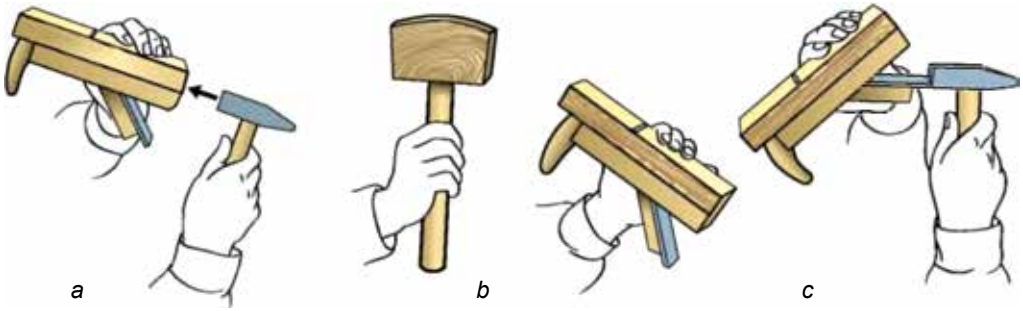
A kések beállítását, a szerszámot bal kézben tartva, a kést pedig hüvelykujjal alátámasztva, szemre ellenőrzik (91. *a* ábra). Közben a vágóélek magasságát apró kalapácsütésekkel állíthatják a megfelelő szintre (91. *b*, *c* ábra). A kés esetleges elferdülését (91. *d* ábra) a kés felső végére mért könnyű ütésekkel korigálhatják.

A kés helyes beállítását szemre ellenőrzik, mégpedig a talpat felfelé fordítva, a tokot pedig a végével a megfigyelő felé tartva.

A vágóél csak keskeny, cérnavekonyságú sávban látszódhat (91. *e* ábra).



**91. ábra.** Gyalu beállítása: *a* – a kés magasságának ellenőrzése szemmel; *b* – a kés szabályozása; *c* – a kés rögzítése ékkel; *d* – a kés görbülésének megszüntetése; *e* – a kés helyes állása



**92. ábra.** Kés magasságának szabályozása: *a* – csökkentése; *b* – növelése (első mód); *c* – növelése (második mód)

A beállítás helyességét próbagyalulással ellenőrzik. Ha túlságosan vastag a levágott forgács, az él magasságát a gyalu hátsó oldalára mért apró kalapácsütésekkel korrigálják (92. *a* ábra).

Ha a szerszám egyáltalán nem gyalul, vagy a levágott forgács nagyon vékony, növelni kell a vágóél talp fölötti magasságát. Ennek érdekében gyenge kalapácsütéseket mérnek a gyalu első végére (92. *b* ábra). Ha ez nem segít, akkor a kés tetejére ütnek néhányat (92. *c* ábra).

Munkakezdés előtt meg kell állapítani, melyik a munkadarab első oldala és a szálirány, hogy a gyalulást azzal megegyező irányban végezzék. Ebben az esetben a felület sima marad (93. *a* ábra), ellentétben a szálakkal ellentétes irányú gyalulással, amikor a faanyag könnyen berepedhet (93. *b* ábra).

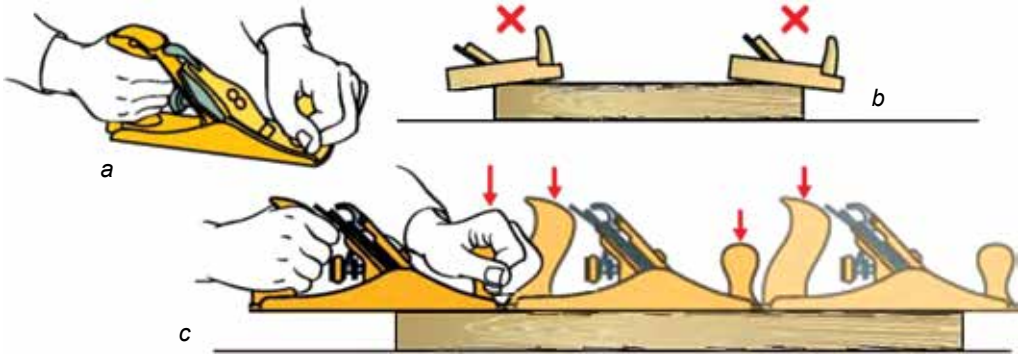
Gyalulás előtt a lécet vagy deszkát megtisztítják a szennyeződéstől, portól, megvizsgálják, nincs-e benne szög vagy egyéb fémes anyag. Ezután a munkadarabot ékek segítségével rögzítik a gyalupad felületéhez. Az ékek magassága nem lehet nagyobb a munkadarab fél vastagságánál. Munkakezdés előtt helyes testtartást kell felvenni: a munkapad mellett a bal lábat kissé előre, a jobbat pedig a bal lábhoz viszonyítva 65...70°-os szögben kell elhelyezni (94. ábra).



**93. ábra.** Vágás: *a* – szálirányban; *b* – száliránnyal ellentétesen

**94. ábra.** Helyes testtartás: *a* – beállítás; *b* – lábak helyzete

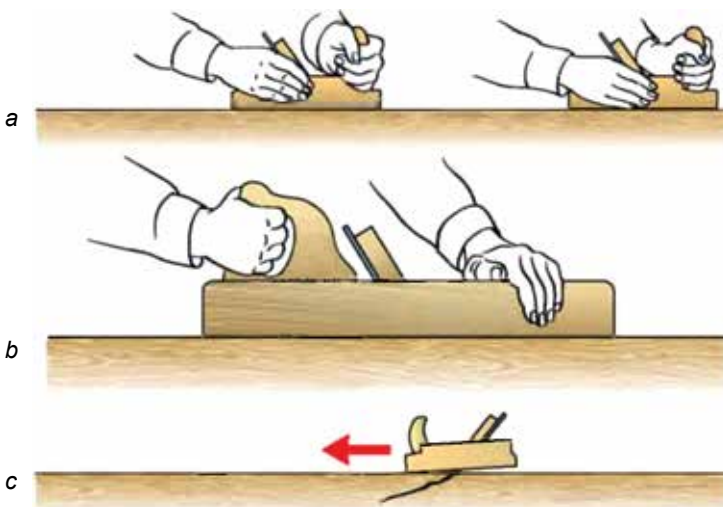




**95. ábra.** Gyalulási technikák: *a* – a szerszám tartása;  
*b* – végek lehajlása helytelen szerszám tartás esetén;  
*c* – nyomás a szerszámra a gyalulás elején, közepén és végén

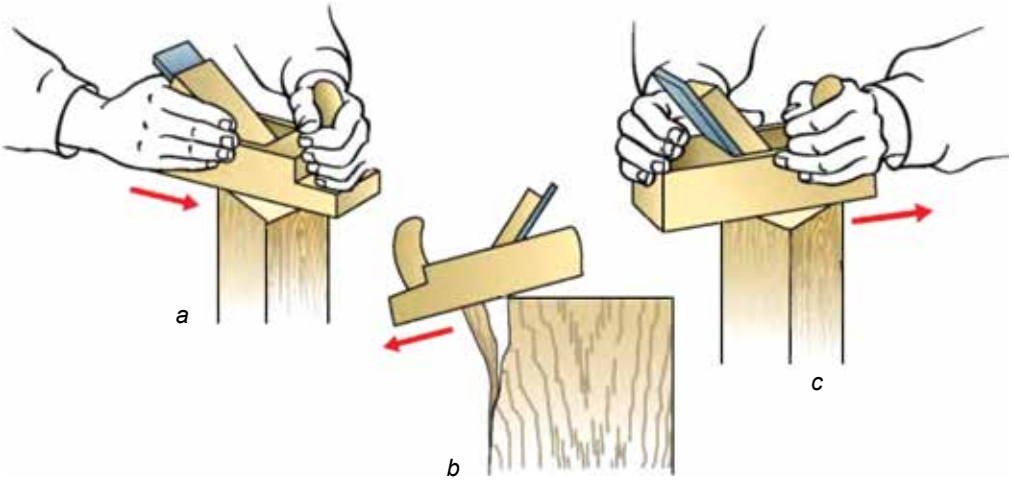
A bal kéz a gyalu szarvát, a jobb pedig a tok hátsó felső részét markolja át (95. *a* ábra). A gyalulást a kéz teljes, egyenes vonalú kinyújtásával, a szerszámra egyenletes nyomást gyakorolva végzik. Hogy a munkadarab szélei egyenesek maradjanak, a mozdulat kezdetén és végén nem szabad megdőnteni a gyalut (95. *b* ábra). Először bal kézzel lenyomják a szerszám első részét (95. *c* ábra), miközben szinte nem hatnak a hátsó részére. A tokra mindkét kézzel azonos nyomást gyakorolnak, amikor viszont a szerszám eleje elhagyja a megmunkálendő felületet, a nyomást átviszik a hátsó részére. Ellentétes irányú mozgás esetén a szerszám végét megemelik, hogy ne csorbítsák a vágóélt.

Kézi (96. *a* ábra) és eresztő gyaluval (96. *b* ábra) a megmunkálás a szálirány mentén történik. Ellenkező irányban a munkadarab felülete könnyen behasad, ami selejtet eredményez (96. *c* ábra).



**96. ábra.** Gyalulás: *a* – gyaluval szálirányban; *b* – eresztő gyaluval,  
*c* – behasadás száliránnyal ellentétes irányú gyaluláskor





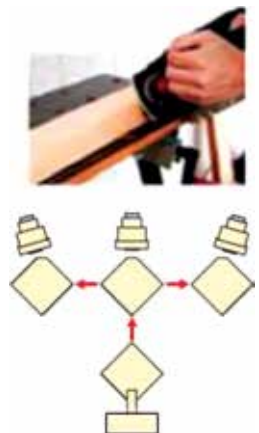
**97. ábra.** Végfa gyalulása:  
a – magunktól elfelé; b – magunk felé; c – berepedés

Végfa gyalulásakor a berepedés elkerülése végett először egyik, majd másik oldalról gyalulják középtájjig a munkadarabot, ahogyan a 97. a és b ábrán látható.

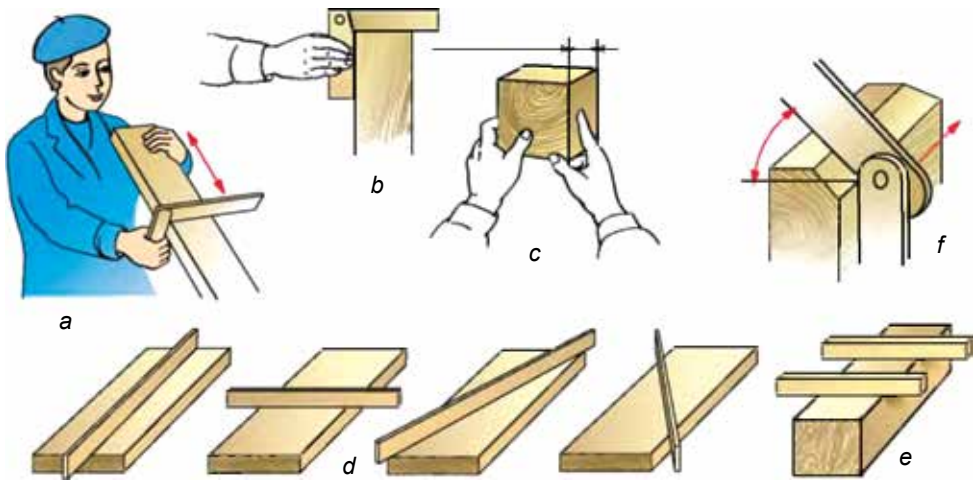
Faanyag megmunkálása során szükség lehet szálirányban az élek legömbölyítésére vagy meghatározott szögben történő legyalulására. Ebben az esetben a munkadarabot a gyalupad satujában megfelelő helyzetben rögzítik, bejelölik a szükséges szöget, majd gyaluval felváltva jobbról és balról elvégzik a műveletet (98. a ábra).

A gyalulás minőségét szemre, derékszögvonalzóval és vonalzóval ellenőrzik (99. ábra). Ha a vonalzó hézag nélkül fekszik a munkadarab teljes hosszában, akkor a megmunkálás hibátlan. A szélességi megmunkálást két hasáb segítségével ellenőrzik. A hasábokat a felületre helyezik, majd szemmel ellenőrzik azok párhuzamosságát (99. e ábra). Ezek után a hasábok élét fény ellenében vizsgálják. Ha az élek egy vonalat alkotnak, a gyalulást helyesen végezték. Két szomszédos oldal közötti derékszöveget derékszögvonalzóval ellenőriznek (99. a, b ábra). A deszkák gyalulásának minőségét szögvonalzóval ellenőrzik (99. f ábra).

Gyalulás során a következő hibák keletkezhetnek: szálkás felület – a munkát életlen késsel végezték; hosszanti csíkok – ferde volt a gyalu kése. A hasábok éle abban az esetben nem derékszögű, ha a gyalulás kezdetekor először a gyalu első, majd a végén a hátsó felére gyakorolnak nagyobb nyomást.



**98. ábra.** Él legömbölyítése gyaluval



**99. ábra.** Gyalulás minőségének ellenőrzése:

a – derékszögvonallal a hasáb hosszában; b – derékszögvonallal a hasáb végén;  
c – szemre fényrel szemben; d – vonalzóval; e – két hasábbal; f – szögvonallal

### Faanyagok kézi gyalulása során a következő balesetvédelmi szabályokat kell betartani:

1. A munkadarabot megfelelően kell rögzíteni a munkapadhoz vagy egyéb eszközhöz!
2. Tilos a szerszámot késsel felfelé vagy magunk felé letenni!
3. Minden szerszámnak tökéletesen élesnek kell lennie!
4. Gyalukést köszörűvel csak védőszemüvegben szabad élezni! Az élező szerszámot megbízhatóan kell rögzíteni!
5. A csiszolókorongot és vágószerszámokat védőtokkal kell ellátni!
6. A szerszámokat csak az erre kijelölt helyen szabad tárolni!
7. Tilos a szerszámot a munkapad szélén hagyni.
8. Gyalu késének kiütésekor a hüvelykujjal meg kell előzni annak leesését!
9. Tilos eltávolítani a forgácsot a gyalu talpáról!
10. Gyalulás közben tilos egyéb tárgyat és szerszámot helyezni a megmunkálendő faanyag elé!

## 10. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Gyalu késének élezése

*Eszközök, szerszámok és anyagok:* gyalupad, élező hasáb, gyalu, fakalapács, derékszögvonalzó, papír, fa munkadarab.

### A munka menete

1. Vizsgáld meg a gyalut! Határozd meg a rendeltetését!
2. Fakalapáccsal üsd ki a kést!

3. Állapítsd meg a kés hibáit!
4. Élező hasábbal élezd meg a kést!
5. A kés élezését ellenőrizd, szükség esetén javítsd ki az esetleges hibákat!
6. Ellenőrizd a vágóél és az oldalél közötti derékszöveget!
7. Ellenőrizd az élezés minőségét!
8. Helyezd a kést a gyaluba, majd ékkel rögzítsd!
9. Kalapáccsal állítsd be a megfelelő késmagasságot!
10. Végezz próbagyalulást!
11. Szükség esetén állítsd be a kést!
12. Újra végezz próbagyalulást!
13. Rakd a szerszámot a megfelelő tárolóhelyre!

## 11. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Deszkák fűrészeléséhez használatos támaszték készítése

*Eszközök, szerszámok és berendezések:* kombinált gyalupad, fakalapács, fém kalapács, nagyoló gyalu, közönséges gyalu, az előző foglalkozáson elkészített munkadarabok, vonalzó, derékszögvonalzó, ceruza.

### A munka menete

1. Gyűjtsd össze a termék elkészítéséhez szükséges munkadarabokat és szerszámokat!
2. Ellenőrizd a kés élességét!
3. Szükség esetén élezd meg!
4. A kiélezett kést helyezd a gyaluba, majd megfelelően rögzítsd!
5. Az éket és a kés végét felváltva kalapáccsal ütögetve állítsd be a megfelelő késmagasságot!
6. Végezz próbagyalulást, szükség esetén folytasd a beállítást!
7. Helyezd a szerszámot a gyalupad lapján található vályúba!
8. Határozd meg a munkadarab megmunkálandó felületét, majd rögzítsd a gyalupadra!
9. A munkadarabot gyaluld le nagyoló gyaluval!
10. Gyalu segítségével egyenesítsd ki a felületet!
11. Ellenőrizd a gyalulás minőségét!
12. Gyaluld le a munkadarab egyik oldalélét!
13. Biztosítsd a felület és az oldalél közötti derékszöveget!
14. Gyaluld le a munkadarabot a megadott méretek alapján!
15. Ellenőrizd a gyalulás minőségét!
16. Szereld össze a készítményt!
17. Ellenőrizd az elvégzett munka minőségét!





*Köz* – két közeli tárgy közötti légrés; rés, amelyen valami átszi-  
várog.

*Munkafelület* – munkadarab széles felülete.

*Él* – két sík metszészvonala.

*Vég* – tárgy keresztirányú oldalsíkja.



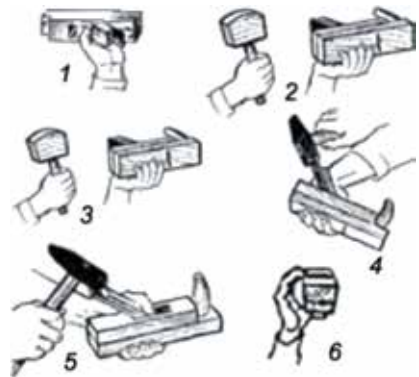
1. Hogyan szedhető ki a kés a gyaluból vagy eresztő gyaluból?
2. Hogy élezik a kést?
3. Sorold fel a gyalulás esetleges hibáit!
4. Milyen távolságra kell kiengedni a vágóélet a gyalu talpának síkja fölé?
5. Hogyan vizsgálják meg a munkadarab megmunkálásának minőségét?
6. Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani gyalulás közben?



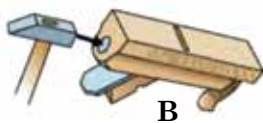
### Tesztfeladatok



1. Milyen gyaluval végzik a munkadarab letisztítását?  
**A** eresztő gyaluval      **B** nagyoló gyaluval      **C** közönséges gyaluval
2. Mivel rögzítik a kést a gyaluban?  
**A** ékkel      **B** hasábbal      **C** csavarral
3. Mekkora távolságra kell kiállnia a kés élének a gyalu talpának síkja fölé?  
**A** 5 mm      **C** 3 mm  
**B** 0,5...1 mm      **D** 0,1...0,3 mm
4. Milyen technológiai művelet végzésére használatos a nagyoló gyalu?  
**A** munkadarab szálirányban történő durva gyalulására  
**B** munkadarab száliránnyal szembeni gyalulására  
**C** munkadarabnak a szálirányhoz megadott szögben történő gyalulásához  
**D** mindegyik válasz helyes  
**E** nincs helyes válasz
5. Állíts fel megfeleltetést a gyalu munkához történő előkészítését bemutató ábrák és azok megnevezése között!  
**A** kés előretolásának első módja  
**B** kés előretolásának második módja  
**C** gyalu balkézben tartása szétszedés előtt  
**D** gyalu szétszedésének módja  
**E** vágóél magasságának ellenőrzése  
**F** ék rögzítése



6. Melyik ábrán látható a gyalukés javításának utolsó lépése?



## 12. §. KÖTÉSEK TÍPUSAI. CSAPOZÁS. CSAPOZÁS BEJELÖLÉSE



1. Idézd fel, hogyan növelhető a faelemek kötésének szilárdsága és megbízhatósága!
2. Milyen technológiai folyamatok előzik meg a ragasztásos összeköttetést?
3. Milyen feltételeknek kell megfelelniük a ragasztandó furnéralkatrészeknek?

Asztalos készítmények előállítása során a konstrukció szilárdsága, a termék élettartamának megnövelése, esztétikuma érdekében különféle kötések alkalmaznak.

Legelterjedtebbek a különböző csapos kötések (100. ábra). A kötés kiválasztása a termék felépítésétől, felhasználásának feltételeitől, az alkotóelemek méretétől, a faanyag fajtájától is függ.

A kötések a következő csoportokra oszthatók: káva (sarok), közép, tipli, fogas, „fecskefark” (101. ábra).

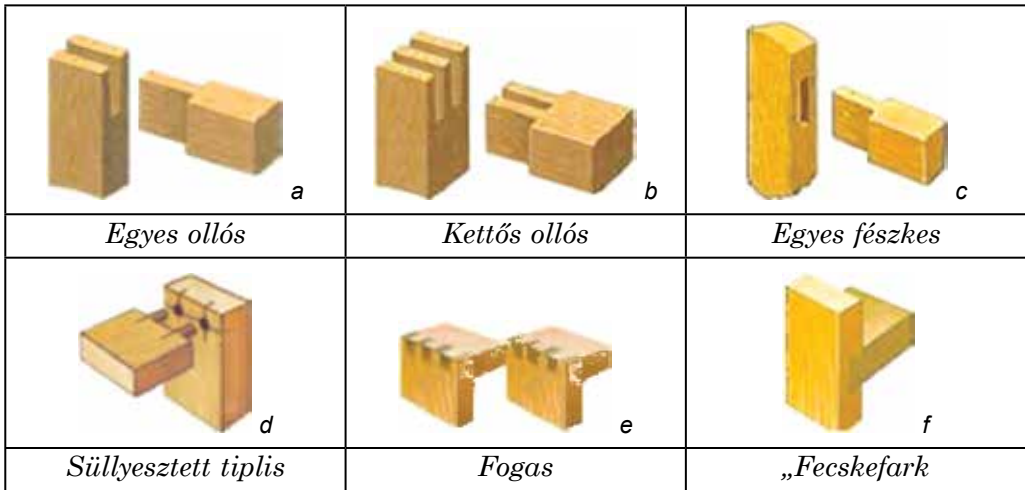
Lécekből előállított, kisebb méretű és szilárdságú kereteket *egyes ollós csapozás* segítségével állítanak össze. Ennél jelentősen szilárdabb a *kettős ollós csapozás*, amelyet széles alkotóelemeknél alkalmaznak.

*Fészkes csapozást* abban az esetben használnak, amikor több alkotóelemből álló szerkezetet állítanak össze.

A legegyszerűbb káva- vagy középkötést *süllyesztett tiplik* segítségével készítik el. A tiplik különböző formájúak lehetnek.



100. ábra. Csapozással összeállított készítmények



101. ábra. Csapozások típusai

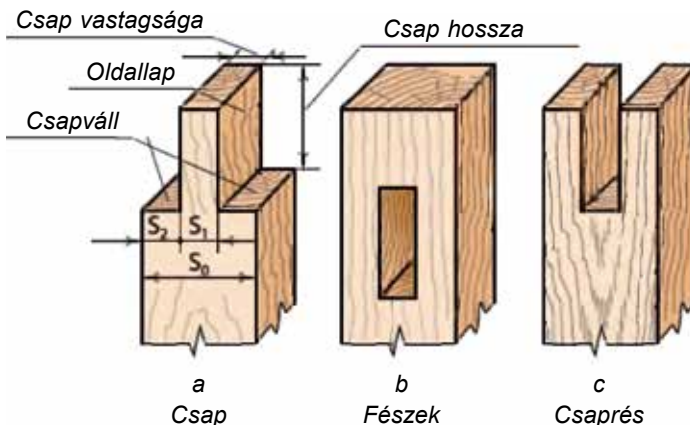
Bútorfiókokat vagy egyéb, széles deszkából készült termékeket nagy mennyiségű, kisméretű köldökcsappal kötnek össze.

*Fecskefark* csapozást nagyobb terhelésnek kitett készítményeknél alkalmaznak, az elkészítése komoly felkészülést igényel.

A sarok csapkötés csapból és csaprésből, a sarok belső csapkötés pedig csapból és csapfészkekből áll (102. ábra). A csap  $S_1$  vastagsága a fahasáb  $S_0$  vastagságának a 0,4-ével egyenlő. Egyollós csapkötés esetén:  $S_1 = 0,4 S_0$ . A csapváll szélessége a következő képlettel határozható meg:

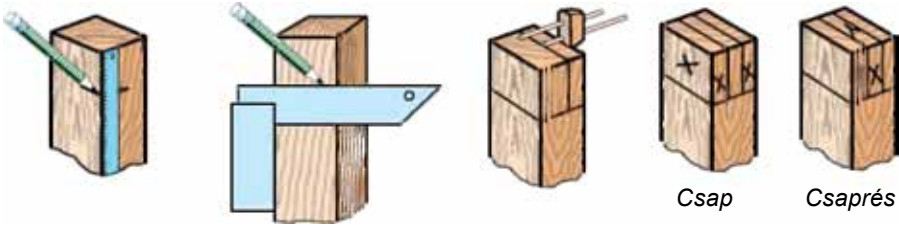
$$S_2 = \frac{S_0 - S_1}{2}.$$

A köldökcsapos kötés elemeinek elkészítése a munkadarab bejelölésével kezdődik (103. ábra). Jegyezzétek meg: a bejelölés pontosságától függ a kötés minősége. A bejelölést vonalzóval, derékszögvonalzóval, párhuzamjelölővel és ceruzával végzik.

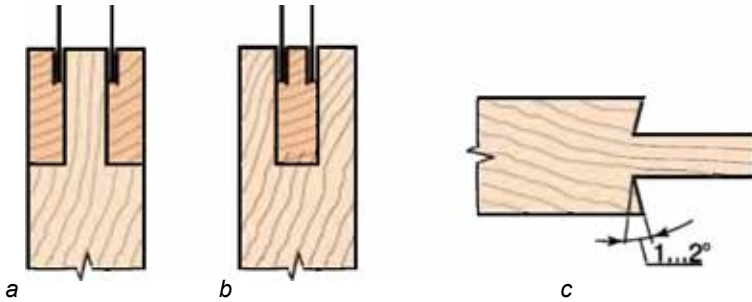


102. ábra. Egyes köldökcsapos sarokkötés elemeinek kiszámítása





103. ábra. Egyes köldökcsapos sarokkötés bejelölésének menete



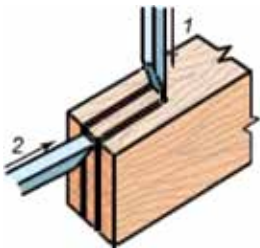
104. ábra. Befűrészelés: a – csap, b – csaprés; c – váll

A csap és a fészkek (csaprés) méretei azonosak. Miután a csapot a fészkekbe helyezik a felületeiknek szorosan, vállaiknak hézagmentesen kell csatlakozniuk.

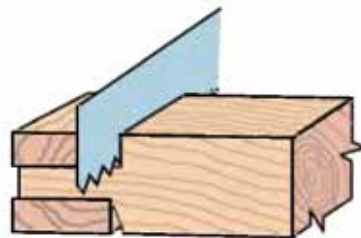
Először vonalzóval lemérik, majd bejelölik a fahasáb szélességének megfelelő távolságot. Derékszögvonlózó segítségével körberajzolják a hasáb oldalait.

A csapokat, csapréseket és fészkeket a párhuzamjelölő egy beállításával jelölik be. Kiszámítják a csap vastagságát és a csaprés szélességét. A párhuzamvonalzót két méretre állítják be: az egyik megegyezik a csaprés szélességével, míg a másik a csap vastagságának és a csaprés szélességének az összegével. Egy alapélhez viszonyítva minkét elemen elvégzik a bejelölést. Ceruzával bejelölik az eltávolítandó részeket.

A csapok és fészkek kivágását aprófogú fűrésszel végzik. Csap fűrészelése esetén a vágásnak a jelölővonal külső (104. a ábra), míg a fészkek fűrészelése esetén a belső oldalán kell elhelyezkednie (104. b ábra). A csapok vállainak kivágásakor a fűrészt 1...2° foknyira a középpont felé döntik meg (104. c ábra). A döntés a vállnak az elemhez történő jobb igazodását segíti elő.



105. ábra. Véső élének állása csaprés kialakításakor



106. ábra. Csap és csaprés összeillesztése

A fészek kialakításának menetét és a véső állását a 105. ábrán láthatjátok. A csap és a fészek szorosabb összeillesztését fűrészsel végzik (106. ábra).

## 12. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Gyertyatartó összeállítása

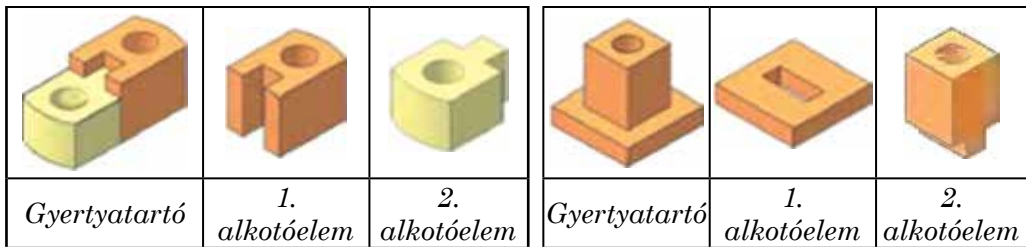
*Eszközök, szerszámok és anyagok:* fa munkadarabok, fűrész, vas vágására alkalmas fűrész, vonalzó, derékszögvonalzó, csiszolópapír, ceruza, kézi fur-dancs, fúrófejek, fúrógép, jelölőszerszám.

#### A munka menete

1. Vizsgáld meg az ajánlott gyertyatartó típusokat (107. ábra)!
2. Állapítsd meg a készítmény és egyes részeinek méreteit!
3. Munkafüzetedben készítsd el a készítmény vázlatrajzát a választott méretek feltüntetésével!
4. Gyűjtsd össze a szükséges anyagokat!
5. Számítsd ki a csapozás elemeinek a méreteit!
6. Változtasd meg az egyes elemek alakját (kerekítsd le)!

1. sz. konstrukció

2. sz. Konstrukció



107. ábra. Gyertyatartó különböző változatai



Csapkötés, csap, csaprés, fészek, váll.



*Fészek* – az összekötendő alkotóelemen lévő, csap befogadására szolgáló zárt, négyoldalú mélyedés.

*Befűrészelés* – a fűrészelés kezdő lépése.

*Vállak* – a csaphoz tartozó hasáb oldalsó részei.

*Csaprés* – az összekötendő hasáb végén található mélyedés.

*Csap* – az összekötendő alkotóelemen található, a megfelelő fészekbe (csaprésbe) behelyezendő kiálló rész.

*Csapszél* – csap vagy csaprés oldaléle.



1. Mire szolgálnak a csapkötések?
2. Milyen elemekből áll a csapkötés?
3. Hogyan számítják ki a csap vastagságát?
4. Hogyan határozható meg a csap hossza?

### 13. §. CSAPKÖTÉS KÉSZÍTÉSÉNEK MENETE



1. A csapkötések milyen típusait ismered?
2. Miben különbözik a csaprés a fészektől?
3. Milyen sorrendben jelölik be a csapkötés egyes elemeit?

Fa készítmények előállítása során gyakran van szükség különböző csapkötések elemeinek – fészkeknek, csapréseknek – elkészítésére, végek megmunkálására, beállítására. Ezek elvégzéséhez laposvésőt és csaplyukvésőt használnak (108. ábra). A fa faragását laposvésővel, a vágását csaplyukvésővel végzik.

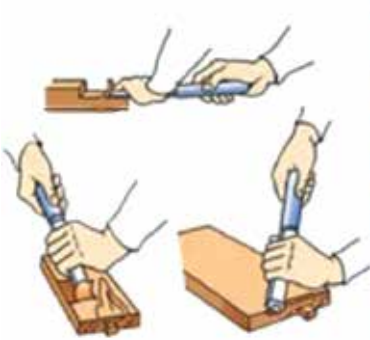
A *csaplyukvéső* (109. a ábra) vágatok, fészkek, barázdák készítésére szolgáló kézi szerszám. Fő része az éles vágóélben végződő penge, melynek élszöge 25...35°. Markolatának mindkét végén fémgyűrű található, amely meggátolja a szétrepedését a kalapáccsal (fakalapáccsal) ráért ütések hatására.

A *laposvéső* (109. b ábra) faanyagok megmunkálására használt kéziszerszám.

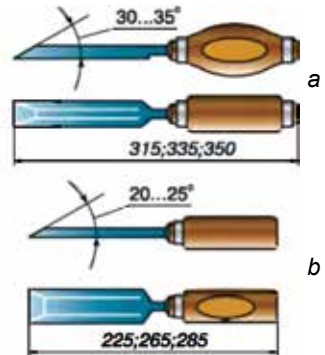
A lapos véső élének szöge kisebb a csaplyukvéső élszögénél és 20...25°-kal egyenlő. A lapos vésőt csak kézi erővel használják.

Vágóélük formája alapján a vésők lehetnek egyenesek és félkörívesek (110. ábra).

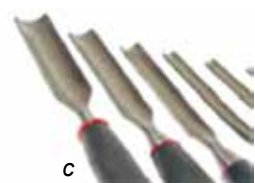
A félköríves vésőket görbe vonalú mélyedések és külső ívek kialakítására és letisztítására használják. Az ilyen vésőknél az élék lesarkítása a domború oldalon található.



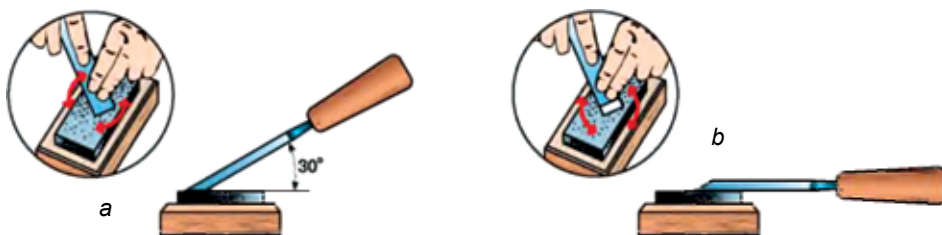
108. ábra.  
Munkavégzés laposvésővel és csaplyukvésővel



109. ábra. Fa vágására és faragására szolgáló szerszámok: a – csaplyukvéső; b – laposvéső



110. ábra. Szerszámkészletek: a – csaplyukvésők; b – laposvésők; c – félköríves vésők



111. ábra. Vágóél élezése hasáb segítségével

Az élezés minősége próbavéssel vagy próbavágással ellenőrizhető. Ha közben a fa rostjai nem szakadnak vagy gyűrődnek, akkor az élezés minősége megfelelő. Tilos az élezés minőségét pusztá kézzel végigsimítva ellenőrizni.

Használata során a szerszám vágóéle tompul. Az ilyen szerszám nem vágja, hanem szakítja és felgyűri a farostot. A vésők élezése nagyon felelősségteljes folyamat, nagy szorgalmat és sok tapasztalatot igényel. Az élek fenését és igazítását speciális élező hasábok segítségével végzik (111. ábra). A munkához finom- és durvaszemcséjű hasábokat használnak. Használatuk megkönnyítése érdekében a hasábokat fa satukba rögzítik.

Elsőként megfelelő szögben az élprofilét élezik ki, majd vízszintesen annak másik oldalával folytatják az élezést addig, amíg az élen finom forgács nem jelenik meg.

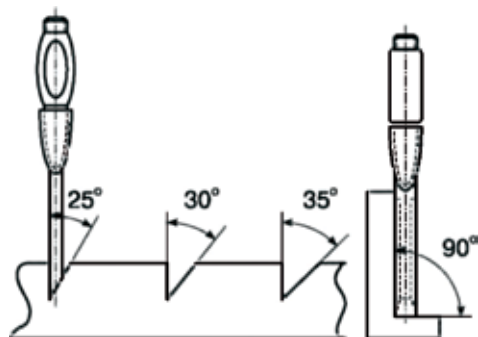
A forgácsot durvaszemcséjű élezőkorong segítségével szedik le (112. ábra). Ennek érdekében a vágóélet teljes szélességében erősen az élező hasábhöz szorítják, és addig mozgatják rajta, amíg a vágófelület éles, az élprofil pedig csillogóan fényes, karc nélküli nem lesz.

Az élezési szög pontosságát sablon, annak derékszögűségét pedig derékszögvonalzó segítségével ellenőrzik (113. ábra).

Vésővel történő munkavégzés közben a törzsnek egyenesnek kell lennie, miközben a fej kissé előredől. A vágószerszámot bal kézben, a kalapácsot pedig jobb kézben tartják (114. a ábra).

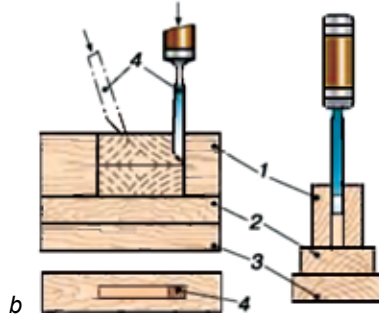


112. ábra. Vágóél kiigazítása



113. ábra. Véső élezési szögének ellenőrzése

Csaplyukvésős  
munkafogás



Átmenő fészek  
készítése

- 1 – munkadarab
- 2 – alátét
- 3 – a munkapad lapja
- 4 – csaplyukvéső

114. ábra. Vésési technikák

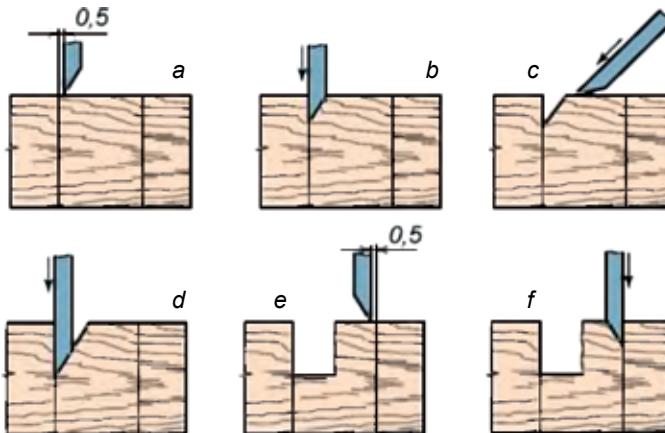
A csaplyukak (fészkek) lehetnek átmenők és zártak. A zárt csaplyukak mélysége kisebb a munkadarab vastagságánál, vagyis alulról zárt. Az átmenő csaplyuk áthalad a munkadarab teljes vastagságán.

Átmenő csaplyukak készítésénél a munkadarab mindkét oldalán elvégzik a bejelölést. Csaplyuk készítése során a munkadarabot a gyalupad lapjára rögzítik, és a pad rongálódásának elkerülése végett deszkadarabot helyeznek alá. A vésőt a csaplyuk szélességének megfelelően választják ki.

A véső vágóélét a bejelöléstől 0,5...1 mm távolságra, a szálirányhoz merőlegesen, az élprofilal a kivágandó csaplyuk felé állítják (115. ábra). Elsőként a véső markolatára mért nagyobb ütésekkel átvágják a szálakat. Utána a vágóélét odébb helyezik, és a csaplyuk belseje felé döntve újból ütésekkel mérnek a markolatra. Az átvágott faanyagot vésővel eltávolítják. Ezt a műveletet a csaplyuk mélységének megközelítőleg a feléig végzik.

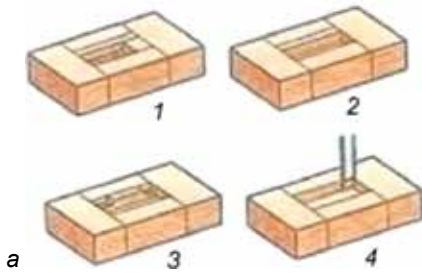
Ezután a munkadarabot megfordítják, és a másik oldalon hasonlóképpen járnak el. Ha a munkadarabot nem fordítanak meg, a vésés vége felé a másik oldalon berepedne a lyuk széle és szabálytalan, roncsolt szélű csaplyukat kapnának.

A zárt csaplyukat csak az egyik oldalról vésik ki (116. a ábra). Ennek érdekében a munkadarabot gyorsrögzítővel a munkapad lapjához rögzítik (116. b ábra). Ez megakadályozza a munkadarab elmozdulását és berepedését.



115. ábra. Csapfészek kialakításának menete





Zárt csaplyuk vésésének folyamata



Munkadarab rögzítése

### 116. ábra. Zárt csaplyuk kivétele

Alkotóelemek hosszanti és keresztirányú letisztítását és végleges kialakítását laposvésővel végzik. Megjegyezzük, hogy a laposvésőt kalapács nélkül, kizárólag kézi erővel használják. A munkadarabot a gyalupad satuja vagy gyorsrögzítő segítségével rögzítik (117. ábra). A vésőt a munkadarab síkjához  $20...30^\circ$ -os szögben állítják be. Munka közben jobb kézzel a markolatot, a bal kézzel a pengét tartják. Jobb kézzel nyomást gyakorolnak a markolatra, a balal a forgács irányát és annak vastagságát szabályozzák (118. ábra).

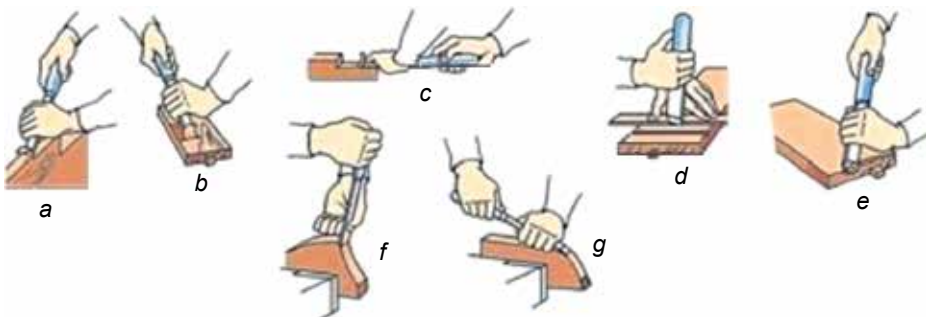
Laposvéső használatának egyéb fogásai a 119. ábrán láthatók. Az ábra mutatja a köldökcsap méretre tisztítását. Ezt a műveletet a köldökcsap befűrésze-



117. ábra. Különböző gyorsrögzítők



118. ábra. Munkavégzés laposvésővel



119. ábra. Munkafogások laposvésővel: a – vágás; b – tisztítás; c – köldökcsap méretre tisztítása; d – vésés vonalzó segítségével; e – él legömbölyítése; f – homorú vég tisztítása; g – domború vagy egyenes vég tisztítása





120. ábra. Vésőgépek

lése és a csaplyuk vagy a csaprés kivésése, majd azok kipróbálása után végzik el. Laposvésővel addig szedik le a csaplyuk vagy a köldökcsap felszínéről a szálakat, amíg azok szorosan egymásba helyezhetők lesznek.

Nagyobb termelési egységekben, üzemekben véső- vagy marógépeket használnak (120. ábra). A munkaasztal felületére rögzített munkadarabon a bejelölés mentén a vágószerszámmal (felsőmaróval, frézzel) úgy készítik el a csapfészket, hogy közben az asztal lapját mozgatják a rárögzített munkadarabbal. A munkavégzés meggyorsítása érdekében a munkagépeken speciális támasztékok vannak, amelyek sok azonos csaplyuk elkészítését teszik lehetővé.

A csaplyukak, köldökcsapok méreteinek ellenőrzését sablonok, derékszögvonlázó és vonalzó segítségével végzik (121. ábra).

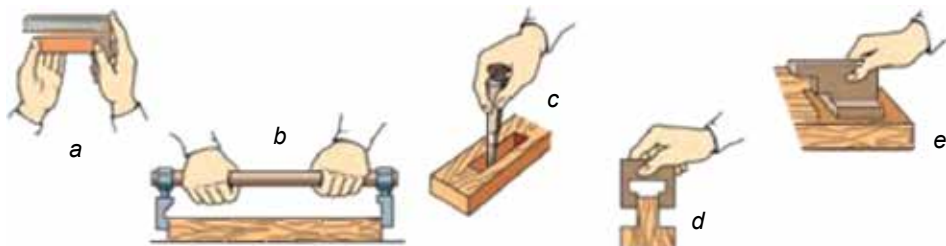
***Csaplyukvésővel és laposvésővel történő munkavégzés közben a következő munkavédelmi szabályokat kell betartani:***

*Munkavégzés előtt*

1. Helyesen felölteni a munkaruhát (köpenyt vagy ujjas kötényt és sapkát)! A haját a fejfedő alá simítani!
2. Ellenőrizni a munkapadot (szorítópofákat, támasztócsapokat, első satut)!
3. Szétrakni a munkaasztalon a személyes szerszámokat! A jobb kézzel használandókat jobbról, a bal kézzel használandókat balról! A ritkábban használatos felszerelést a munkadarabtól távol helyezik el. A munkalapot látható helyre rögzítik. A munkapadon semmilyen fölösleges dolog nem lehet!

*Munkavégzés közben*

1. A fa munkadarabot satu vagy gyorsszorító segítségével biztonságosan rögzíteni!
2. Munkát csak ép, kiélezett és jól beállított szerszámmal szabad végezni a rendeltetésüknek megfelelően!
3. Különböző technológiai műveleteket (fűrészelés, gyalulás, vésés, fúrás, elemek összekötése) a munkapad megfelelő részén, ékek, alátétek és eszközök segítségével végezni!



121. ábra. Méretek ellenőrzése:

a – skálázott derékszögvonlázóval; b, c, d – sablonokkal; e – lépcsősablonnal

4. A munkapadon nem lehet hulladék, forgács! A használaton kívüli szerszámokat azonnal a tároló helyre kell rakni!

5. Minden figyelmet a munkára kell összpontosítani, nyílt láng használata szigorúan tilos!

#### Munkavégzés után

1. A befejezetlen készítményeket és munkadarabokat átadni az ügyeletnek vagy a tanárnak!

2. A szerszámokat a kijelölt helyre rakni!

3. A hulladékot kefével összeszedni! Szigorúan tilos a hulladékot kézzel összegyűjteni!

4. Ellenőrizni az ékek hiánytalan meglétét a munkapadon, a satu állapotát (beállítani a pofák közötti előírt 3...5 mm távolságot)!

5. Rendbe szedni magadat és a munkaruhát!

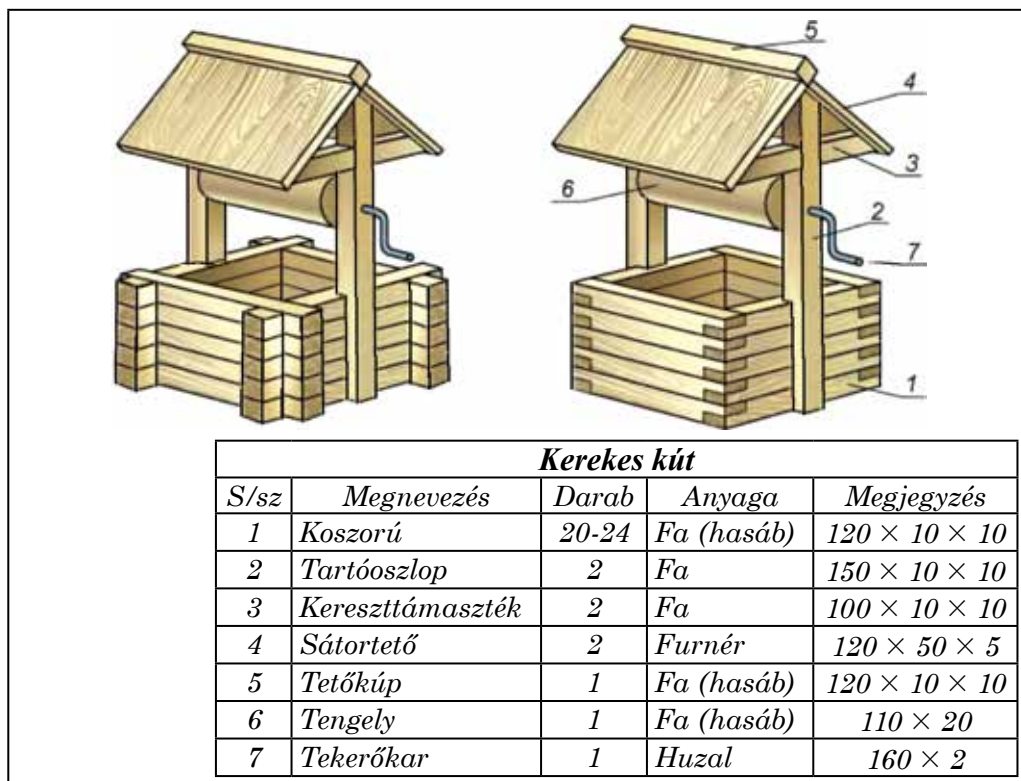
### 13. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

#### Kerekes kút makettjének elkészítése

*Szerszámok és anyagok:* faanyag (hasábok), furnér, huzal, kézfűrés, vésőkészlet, drótvágó, kézi furdancs, fűrőfejek, ceruza, vonalzó, derékszögvonalzó, csiszolópapír.

#### A munka menete

1. Ismerkedj meg a készítmény adatlapjával (122. ábra)!



122. ábra. A készítmény adatlapja

2. Válaszd ki az egyik változatot!  
 3. Határozd meg, milyen elemekből áll, és milyen anyagokból kell őket elkészíteni!

4. Válogasd ki az alap elkészítéséhez szükséges munkadarabokat!

5. Jelöld be az alsó koszorú elemeit, vágd be, és kösd össze azokat széleik (123. a ábra) vagy kiemelkedésük (123. b ábra) összeillesztése alapján!

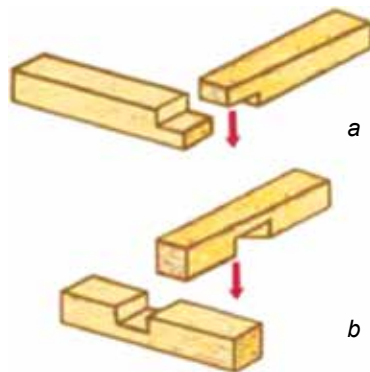
6. Készíts el 5–6 koszorút, és kösd őket össze!

7. Vágd ki a tartóoszlopot, tengelyt, kereszt-támasztékot, tekerőkart! A kereszt-támasztékok végeit 45°-os szögben vágd le!

8. Fúrjál a két tartóoszlopba és a tengelyben 2 mm átmérőjű lyukat! Kösd össze azokat az alappal!

9. Furnérból készítsd el a tető részzeit! Felületüket csiszold le csiszolópapírral!

10. Rakd össze a készítményt! Ellenőrizd az elvégzett munka minőségét!



**123. ábra.**  
Elemek rögzítésének módjai

## 14. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Készítmény előállítása előzőleg elkészített vázlat alapján

*Eszközök, szerszámok és anyagok:* munkadarabok, fűrész, laposvésők, csaplyukvésők, vonalzó, derékszögvonalzó, ceruza, csiszolópapír.

#### A munka menete

1. Elkészített vázlat és előzetes számítások vagy a tanár feladata alapján végezd el a munkadarab bejelölését!
2. Fűrészeld be a köldökcsap és a csaprés elemeit!
3. Vágd ki a fészket!
4. Illeszd össze a csapkötés elemeit!



Vésés, zárt csaplyuk, átmenő csaplyuk, összeillesztés, csaplyukvéső, laposvéső.



*Zárt csaplyuk* – a munkadarabot nem teljesen átérő vágat.

*Csaplyukvéső* – mélyedések és vágatok készítésére szolgáló kézi szerszám.

*Letisztítani* – eltüntetni az egyenetlenségeket, leszedni a felső réteget.

*Átmenő csaplyuk* – a munkadarab teljes vastagságán átmenő vágat.

*Egyengetni* – utólag legyalulni.

*Összeillesztés* – munkadarabok méretre szabása a készítményben történő szoros összeillesztés céljából.



1. Milyen sorrendben készülnek az átmenő és zárt csaplyukak?
2. Mire szolgál a csaplyukvéső és a laposvéső?
3. Miben különbözik a csaplyukvéső és a laposvéső felépítése?
4. Mekkora a csaplyukvéső és a laposvéső élszöge?
5. Mi a fából előállított készítmények gyalulásának és letisztításának technológiája?
6. Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani csaplyukvésővel és laposvésővel történő munkavégzés közben?



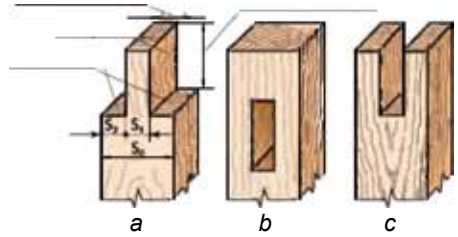
### Tesztfeladatok



1. Mit kell figyelembe venni csapkötés készítésekor?
  - A a fa hibáit
  - B a csapkötések rendeltetését
  - C a fa szálirányát
  - D az összekötendő elemek vastagságát
  - E minden felsorolt tényezőt
  - F nincs helyes válasz
2. A csapkötéssel rögzített elemek vastagsága 16 mm. Mekkora a csaplyuk szélessége?
  - A 8,0 mm
  - B 9,6 mm
  - C 6,4 mm
  - D 5,3 mm
  - E 2,4 mm
3. Hogyan kell helyesen bejelölni vastag munkadarabon az átmenő csaplyukat?
  - A egyik oldalon
  - B mindkét oldalon
4. Milyen szélesnek kell lennie a fészek készítéséhez használatos csaplyukvésőnek?
  - A a fészeknél szélesebbnek
  - B a fészeknél keskenyebbnek
  - C a fészek szélességével megegyezőnek
5. Mi a rendeltetése a véső pengéjén található gallérnak?
  - A elősegíti a gyűrű biztonságos rögzítését
  - B elősegíti a markolat biztonságos rögzítését
  - C meggátolja a markolat berepedését
  - D mindegyik válasz helyes
6. Állítsd fel a ragasztott csapkötés előállításának technológiai sorrendjét!
  - A csaplyuk kifűrészelése
  - B köldökcsap kifűrészelése
  - C csapkötés lecsiszolása csiszolópapírral
  - D csapkötés letisztítása ráspollal
  - E csapkötés összeszorítása gyorsrögzítővel
  - F ragaszték felvitele a köldökcsapra és a csapprésre

7. Milyen szögben fűrészelik be a köldökcsap és a csaprész illesztési helyét?

- A 10°
- B 15°
- C 20°
- D bármilyen szögben
- E nincs helyes válasz



8. A munkadarabhoz viszonyítva milyen szélesnek kell lennie a vállaknak?

- A a szélesség 1/3-a
- B a szélesség 1/2-e
- C a szélesség 1/4-e
- D a csapkötés rendeltetésétől függ
- E nincs helyes válasz

9. Milyen szerszám segítségével jelölik be a köldökcsap magasságát?

- A körzővel vagy állítható szögvonalzóval
- B állítható szögvonalzóval vagy párhuzamjelölővel
- C párhuzamjelölővel vagy vonalzóval
- D vonalzóval vagy sablonnal

10. Melyik az utolsó technológiai művelet egyes ollós csapozás készítésénél?

- A fészek vagy csaprés kivésése
- B befűrészelés
- C köldökcsap kifűrészélése
- D letisztítás csiszolópapírral
- E letisztítás ráspollal

## 14. §. LYUKAK KÉSZÍTÉSE KÉZI FÚRÓVAL



1. Idézd fel, milyen szerszámok segítségével készíthetők lyukak!
2. Mi a hasonlóság és az eltérés a kézi fúrószáll, a furdancs és a kézi fúró (amerikáner) között?
3. Mire szolgál a villanyfúró?



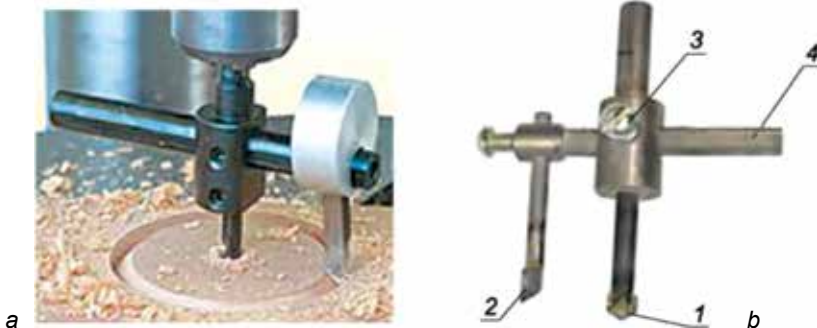
124. ábra. Hengeres végű spirálfúrók

Már megismerkedtél a lyuk furnérba, forgácslapba, vékony fémlemezbe történő készítésének technológiájával. Erre a célra az ipar különféle átmérőjű, eltérő fejkialakítású csigafúrókat állít elő (124. ábra).

Fa készítmények előállítása során gyakran van szükség különféle mélységű, 16 mm-nél nagyobb átmérőjű furatok készítésére. Ezek a műveleteket a külön erre a célra előállított speciális vágószerszámokkal és technológiákkal végezhetők el. Ide tartoznak a fúrók, marók, kézi fúrók.



125. ábra. Kanalas fúrók: a – közösleges; b – szabályozható (széthúzzható)



126. ábra. Széthúzzható vágószerszám: a – fúrás egyes vágóélel; b – felépítése (1 – központi csigafúró; 2 – vágóél; 3 – mérőhasáb; 4 – rögzítő csavarok)

*Kanalas fúrók* segítségével 8 és 40 mm közötti átmérőjű furatok készíthetők (125. ábra). Az állítható átmérőjű fúróval a közösleges fúrók teljes készlete helyettesíthető (125. b ábra), hiszen lehetőség van különböző átmérők beállítására. A mozgó és mozdulatlan részeken lévő vonalzó segítségével mérés nélkül is beállítható a szükséges méret. A spirális vezetőcsúcs nagy pontossággal rögzíti a fúrót a megfelelő helyre.

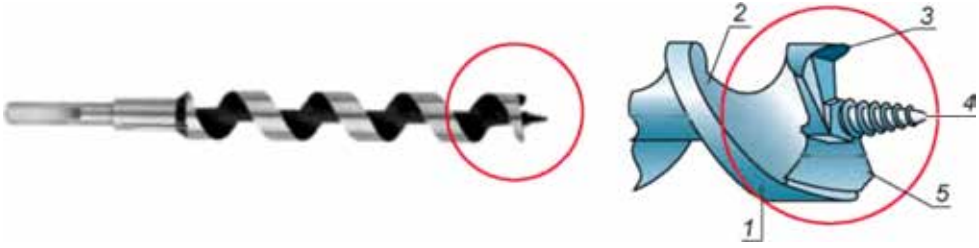
A fában, furnérban, forgácslapban 80 mm-nél nagyobb átmérőjű lyukak készítésére *széthúzzható vágószerszámot* használnak (126. ábra). Ez tulajdonképpen egy vágóélekkel ellátott, állítható fúró. A központi csigafúró belemélyed a faanyagba, míg a széthúzzható vágóélek körkörös hornyot vágnak a fába, a középponttól azonos távolságra húzhatók szét, és speciális kulccsal rögzíthetők. Ezzel az eszközzel általában lapos munkadarabokba és vékony deszkákba készítenek átmenő furatot.

A két vezetőélel és körkörös vágóélel ellátott *Forstner fúrót* (127. ábra) főleg a bútorigarban használják faanyag és furnérlapok kifúrására. A szerszám nevét Benjamin Forstner amerikai fegyverkovácsról és feltalálóról kapta.



127. ábra. Forstner fúró



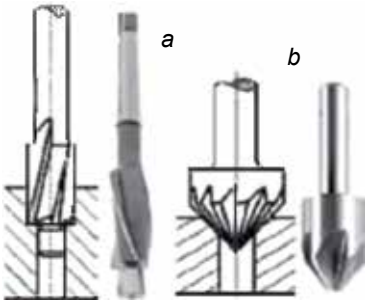


128. ábra. Faipari csigafúró:

1 – vágóél; 2 – horony; 3 – vezetőél; 4 – vezetőcsúcs; 5 – keresztél

*Faipari csigafúróval* (128. ábra) 10 és 50 m átmérőjű, mély furatok készíthetők. A vágórész hosszúsága, ami a fúró átmérőjétől függ, általában 400...1100 mm.

A már meglévő furat átmérőjének megnövelését fúró segítségével *tágításnak*, a tömör anyagban nem mély (nem átmenő) furatok készítését pedig *befúrásnak* nevezzük.



129. ábra. Furatok marása:

a – kúpos marófejjel;

b – hengeres marófejjel

A lyukak végén kúpos bemélyedés készítését *süllyesztésnek* nevezik. Ezt a műveletet a süllyesztővel (marófúróval) végzik (129. ábra). Vágóélük formája alapján a süllyesztők lehetnek hengeresek és kúposak.

A süllyesztőfúrókat csavarok, facsavarfejek, anyacsavarok elbújtatására használják, a munkadarab felületének kiegyenlítése céljából. A furatot először közönséges fúróval készítik el, majd marófúróval elvégzik a szükséges mélyítést. Ha a csavarfej teljes eltüntetésére van szükség, akkor mélyebben marják ki a furat végét, majd a behelyezett csavar fejét fa alapú kitöltő anyaggal (gittel) vagy fadugóval rejtik el.

Magas termelékenység és minőség a lyukak fúrására, készítmények fényesítésére és csiszolására, csavarok behajtására alkalmas elektromos szerszámokkal érhető el.

Fúrás során a munkadarabot gyorsrögzítő vagy egyéb alkalmatosság segítségével biztonságosan rögzíteni kell. Meghatározott mélységű zárt furatok készítésére fúróra rögzített mélységállítót használnak (130. b ábra).



130. ábra. Fúrás villanyfúróval: a – fúrás derékszögének ellenőrzése; b – furat készítése mélységállító felhasználásával; c – csavar behajtása

A fúrás merőlegességét derékszögvonalzóval ellenőrzik (130. a ábra). Lyukak fúrása előtt a kidolgozandó felületen karcolóval vagy ceruzával pontosan bejelölik azok közepét. A középpontot pontozószerszámmal mélyítik be. Ezek után a satura kisebb deszkát vagy hasábot helyeznek, amihez a kifúrandó munkadarabot rögzítik.

A szükséges típusú és átmérőjű fúrót úgy fogják a tokmányba (furdancsba), hogy annak tengelye megegyezzen a tokmány tengelyével. A fúrószerszámot ezután ráhelyezik a munkadarabra, mégpedig úgy, hogy a fúró hegye egybeessen a kifúrandó lyuk közepével. A fúró vagy furdancs és a munkadarab felülete között derékszögnek kell lennie.

Fúrás kezdetekor a fúrót vagy furdancsot lassan forgatják. Hogy faanyag fúrása esetén ne repedjen be a lyuk széle, a munkadarabot szorosan rá kell nyomni a fa alátétre.

Tilos a fúrót vagy furdancsot fúrószállal magunk felé fordítani. Fúrás során a fúrószárat egyenesen és szilárdan kell rögzíteni a tokmányba. A fúrás vége felé csökkenteni kell a fúróra ható nyomást és a fúrás sebességét. Tilos ujjal vizsgálni a fúrás minőségét és megtisztítani a furat környékét a forgáctól.

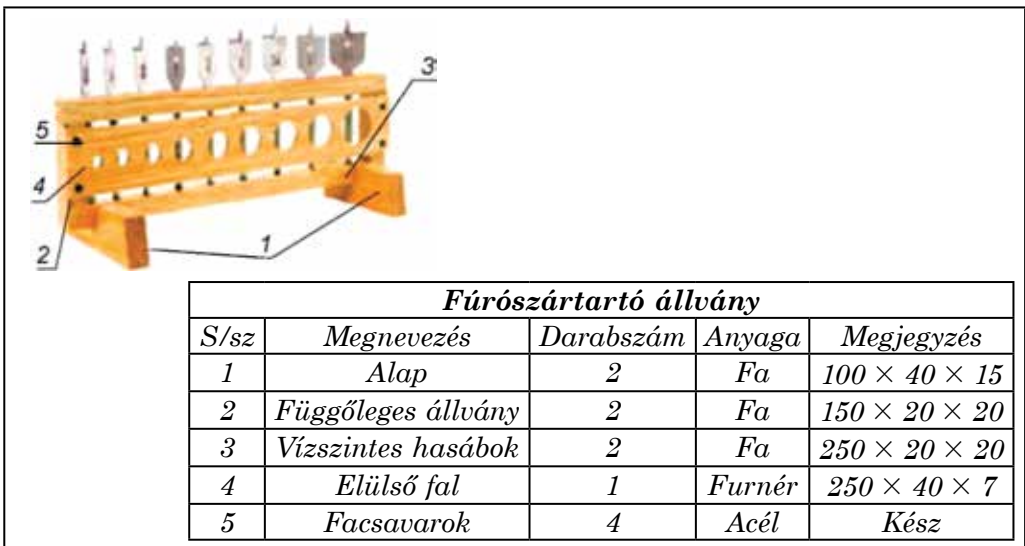
## 15. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Fúrószár tartó állvány készítése

*Eszközök, szerszámok és anyagok:* fa és furnér munkadarabok, favágó fűrész, vasvágó fűrész, vonalzó, derékszögvonalzó, csiszolópapír, ceruza, kézi fúró, fúrógép, fúrószárak, pontozószerszám.

#### A munka menete

1. A tanár utasítása vagy műszaki rajz alapján (131. ábra) ismerkedj meg a készítmény felépítésével és rendeltetésével!











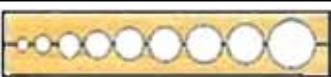
131. ábra. Fúrószártartó állvány

2. Határozd meg az egyes elemek méretét, valamint a készítmény külső méreteit, változtasd meg az alap és az elülső lap formáját, készítsd el a vázlatrajzot!

3. Magyarázd meg a forma megváltoztatásának célszerűségét!

4. Jelöld be a munkadarabot, készítsd el az egyes elemeket!

5. A készítmény összeszerelését, lecsiszolását és díszítését a következő órákon végezd el!

| <i>S/sz</i> | <i>Műveletek sorrendje</i>   | <i>Műveletek vázlatjai</i>  | <i>Szerszámok és anyagok</i>  |
|-------------|--|---|---|
| 1           | Kiválasztani az alap-hoz szükséges munkadarabot                                  |    | Vonalzó, ceruza, kézfűrész  |
| 2           | Bejelölni a hasábok-hoz szükséges munkadarabokat                                 |    | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza   |
| 3           | Kivágni az alap hasábjait  |    | Kézfűrész, gyalu, ráspoly, gyalupad                                       |
| 4           | Bejelölni és kivágni a függőleges tartóhoz szükséges hasábokat                   |    | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, kézfűrész, gyalu, ráspoly, gyalupad    |
| 5           | Méretek alapján bejelölni és kivágni a vízszintes hasábokat                      |   | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, kézfűrész, gyalu, ráspoly, gyalupad    |
| 6           | Bejelölni és kifúrni a fűrészárak helyét   |  | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, kézi fűrő, pontozószerszám, fűrészárak |
| 7           | Méretek alapján bejelölni az elülső falat. Kifűrészelni. Letisztítani az éleket. |  | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, kézfűrész, csiszolópapír               |
| 8           | Bejelölni a fűrészárak helyeit. Kifúrni  |  | Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza, pontozószerszám                        |
| 9           | Kifúrni a lyukakat   |  | Különböző átmérőjű fűrészárak, kézi fűrő, fűrőgép                         |
| 10          | Bejelölni a facsarok helyeit. Összeállítani a készítményt                        |   | Pontozószerszám, kézi fűrő, csavarhúzó, szögvonalzó, csiszolópapír        |
| 11          | Ellenőrizd az elvégzett munka minőségét  |   |   |

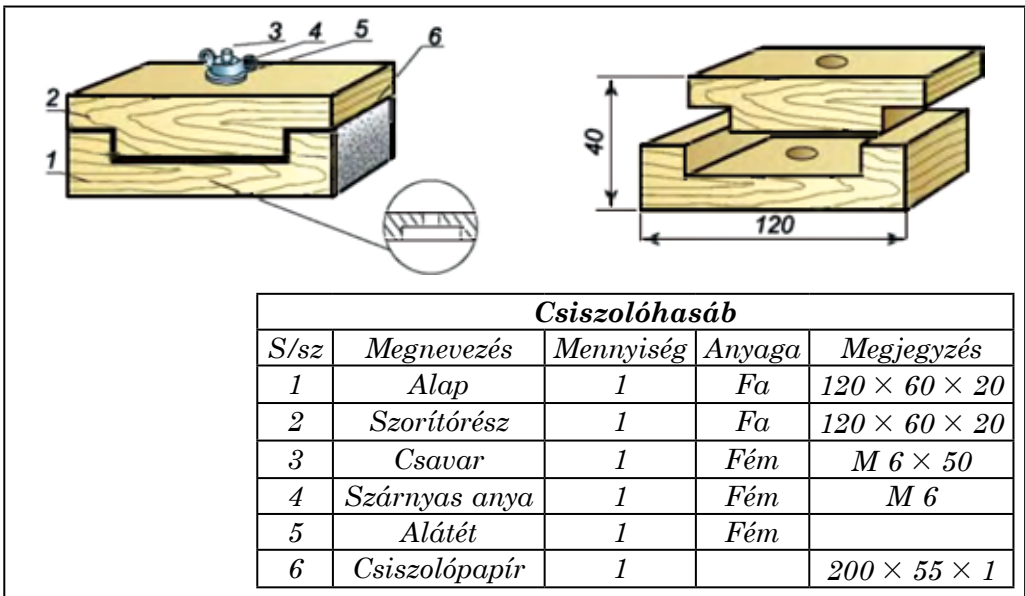
## 16. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Csiszolóhasáb készítése

*Eszközök, szerszámok és anyagok:* gyalupad, vonalzó, ceruza, derékszögvonalzó, kézi fúró, fúrószárok, fa munkadarab.

#### A munka menete

1. A tanár utasítása vagy a tankönyvben található ábra alapján (132. ábra) ismerkedj meg az elkészítendő tárgy rendeltetésével és felépítésének jellegzetességeivel!
2. Válaszd ki az anyagokat!
3. Készítsd el a füzetbe a készítmény vázlatrajzát!
4. Határozd meg az elkészítéshez szükséges méreteket!
5. Dolgozd ki a készítmény előállítási technológiáját!
6. Készítsd el a tárgyat!
7. Ellenőrizd a készítmény használhatóságát!



132. ábra. Csiszolóhasáb



Kanalas fúró, faipari csigafúró, állítható vágószerszám, forgácsoló fej.



*Osztályozás* – egyik értéktől a másikba történő fokozatos átmenet.

*Forgácsoló fej* – lyukak kidolgozására szolgáló vágószerszám.

*Csigaformájú szerszám* – vágóéllel és a forgács eltávolítására szolgáló csigaszárral rendelkező, forgó fúrára alkalmas szerszám.



1. Mire szolgál a faipari csigafúró, a kanalas fúró?
2. Miért szélesítik utólag a furatokat?
3. Hogyan kerülhető el a munkadarab alsó részének berepesztése átmenő furat készítésekor?
4. Milyen balesetvédelmi előírásokat kell betartani fúrás közben?



### Tesztfeladatok



1. Milyen szerszámok segítségével készítenek lyukakat a szerkezeti anyagokban?

- A kézi fúró
- B furdancs
- C kézi fúrószal
- D fúrógép
- E mindegyik felsorolt szerszám
- F nincs helyes válasz

2. Melyik képen látható az a mechanizmus, amelynek segítségével 20 mm-nél nagyobb átmérőjű furatok készíthetők nagy keménységű szerkezeti anyagba?



A



B



C



D



E

## 15. §. KÉSZÍTMÉNYEK DÍSZÍTÉSÉNEK TECHNOLOGIÁJA. FÁBÓL KÉSZÜLT TÁRGYAK DÍSZÍTÉSÉNEK FAJTÁI ÉS RENDELTETÉSE



1. Milyen célból díszítik a készítményeket?
2. A fa készítmények milyen díszítési módjait ismered?
3. Furnérból előállított milyen készítményeket díszítettél már?

A fából előállított készítmények utolsó gyártási művelete a *díszítés*.

Különböző díszítési módszerekkel a termékeknek nagyobb kifejezőképesség, eredetiség kölcsönözhető. Egyes módszerekhez sok szerszámra és eszközre van szükség, míg másokat otthon és az iskolai tanműhelyben is könnyen elvégezhetünk. Egyes díszítési technológiák jól ismertek és elterjedtek, mások kevésbé.

A fa készítmények különböző faragási, mozaik, égetési, festési módszerrel díszíthetők. A fa készítmények díszítésének fő célja esztétikum és eredetiség kölcsönzése a tárgyaknak.

A *faragásnak* különböző technikái léteznek (133. ábra). Legegyszerűbb és legelterjedtebb a *mértani faragás*. Ennél bonyolultabb a *domború faragás*, ami-



133. ábra. Különbőféle faragásos díszítések: *a, b* – mértani; *c* – domború; *d* – javorivi



134. ábra. Különböző mozaikkal díszített készítmények:  
*a* – intarzia; *b* – domború mozaik; *c* – berakás

hez nagyszámú faragószerszám felhasználására van szükség. Érdekes, de nagyon ritka a *javorivi faragás*. Domború faragáskor számtalan faragószerszámra és az anyag plasztikájának különleges érzékelésére van szükség. Faragáshoz vágószerszámokkal és késsel könnyen megmunkálható puha fafajtákat használnak.

Hasonlóképpen sok változata létezik a *mozaikdíszítésnek* (134. ábra). Ez a módszer a díszítési anyagokban tér el az előbbiektől. Amikor a díszítést furnérlemezekből készítik, amelyeket a díszítendő felületre ragasztanak, akkor intarziáról beszélünk. Domború mozaik esetén az elemeket vékony, lekerekített élű lécekből készítik. Inkrusztáció (berakást) különböző anyagokból állítanak elő: fémből, ötvözetekből, kőből, gyöngyházból, kagylóból. A mozaik technikáival részletesebben a következő paragrafusokban ismerkedtek meg.

A fa készítményeknek van egy jelentős hátrányuk: a levegő páratartalmának és a nap sugarainak hatására gyorsan tönkremennek. Ennek megelőzése érdekében a felületüket díszítő védőhártyával vonják be. Ezen kívül a hártya megvédi a készítményt a rovaroktól, és esztétikus külalakat hoz létre. Más módszerekkel díszített készítményeket is bevonhatnak védőhártyával (135. ábra).



135. ábra. Díszítés festéssel és égetéssel



A felületkezelő lakkok lehetnek átlátszók és tónusosak. Az átlátszó lakkok kiemelik az anyag textúráját, kifejezőbbé teszik és kissé elsötétítik annak árnyalatát. A színes lakkok tónusos réteget hoznak létre a készítmény felszínén, megváltoztatva annak színét (136. ábra).

Egyes esetekben a fát átlátszó alkohol és víz alapú színezékekkel festik be, így árnyalva azt. Az ilyen festékek csak a fa színét változtatják meg és védőréteget hoznak létre, de látszani hagyják annak textúráját.

A nem átlátszó festékek a fa felületén olyan védőhártyát hoznak létre, amely teljesen eltakarja a fa textúráját és színét, ezért ezt a technológiát rendszerint nem értékes fafajok és hibás felületű faanyagok esetében, illetve a következő díszítés, például mintázás előtt alkalmazzák. Néha a készítményeket a szoba belső összhangjának létrehozása érdekében színezik át, ha a többi berendezési tárgy azonos színezésű és a készítmény textúrája jelentősen elüt azoktól.

A nem átlátszó festékek közé tartozik a sűrű akvarell és a vízfesték. Ha az akvarellt nagymértékben felhígítják, akkor a faanyag árnyalásához is megfelel. Az így kezelt készítményeket ezen felül átlátszó védőlakkal kell bevonni.

A leghigiénikusabb és környezetbarát bevonatok a szagtalan, víz alapú akrilfestékek és lakkok. A ritka akrillakkoknak fehéres színük van, amelyek a száradás során átlátszóvá válnak. A védőhártya viszonylag gyorsan, néhány óra alatt jön létre.

Kisebb részelemeket és készítményeket a lakkot vagy festéket tartalmazó edénybe is meríthetik, majd felfüggesztve szárítják meg, miközben időnként letörlik a megfolyásokat.

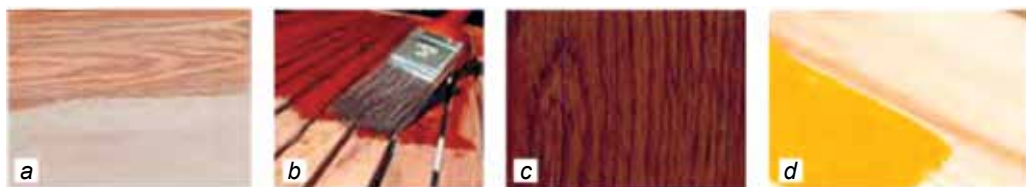
A közepes méretű készítményeket ecsettel festik, erősen szétkenve a festéket a felületen.

A festendő vagy intarziával bevonandó felületeknek lehetnek hibái, ezért azokat teljes egészében befestik vagy furnérlemezzel vonják be. Ezt különböző módon végezhetik el.

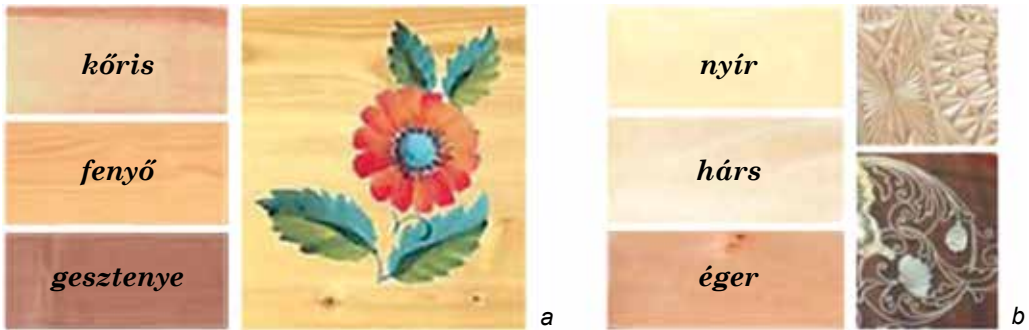
A repedéseket, vágatokat és üregeket beragasztott fabetétekkel tüntetik el, a kisebb hibákat pedig speciális kitöltő anyaggal – gittel. A készítmény felszínén lévő kisebb repedéseket gitteléssel és beáztatással szüntethetik meg. Miután a fa nedvességet szív magába, megduzzad és a repedés eltűnik. Kiszáradás után a felszint azonnal lecsiszolják.

Az olyan díszítéseket, mint a faragás, berakás, hibátlan felületeken készítik el.

Díszítésnél figyelembe kell venni a fa textúráját és annak alapján kell kiválasztani a megfelelő technikát. A jól megválasztott díszítési mód által el-



**136. ábra.** Fa festése és lakkozása: a – bevonás szintelen lakkal; b – árnyalás lakkal; c – fa felületének árnyalása; d – festés



**137. ábra.** Textúra és díszítés: *a* – kifejezett textúrával rendelkező fa felület díszítése; *b* – nem kifejezett textúrával rendelkező fa felület díszítése

rejthetők a faanyag kisebb hibái és a készítmény pontatlanságai. A készítmény előállítási költségét jelentősen csökkenthetik, ha alapanyagul elterjedt faanyagot használnak, és a díszítés során felületüket teljes egészében elfedik (festéssel, intarziával).

Ha a faanyag hibátlan és jól kivehető a textúrája, akkor a belőle készült termékeket kis számú, de nagyobb méretű díszítőelemmel kell ellátni (137. *a* ábra). Ezáltal összhangba kerül a fa természetes szépsége és a díszítés mintája. A jól kivehető textúrájú fafajokhoz tartozik a kőris, cseresznye, fenyő, gesztenye.

Faragásos díszítéshez kevésbé kifejező textúrájú fafajtaakat használnak (137. *b* ábra). Ilyen például az alma, hárs, éger, nyír, bükk és egyebek. A fa felület viszonylagos egyneműségét és egyhangúságát gazdag mintázatú faragással egyenlítik ki.



Faragás, mozaik, festés, befejezés, dekoratív hártya, védőhártya, lakk, festék.



*Lakk* – készítmények felszínének bevonására szolgáló, átlátszó védőhárttyát alkotó és fényes felületet eredményező elegy.

*Befejezés* – fakészítmények előállításának utolsó művelete, melynek során a termék felszínén lakkozás vagy festés által védőhártya jön létre.

*Festék* – készítmények felszínének színezésére és a külső hatásoktól történő megvédésére szolgáló, színezéket, hártyaalkotó elemet és egyéb adalékot tartalmazó keverék.



1. Fa készítmények felszínének milyen díszítési módszereit ismered?
2. Mitől függ a fa készítmények díszítési módja?
3. Milyen fafajokból előállított készítményeket díszítenek kisebb elemekkel és festenek le teljesen?
4. Milyen fafajokból előállított készítményeket díszítenek nagyméretű mintákkal?

## 16. §. KÉSZÍTMÉNYEK FELÜLETÉNEK ELŐKÉSZÍTÉSE A DÍSZÍTÉSHEZ



1. Díszíthető-e a készítmény azonnal az előállítás után? Válaszodat indokold meg!
2. Mi a készítmények díszítésének a célja?
3. Idézd fel, hogyan készítetted elő a díszítéshez a furnérból előállított termékeket és alkotórészeket!

A fa alkotóelemek felületének végső megmunkálása a csiszolás (138. ábra). A csiszolópapírral megmunkált felület egyenes, tapintása kellemes, hiszen megszűnt minden egyenetlensége.

A hatékony csiszolás érdekében fontos a megfelelő csiszolópapír kiválasztása. Elsősorban a finomságát és anyagát veszik figyelembe.

A csiszolópapír alapja lehet papír és vászon. A papír gyorsabban szakad és rövid a használati ideje. Viszont a papíralapú csiszolópapír nem változtatja alakját, így még a legapróbb szemcséjű dörzsanyag is felvihető rá. Hátránya viszont a csekély szilárdság és kis kopásállóság.

A vászon alapú csiszolópapír vastagabb és szilárdabb, viszont az előzőnél jóval drágább. A vásznat speciális gyantával itatják át, ami nagyobb szilárdságot és vízállóságot hoz létre.

Az utóbbi időben habszivacs alapú csiszolóhasábok jelentek meg, amelyek lapos és ívelt felületek csiszolására egyaránt alkalmasak.

A csiszolópapíron feltüntetik a finomságát jelző értéket. A világ számos országában használatos ISO-6344 szabvány szerint a finomságot P betűvel és az 1 colnyi területen található szitasejteket (csiszolórészecskék) számával jelölik. Íme néhány, fa csiszolására szolgáló papír finomsága: P40, P60, P80, P90, P100, P120, P150, P180, P240, P280. A P40 finomság esetében a csiszolórészecskék mérete 400...500  $\mu\text{m}$ , P120 esetében – 100...125  $\mu\text{m}$ , P280-nál pedig – 40...50  $\mu\text{m}$ .

A fafelületek durvább csiszolására P40-P80 finomságú papírt használnak. A P100-P180 finomságút közbenső csiszolásra, különböző hiányosságok eltüntetésére használják.

A fafelület végleges, festés előtti megmunkálását P240-P320 finomságú csiszolópapírral végzik. Ennek hatására a felület kellemes és selymes tapintásúvá válik.



**138. ábra.** Csiszolóanyagok: a – vászon alapú csiszolópapír; b – papír alapú csiszolópapír; c – habszivacs alapú csiszolóhasáb



Csiszolóhasábok



Elemek csiszolása



Csiszolás iránya



Apró és nagyobb elemek csiszolása

**139. ábra.** Csiszolóhasábok és a készítmények felületének csiszolási technikája

Tehát az előállítás különböző fázisaiban a felhasznált csiszolópapírok finomsága közötti különbség akár 100 egység is lehet. Bármilyen csiszolópapírral is kezded megunkálni a faanyagot, a soron következő munkafázisokban minden esetben el kell tüntetni a felszínnel az előző fázisban keletkezett egyenetlenségeit, amit addig kell folytatni, amíg teljesen el nem tűnnek a látható karcok.

A csiszolópapír különféle módon rögzíthető a hasábhöz: lemezzel, ragasztékkal, szöggel vagy kapcsokkal. A csiszolópapír alá gumit vagy nemezt ragasztanak. Különböző finomságú csiszolóhasábokat gyártanak.

Fafelület csiszolását egyenletes és folyamatos mozdulatokkal kell végezni. Leghatékonyabb a szál menti egyenes, valamint körkörös mozdulatokkal felváltott csiszolás. A végső csiszolás kizárólag szál mentén történhet.

Arról van szó, hogy a faanyag különböző sűrűségű és szélességű szálakkal rendelkezik. A szükséges eredmény elérése a megmunkálás egyenetlenségétől függ. Helytelen folyamat esetén a keményebb részeken dudorok (például görcs szélénél), puhább részeknél pedig mélyedések jönnek létre. Ennek kiküszöbölésére szolgál a hasáb, amely egyenletesen elosztja a csiszolóhatást a megmunkálandó felületen.

Keresztirányú, szálakra merőleges csiszolás folyamán a csiszolóanyag elvágja a fa szálait és festés vagy lakkozás során ezeken a helyeken a fa beissza a festékanyagot. Száradás után itt a felület sötétebb lesz. A készítmény ezáltal veszít értékéből.

A faanyag csiszolása nagy erőfeszítést igényel. A mechanikus szerszámok feltalálása előtt, a XIX. században gyakorlatilag nem használtak csiszolópapírt, ami viszont a mechanikus szerszámok létrejöttének köszönheti megalkotását. A fát kizárólag kézzel munkálták meg, amelynek eredményeképpen tökéletesen sima felületet hoztak létre.



**140. ábra.** Csiszolási helyek: a – repedések; b – pontszerű elszíneződések; c – görcs

Épp az asztalosmunkát megkönnyítő mechanikus szerszámok miatt kell annyi erőt kifejtenünk a fakészítmények díszítés előtti megmunkálására.

A csiszolásnak a fa hibáinak leggyorsabb és legalaposabb eltüntetése a valódi célja.

A csiszolás minőségét a megmunkált felület bizonyos szögben történő megfigyelésével vizsgálhatjuk meg, miközben a fény derékszögben esik a felületre. A visszavert fényben megláthatók a nem tökéletesre csiszolt részek.

Ha a készítményt olcsó fafajtákból vagy gyengébb minőségű alapanyagból állították elő, amit nem átlátszó festékekkel vagy furnérlapocskákkal fednek le, akkor a meglévő egyenetlenségeket fa gittel simítják be (glettelik) (140. ábra).

Ha a felületet átlátszó lakkal vagy tónusfestékekkel fogják bevonni, a glettel felületek átlátszóak lesznek. Ezért ezzel a módszerrel csak nagyon vékony repedések és kis egyenetlenségek munkálthatók meg.

A fa gitt sűrű, kitöltő- és kötőanyagból álló pép. Faanyag festés előtti megmunkálására használják. A kereskedelemben kapható fa gittek nagyobb része finom falisztból és a szilárdító ragasztóanyagból készül.

A fa gitt homogén anyag, könnyen tapad a fához, spatulával könnyű a felvitele, egyenletes felületet hoz létre, gyorsan szárad és könnyű a megmunkálása.

Használat előtt kisebb mennyiségű gittet visznek fel a fafelületre, hogy megvizsgálják, milyen színű lesz a megmunkált rész. Figyelembe kell venni, hogy száradás után a gitt színe kissé kivilágosodik. Lehetőség szerint le kell festeni a teljes felületet, hogy láthatóvá váljon az eltérés a nem gitttel felülettől.

Az ipar különböző színű gitteket állít elő, tehát kiválasztható a fa színének megfelelő árnyalat is. Egyes esetekben kétféle színt is felhasználhatnak.

A nagyobb mennyiségű gittet spatulával (141. ábra), erőteljes nyomással viszik fel a felületre. A spatulákat rozsdamentes rugalmas acélból állítják elő. A szükséges felületet először nagy szemcséjű csiszolópapírral dörzsölik át. A nagy és mély egyenetlenségeket többször leglettelik, miközben minden glettelés után átcsiszolják (142. ábra).

A díszítéshez teljesen elkészült fafelület tökéletesen sima és egyenes.



**141. ábra.** Spatulák



142. ábra. Glettelés folyamata

## 17. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Alkotórészek és készítmény előkészítése díszítéshez

*Eszközök és anyagok:* különböző finomságú csiszolópapírok (P40, P60, P120, P240), csiszolóhasáb, spatulák, gitt, szivacs.

#### A munka menete

1. Vizsgáld meg az alkotóelemek és a késztermék felületét, és állapítsd meg a rajtuk található hibákat és egyenetlenségeket!
2. Határozd meg a hibák eltüntetésének módját (csiszolás, glettelés, csiszolás hasábbal)!
3. Végezd el a felület elsődleges, durva csiszolását!
4. Szükség esetén glettdeld le a hibákat, karcolásokat!
5. Végezd el a felület csiszolását!
6. Csiszold le a leglettelte felületeket!
7. Finomszemcséjű csiszolópapírral csiszold át a teljes felületet!



Csiszolópapír, gitt, spatula, fahibák, csiszolószemcsék.



*Csiszolószemcsék* – felületek csiszolására szolgáló, apró szemű, kemény anyag.

*Csiszolópapír* – hajlékony alagra felragasztott csiszolóanyag alkotta csiszolószerszám.

*Csiszolás* – szerkezeti anyagok megmunkálása csiszolószerszám segítségével a felület kisebb hibáinak megszüntetése céljából.

*Gitt* – felületek repedéseinek, mélyedéseinek megszüntetésére szolgáló sűrű plasztikus anyag.



1. Hasonlítsd össze a csiszolópapírok papír és vászon alapját!
2. Mit jelent a csiszolópapíron található P40 jelzés?
3. Mi a faelemek csiszolásának sorrendje?
4. Miért nem szabad a faanyagot szálakra merőlegesen csiszolni?
5. Milyen esetekben végeznek csiszolást?



## 17. §. KÉSZÍTMÉNYEK DÍSZÍTÉSE MÉRTANI FARAGÁSSAL



1. Milyen előkészítő technológiai műveleteket végeznek faragás előtt?
2. A szálakhoz viszonyítva milyen irányban végzik a faragást?

Érdekes és vonzó a készítmények mértani mintákkal történő faragása, amelyben az ornamentumokat a fa felületén vágószerszámmal kialakított egyszerű mértani elemek – vonalak, háromszögek, négyzetek, téglalapok, rombuszok, körök – alkotják (143. ábra).

Sokféle mértani faragás létezik. A legegyszerűbb elem az eltérő szélességű és mélységű, egyenes vagy íves formájú, kétszárú bemetszés. A függőleges vagy ferde szögben álló egyenes mélyedések ismétlődése alakítja a létrának nevezett mintát (144. a ábra).

A mértani faragás egy régebbi fajtája a *rovátkált faragás* (145. ábra), amely hálót alkotó apró rovátkákból áll.



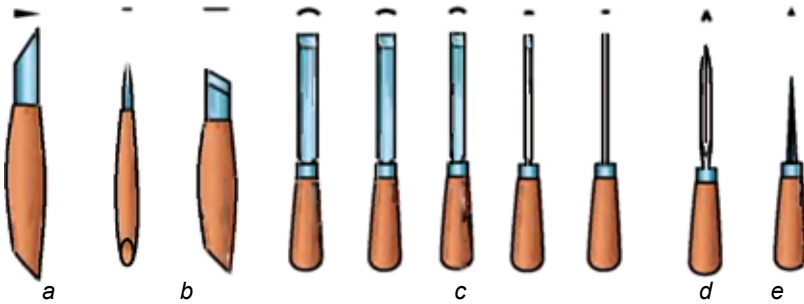
143. ábra. Mértani faragással díszített készítmények



144. ábra. Faragástípusok: a – „létra”; b – „drótháló”; c – „kígyó”



145. ábra. Rovátkált faragás



146. ábra. A mértani faragás szerszámai: a – vágószerszám; b – ferde élű kés; c – félköríves véső; d – derékszögű véső; e – pontozószerszám

Faragással történő díszítéshez speciális szerszámkészletre van szükség: vésőkre, vágószerszámokra (146. ábra), valamint rajzeszközökre: kemény bélű ceruzára, milliméter beosztású fémvonalzóra, ferdeszögmérőre, körzőre.

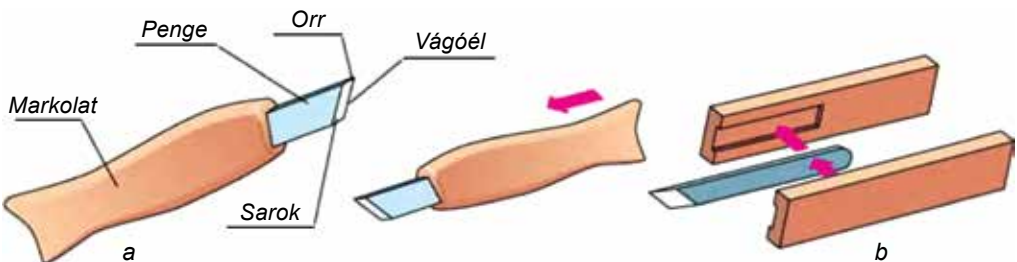
Faragás előtt egy papírlapon elkészítik az elképzelt kompozíciót, majd rámásolják a díszítendő készítményre.

A faragásos díszítésben jelentős helyet foglal el a *háromszög bemetszésű faragás*. A többi faragástól a jellegzetes végrehajtási módja különbözteti meg.

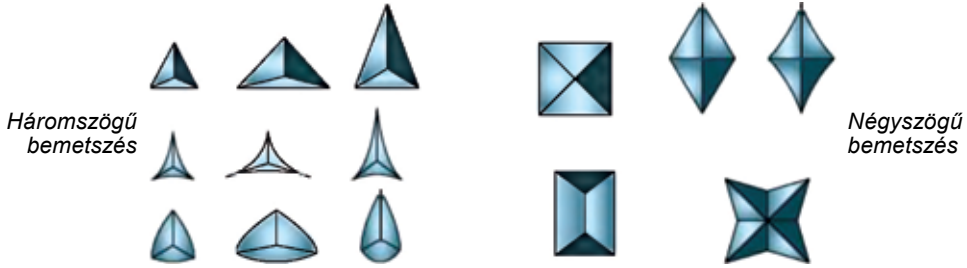
A mélyítő faragás legfőbb szerszáma a ferde élű kés, amelyet fa vagy fémfűrész lapjából, sebészszikéből és más hasonló anyagból készítenek (147. a ábra). A kés pengéjének hossza 20...50 mm, szélessége 8...20 mm, vastagsága 1...2 mm. A vágóél szöge 55...70°, élezési szöge – 15...20°.

Minél kisebb a díszítőelem, annál vékonyabb a kés pengéje.

Ferde élű kés segítségével a fa felületén háromszögű és négyszögű gúákat vágnak ki, az ornamentumot pedig egyszerű mértani alakzatokból – há-



147. ábra. Ferde élű kés: a – felépítése; b – elkészítése



148. ábra. Háromszög bemetszésű faragás mintái



149. ábra. Faragás folyamata: a – vágószerszám helyes fogása; b – vágószerszám helyzete munka közben („feléd”, „tőled”)

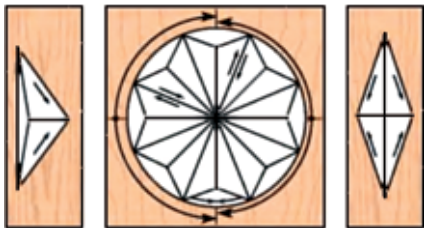
romszögből, négyzetből, rombuszból – állítják össze (148. ábra). A háromszög bemetszésű faragást halvány textúrájú, puha vagy kemény fafajtából készült, tiszta, jól legyalult és lecsiszolt deszkákon készítik. Első alkalommal a faragást puha faanyagban (hárs, fűz, éger, gesztenye) célszerű kipróbálni.

Háromszög bemetszésű faragás során a kést négy ujjal tartják, a hüvelykujjat pedig a markolatnak feszítik (149. a ábra). A kés két irányban használható: „felénk” és „tőlünk”.

Jó minőségű faragás elkészítéséhez figyelembe kell venni a fa szálainak az irányát.

1. Ha a vonal, amely mentén a mintát ki kell vágni, szöveget alkot a szálakkal, akkor az anyag faragása a kivágandó minta kisebbik szögének irányába történik.

2. Ha a vonal, amely mentén a mintát ki kell vágni, párhuzamos vagy merőleges a szálak irányára, akkor a faragás bármely irányban végezhető.



150. ábra. A kés mozgásának iránya a szálak elhelyezkedésétől függően

3. A vágást úgy kell végezni, hogy a kés pengéje lenyomja a megmaradó szálakat (150. ábra). Az ábrán látható a ferde élű kés mozgásának iránya háromszögű és négyszögű mélyedések és rozetták vágásakor.

A fenti szabályok betartásától függ a faragás minősége.

A háromszög bemetszésű faragás fő ornamentuma a háromszögű bemetszés. A

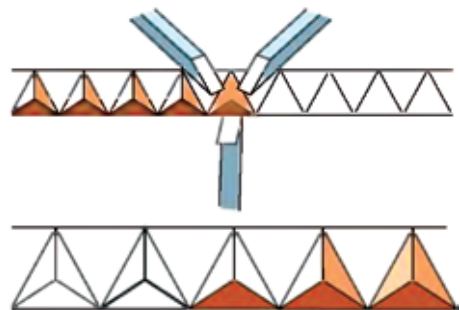


151. ábra. „Szögecskék” kifaragása: a – bejelölés; b – faragás sorrendje

végrehajtási technikától függően a bemetszések lehetnek közepén mélyített egyenlő szárúak, egyenlő oldalúak vagy az alapnál mélyített egyenlő szárúak.

A legegyszerűbb elem a „szögecske”. Megvizsgáljuk a háromszög bemetszésű faragás folyamatát. A munkadarabra egymástól 5...10 mm távolságra lévő vonalakat rajzolnak. Utána egyenlő oldalú háromszögeket szerkesztenek (151. a ábra).

A szögecskét három késmozdulattal készítik el. A kést függőlegesen tartva bemetszik a háromszöget a csúcsától az alapja felé (151. b ábra). A bemetszések mélysége azonos. Közben ügyelnek rá, hogy a vágószerszám éle ne érjen a bejelöléshez. A bemetszések elkészítése után a penge végét 45...60°-os szögben állítják az alapfelülethez és maguk felé irányuló mozdulatokkal bemetszik a háromszög alapját. Az így keletkezett mélyedésnek egyenlő szárú háromszög formája van. A bemetszés mélysége az alapnál nem jelentős, de a csúcsnál a mélysége 2...5 mm (152. ábra).



152. ábra. Háromszögű bemetszés készítésének technikája

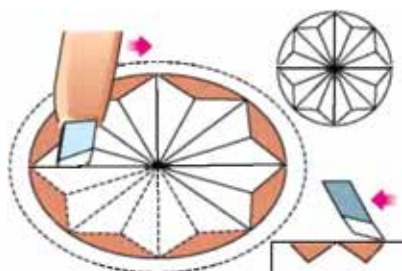
A többi háromszöget is hasonló sorrendben készítik el. Először a kést függőlegesen helyzetben tartva végzik a bemetszést (a bemetszés a középpontban a legmélyebb), majd a középpontban bemélyítve, ferde helyzetben kivágják az elemeket. Így készítik a három- és négyszögű bemetszések éleit.

Hasonló módon készülnek a „kígyó”, „fogak”, „karcolás”, „csillag” és egyéb elnevezésű minták (153. ábra).

A 154. ábrán rozetta készítése látható.



153. ábra. Különböző faragási módok



154. ábra. Rozetta készítése

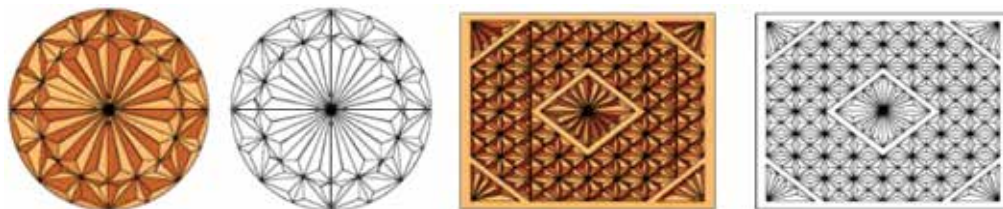
A különböző motívumokat a készítménynek mind a tiszta, mind a festett vagy lakkozott felületén elkészíthetik. A minták elemeinek kimetszése a tiszta fapelület mélységében történik. Az ilyen felületen a rajz tisztább, kontrasztosabb, mint a természetes textúrán. A faragás elkészítése után a felület lakkal vonható be.

*Faragás során a következő munkavédelmi szabályokat kell betartani:*

1. Ellenőrizni a markolat biztonságos rögzítését és a megfelelő élezést.
2. Faragás közben a munkadarabot tartó kéz nem kerülhet a vágás vonalába.

3. A faragást alátétlen végezni.

4. A munkadarabot gyorsrögzítővel rögzíteni.



155. ábra. Különböző ornamentumok példái

## 18. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Készítmény díszítése mértani faragással

*Szerszámok és anyagok:* előző órákon létrehozott készítmény, vésőkészlet, vágókés, másolópapír, kemény és puha ceruzák, milliméteres beosztású fémvonalzó, derékszögvonlózó, körző, csiszolópapír.

#### A munka menete

1. A mértani faragás elemeinek és különböző ornamentumok (155. ábra) felhasználásával a munkafüzetben készítsd el a rozetta mintáját!

2. A rozetta alapján készítsd el a készítmény ornamentális díszítésének a kompozícióját!

3. Csiszold le a készítmény felületét!

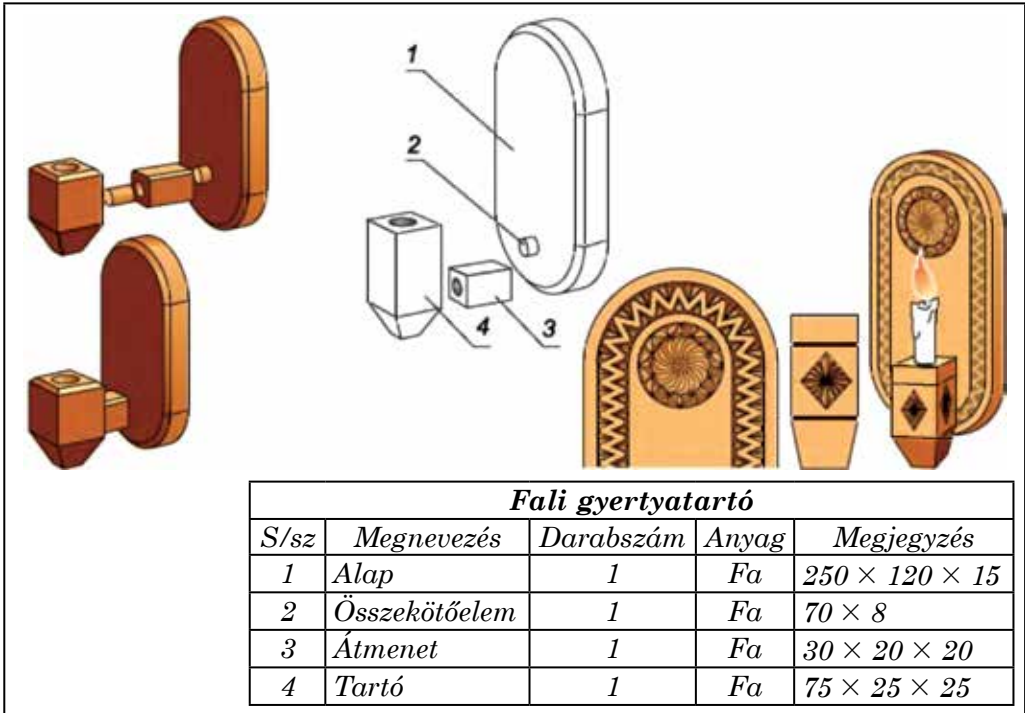
4. Másold át a kompozíciót a munkadarabra!

5. A vágószerszámot függőlegesen tartva metszd be a háromszög oldalait a csúcsától az alapjáig!

6. A kést magad felé mozgatva végezd el az alapok bemetszését!

7. Ismételd meg a műveletet a háromszög bemetszésű faragás minden egyes eleménél!





156. ábra. Technológiai folyamat objektuma

### 19. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

#### Készítmény előállítása és mértani faragással történő díszítése

*Szerszámok és anyagok:* előző órákon létrehozott készítmény, vésőkészlet, vágókés, másolópapír, kemény és puha ceruzák, milliméteres beosztású fémvonalzó, derékszögvonalzó, körző, csiszolópapír.

#### A munka menete

1. A tanár utasítása vagy a tankönyvben látható ábra (156. ábra) alapján ismerkedj meg az ajánlott vagy az előző órákon elkészített termék rendeltetésével és felépítésével!
2. Dolgozd ki a termék készítésének technológiáját!
3. Készítsd el a terméket!
4. Válaszd ki és készítsd elő a faragással díszítendő felületet!
5. Készítsd el a díszítés mintáját!
6. A mintát másold át a felületre!
7. Készítsd el a háromszög bemetszésű faragás minden elemét!



Mértani faragás, háromszög bemetszésű faragás, rovátkált faragás, bemetszés.





*Bemetszés* – kis bemélyedés.  
*Dekoráció* – díszítőelemek rendszere.  
*Görbe* – nem egyenes, kanyargós, megtekert vonal.



1. Milyen a háromszög bemetszésű faragás elkészítésének technológiája?
2. Milyen szerszámokkal végzik a mértani faragást?
3. Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani faragás közben?

## 18. §. MOZAIKTECHNIKA FURNÉR FELHASZNÁLÁSÁVAL

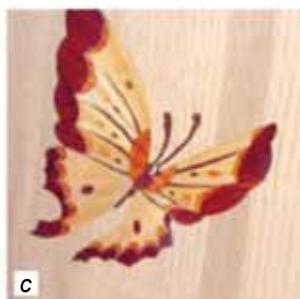


1. Fa készítmények milyen díszítési módszereit ismered?
2. Mi a furnér?
3. Milyen módszerekkel készítik a furnért?

A *mozaik* természetes kőből, csempéből, üvegből, csontból, gyöngyházból, értékes fafajtákból készített kompozíció.

A fa alapon készített mozaikok következő típusait különböztetjük meg: bera-kás (inkrusztáció), intarzia, markettri, parkettri (157. ábra).

Az *intarzia* – vékony furnérlapoknak másik faanyag felszínére besüllyesztéses felragasztása által létrehozott ábrázolás vagy minta.



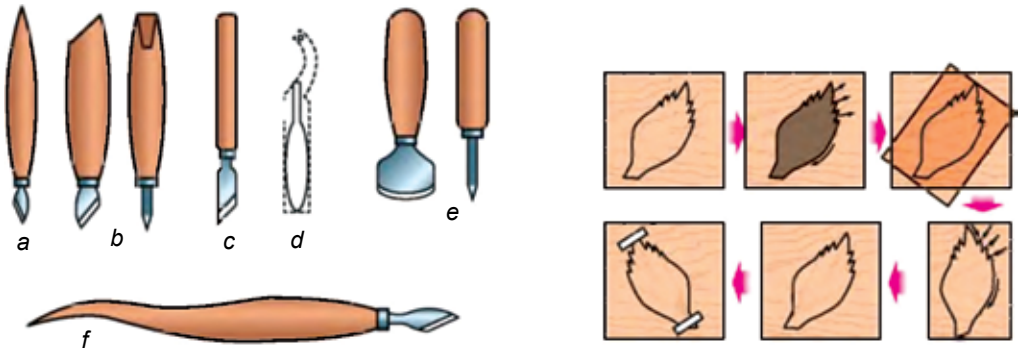
Markettri



Parkettri

**157. ábra.** Furnér felhasználásával készült mozaikok: markettri:

a – komód; b – kép; c – tanulói munka; parkettri: d, e – asztalok; f – tanulói munka



Markettri készítéséhez szükséges szerszámok

Elkészítésének sorrendje

158. ábra. Markettri

Különböző alakú, eltérő faktúrájú, többszínű furnérdarabok falapra ragasztása által jön létre a *markettri* (158. ábra).

A *parkettri* mértani alakzatokra vágott furnérdarabokból álló mozaik. Leggyakrabban négyzeteket, téglalapokat, háromszögeket és rombuszokat használnak. A parkettri készítésének technológiája egyszerűbb és kisebb számú szerszámra van hozzá szükség. Rombuszokból, háromszögekből és négyzetekből egyszerű, készítmények felületét díszítő kompozíciókat hozhatnak létre.

Furnérral a puha vagy olcsóbb faanyagból készült termékek díszítése célszerű. Az ilyen faanyagnak kicsi a tömege, jól megmunkálható, szilárd, olcsó és lehetnek rajta kisebb hibák.

A markettri és parkettri készítésének nagy előnye, hogy az azokat létrehozó mesterek különféle fafajtákból készült furnérból színes és gazdag kompozíciókat hozhatnak létre.

A markettri és parkettri technikáknál a fafelületet teljes egészében furnérdarabokkal fedik le. Elkészítésükhöz magas szintű művészi készségre, tapasztalatra, különféle szerszámokra és különböző fafajtákból készült furnérra van szükség.

Munka előtt a felületet ki kell egyenesíteni, a gyalulás okozta barázdákat le kell csiszolni. Az alapon nem lehet repedés, szálka, gyűrődés, görcs. Mivel a görcs kevésbé szárad ki és kisebb mértékben dagad meg, mint a falap többi része, ezért száradás után eltaszítja a furnért (dudor jön létre), felduzzadás esetén pedig mélyedés keletkezik. Ezért a görcsöket átfúrják és eltávolítják, helyüket pedig az alap anyagával megegyező fadugóval töltik ki. Utána a felületet csiszolással kiegyenesítik.

Kisebb felszíni hibákat gletteléssel is eltüntethetnek. E célból egyedül készítenek gittet vagy kész anyagot szereznek be. A gitt elkészítéséhez olyan ragasztóra van szükség, amelyet a díszítés elkészítéséhez is fognak használni. A ragasztóhoz 20...30% falisztet adagolnak és addig keverik, amíg egynemű pépet kapnak. A kapott gittet spatulával felviszik a javítandó felületre. Ha száradás után leülepszik, akkor még egy réteget ráhúznak. Glettelés után a felületet alaposan lecsiszolják.

Markettri készítéséhez 30...45°-os ferdeségű és 10...15°-os élezésű vágókést használnak (158. ábra). A kések széles sarkokkal rendelkeznek.

A markettri készítésének legelterjedtebb technológiája a furnérelemek sorozatos elkészítése.

Levélminta elkészítésének a klasszikus markettriben egyedi technológiai folyamata van és ez használatos a hasonló kompozíciók esetében is.

Az első lépés – az ábrázolás átrajzolása a háttérként szolgáló furnér hátlapjára.

A következő lépésben késsel kivágják a minta fészket. A felvitt mintát óvatosan kivágják, ügyelve arra, hogy ne szakítsák fel a fészek szélét. Ezzel elkészült a fészek.

Harmadik lépés – a kivágott fészket ráhelyezik egy másik, sötétebb illetve világosabb fafajtából készült furnérra. A felső furnért rászorítva az alsó lapra a késsel körberajzolják a minta körvonalát. A kés hegyét a fészek széléhez szorítják, ezért azt kissé megdöntik a fészek közepe felé. Ennek eredményeképpen a betétként szolgáló furnéron ott marad a kés nyoma.

Ezek után a karcolás mentén kivágják a mintát. Óvatosan dolgoznak, közben figyelembe veszik a szálak és a kés haladásának irányát (nyilak mutatják).

Átfordítják a háttérként szolgáló furnérlapot. A vágatba behelyezik a kivágott mintát és ragasztószalaggal rögzítik.

A kész ábrázolást stabil alapra ragasztják. Miután a ragasztás kiszáradt, eltávolítják a ragasztószalagot és a felszínt finomszemcséjű csiszolóhasábbal elegyengetik.

Kész termékek markettrivel történő díszítése esetén célszerű mértani alakzatokat használni. Nem ajánlatos alapként nyomtatott képeket felhasználni. A mintának viszonylag egyszerűnek kell lennie.

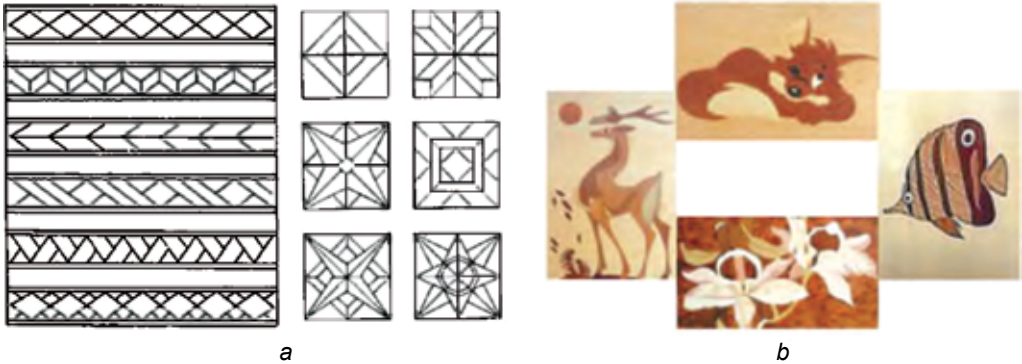
## 20. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Készítmény díszítése furnérral

*Eszközök és anyagok:* furnér, vágószerszám, deszka alátét, díszítésre szolgáló készítmény vagy alap, ragasztószalag, másolópapír, ragaszték.

#### A munka menete

1. Válaszd ki a markettri vagy parkettri elkészítéséhez szolgáló mintát (159. ábra) vagy készítsd el a saját változatodat!
2. Változtasd meg a formákat (egyszerűsítsd le a rajzot, változtasd meg az elemek formáját)! Készíts vázlatot!
3. Készítsd el a furnért és a szerszámokat!
4. Készítsd el a téglalap alakú alapot!
5. Vágd ki a mozaik elemeit!
6. Illeszd össze az alkotást, ragaszd le szalaggal!
7. A kész alkotást ragaszd az alaphoz és nyomasd le!
8. Kiszáradás után csiszold át a felületét!



159. ábra. Kompozíciós vázlatok: a – parkettrihez; b – markettrihez



Mozaik, markettli, intarzia, parkettli.



*Markettri* – különböző színezetű és textúrájú furnéralakzatokból készült mozaik.

*Ornamens* – mértani alakzatok vagy növényi minták ismétlődéséből álló díszítőminta.

*Parkettri* – mértani alakzatokból létrehozott minta.

*Kompozíció* – készítmények művészi díszítésének témája.



1. Mit nevezünk felületfedési díszítésnek?
2. Hogyan kell elkészíteni az alapot a díszítéshez?
3. Mit értünk a furnér díszítéshez történő előkészítésen?
4. Magyarázd el a kézi felületdíszítés technológiáját!
5. Milyen faalapú mozaikot ismersz?
6. Jellemezd a markettri készítéséhez használatos szerszámot!
7. Magyarázd el a mozaikkészítés alaplépéseit!

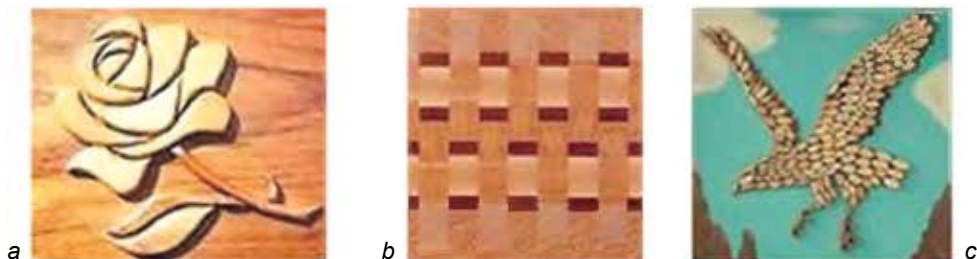
## 19. §. KÉSZÍTMÉNYEK DÍSZÍTÉSE DOMBORÚ ÉS FAVÉG MOZAIKKAL



1. Milyen díszítési technikát neveznek mozaiknak?
2. Milyen mozaiktípusokat ismersz?
3. Mik a mozaik előnyei és hátrányai a faragáshoz képest?

Már megismerkedtél az olyan mozaiktípusokkal, mint a markettri, parkettri és az inkasztáció. Viszonylag új a domború és favég mozaik (160. ábra).

A domború mozaiknak számos előnye van. Nem furnérból, hanem vékony, 3...5 mm vastagságú és 20...60 mm szélességű lécekből készül, melyeket könnyű megmunkálni. Az egyszerű technológia lehetőséget nyújt a viszonylag



160. ábra. Egyes mozaikfajták: a – domború; b – favég; c – favég mozaik ágakból



161. ábra. Domború mozaik elkészítéséhez szükséges szerszámok

gyors és minőségi mozaik elkészítéséhez. A domború mozaikot mágnesek, pan-nók, dobozok és egyéb készítmények díszítésére használják. Első lépésként elkészítik az ábrázolás vázlatrajzát (162. ábra).

A mozaik takarhatja a készítmény teljes felületét vagy annak egy részét. Ezt figyelembe kell venni a készítmény létrehozásakor. Ha a teljes felületet mozaik fedi le, akkor az alap készülhet olcsóbb anyagból és lehetnek rajta kisebb hibák.

A domború mozaikot közönséges mintázó fűrész, csiszolóhasáb, csiszolóléc és különféle tűreszelők segítségével készítik (161. ábra).

A csiszolóléc lehet nagyobb (nagyjából 20 mm) és kisebb (kb. 10 mm) átmé-rőjű. Ez lehetőséget nyújt különböző méretű homorú felületek megmunkálására az elemek összeillesztése során. A csiszolópapír finomsága P100 vagy P120.

Lapos csiszolólécet az alkotóelemek domború széleinek a megmunkálására használnak. Erre szolgál a csiszolóhasáb is.

A tűreszelőkkel az elemek körvonalainak kisebb mintáinál használják.










Összeillesztés után az elemek felső élét csiszolóléc segítségével legömbölyítik. Ennek a technikának köszönhető a mozaik domborúsága (163. ábra). A göm-bölyítés ezen kívül eltünteti az elemek illesztéseinek apróbb pontatlanságait.

Az elemek kifűrészelését, összeillesztését és gömbölyítését úgynevezett fű-rézasztalon végzik.

A lecsiszolt elemeket alkohol- vagy vízalapú festékekkel vonhatják be.



### Domború mozaik készítésének technológiai sorrendje

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>1. Rajz alapján elkészíteni a mozaik munkavázlatát. Sorszámozni az elemeket.</p>                                       |    | <p>Kockás papírlap, ceruza</p>  |
| <p>2. Összeválogatni a léceket. Átrajzolni az elemek körvonalait és sorszámozni azokat.</p>                               |    | <p>Vonalzó, másolópapír, ceruza</p>   |
| <p>3. Fűrészsel kivágni az elemeket.</p>  |    | <p>Fűrész, fűrészasztal</p>   |
| <p>4. Tűreszelők és csiszolópapír segítségével annyira letisztítani az elemeket, hogy összeilleszkedjenek.</p>            |    | <p>Tűreszelők, csiszolólécek</p>  |
| <p>5. Lekerekíteni az elemek éleit. </p> |   | <p>Tűreszelők, csiszolólécek</p>  |
| <p>6. Lecsiszolni az elemek felületét.</p>  |   | <p>Csiszolópapír</p>  |
| <p>7. Lefesteni az elemeket.</p>  |  | <p>Vízalapú átlátszó festék, ecset</p>  |
| <p>8. Elkészíteni az alapot a ragasztáshoz.</p>   |  | <p>Körző, vonalzó, ceruza, fűrész, fűrészasztal, csiszolóhasábok, festék, ecset</p> |
| <p>9. A mozaik elemeit az alaphoz ragasztani.</p>   |  | <p>PVA ragaszték</p>  |





**162. ábra.** Domború mozaikok munkavázlatai

megszűnik az illesztés folyamata, a megtakarított időt viszont elveszi a nagyszámú elem, melyeknek le kell kerekíteni az élét.

Favég mozaikot viszonylag ritkán használnak készítmények díszítésére. Az ilyen mozaik alapja a vékony végmetszet (164. ábra). Vastagságát kísérletezés útján választják ki, általában 3 és 10 mm között mozog. A jól kirajzolódó textúrájú deszkából vagy hasábból vágott darabok vastagsága 5 mm-nél kezdődik, mivel ezeket könnyebb levágni gérvágó segítségével, és a munkadarab is könnyen rögzíthető satuval vagy egyéb módon. A különböző munkadarabokból levágott végekből összeállítják a kompozíciót. Néhány deszkát vagy lécet is össze lehet ragasztani egy blokkba, megmunkálni azok éleit, vagy elemekre fűrészelni. Ezt a technológiáját blokkmozaiknak nevezik (164. ábra). A készítmények felszínének lehetnek kisebb hibái, és készülhetnek olcsó fenyő anyagból.

Míg a lefestett elemek száradnak, elkészítik a mozaik alapját (kivágják, csiszolják vagy megmunkálják az éleit), ami lehet furnér- vagy pozdorjalemezdarab. Kiszáradás után az elemeket az alapra ragasztják.

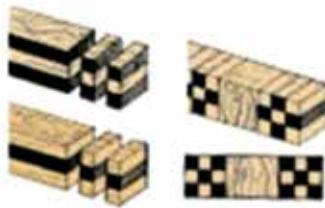
Ha az elemek szélessége nagy, akkor a mozaikot háromrétegű furnéron készítik el. A mozaiknak nagyszámú, széles elemből kell állnia. Furnérból készült mozaik esetében



**163. ábra.** Elkészült munkák



Favég mozaik részlete



Blokkmozaik



Díszítésre váró készítmény

**164. ábra.** Hasábvég metszet mozaik és a díszítendő készítmény



165. ábra. Gyakorlásra és alkotómunkára szolgáló mintavázlatok

A favég lapokat erős fából vagy furnérból készült termékek felszínére ragasztják. Az elemek méretének pontosnak kell lenni, hogy minél kisebb hézag maradjon közöttük. A technológia másik fajtája, amikor az elemek között nagyobb hézagokat hagynak, majd apró szemű fűrészporból, festékanyagból és PVA ragasztóból összeállított pasztával töltik ki azokat. A kiszáradt felületet ezután P60, P180 és P280 szemcseméretű csiszolópapírral csiszolják le.


Érdekes és eredeti fajtája a favég mozaiknak a vékony ágak metszeteiből készült mozaik. Erre a célra 10 mm vagy annál kisebb átmérőjű, nyers puhafa ágakat használnak. Azokat tapétavágó kés-sel (166. ábra) szabdalják fel vágódeszkán. Az ilyen kés megerősített markolattal és fémbetéttel rendelkezik, ami biztonságossá teszi a használatát. A 2...4 mm vastag részek darabolását merőlegesen és meghatározott szögben végzik. Ezek után kartondobozba kiválogatják a jó minőségű darabokat. Egy hét alatt megszáradnak, majd akvarellfestékkel lefesthetők. A festést fűtisztító pálcikákkal vagy kis ecsettel célszerű végezni. Nem ajánlatos a darabkákat nagyon átáztatni. Jó minőségű PVA asztalos ragasztékkal az elemeket az alaphoz rögzítik. Az irodai ragaszték nem megbízható, a rögzítés nem lesz annyira stabil.






166. ábra. Tapétavágó kés

Alkotói munkához az interneten talált madár, lepke és egyéb ábrázolásokat használják fel vagy egyedül állítanak össze gyakorlómintákat.

### Ágakból készült favég mozaik elkészítésének folyamata

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| <p>1. Kiválasztani a mozaikhoz szükséges rajzot. Elkészíteni a favégek ragasztásának vázlatát.</p> |  | <p>Ceruza, vonalzó</p> |
|--|---|------------------------|

|  |   |   |
|--|---|---|
| 2. Előkészíteni a felvágandó ágakat.   |  | Tapétavágó vagy ferde élű kés, vágódeszka |
| 3. Levágni a szükséges, 3 és 5 mm közötti vastagságú elemennyiséget.   |  | Festékek, tál, lyukasztó                  |
| 4. Lefesteni az elemeket a szükséges színre.   |  | PVA ragaszték, lyukasztó                  |
| 5. Felvinni az előkészített alapra a PVA ragasztót vagy annak egy részét. Ráragasztani a száraz, kiszínezett elemeket. |   |   |

## 21. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Készítmény díszítése domború mozaikkal

*Eszközök és anyagok:* különböző fafajtákból készített, 3...5 mm vastagságú lécek, fűrész, fűrészelő asztal, csiszolólécek, csiszolóhasábok, csiszolópapír, PVA ragaszték, díszítendő készítmény vagy alap, másolópapír, ceruza.

### A munka menete

1. Válaszd ki a mozaik rajzát (167. ábra) illetve találd ki a saját változatodat! Keresésre használd az internetet!



167. ábra. Ötletek domború mozaik készítéséhez

2. A készítmény körvonalát rajzold be a füzetbe! Végezz változtatásokat (egyszerűsítsd a rajzot, változtasd meg az elemek formáját)!
3. Készítsd el a léceket és a szerszámokat!
4. Készítsd el a pannó téglalap vagy négyzet alakú alapját!
5. Minimális hulladékmennyiséggel másold át az elemeket a lécekre!
6. Vágd ki a készítendő mozaik elemeit!
7. Csiszolópálca segítségével illeszd össze az elemeket!
8. Gömbölyítsd le a felső éleket!
9. Fesd le az elemeket!
10. Ragaszd az elemeket az alapra és tegyél rá nehezéket!



Domború mozaik, tűreszelők, illesztés, léc.



*Tűreszelők* – kisebb munkák elvégzésére szolgáló, kisméretű, vékony reszelők.

*Léc* – vékony, legfeljebb 8 mm vastagságú fűrészárú.

*Illesztés* – elemek pontos megmunkálása, amelynek során fűrészeléssel vagy csiszolással az elemeket olyanná formálják, amilyen a szomszédos elem alakja.

*Domború mozaik* – olyan típusú mozaik, amelyben az alkotóelemek lécből készülnek és domború formát alakítanak ki.



1. A domború mozaiknak mi a többi mozaiktípussal szembeni előnye?
2. Mi a domború mozaik elkészítésének technológiai sorrendje?
3. Milyen szerszámokkal készítik a domború mozaikot?
4. Mi a jellegzetessége a favég mozaiknak?

### 3. fejezet

## A technika, technológia és tervezés alapjai

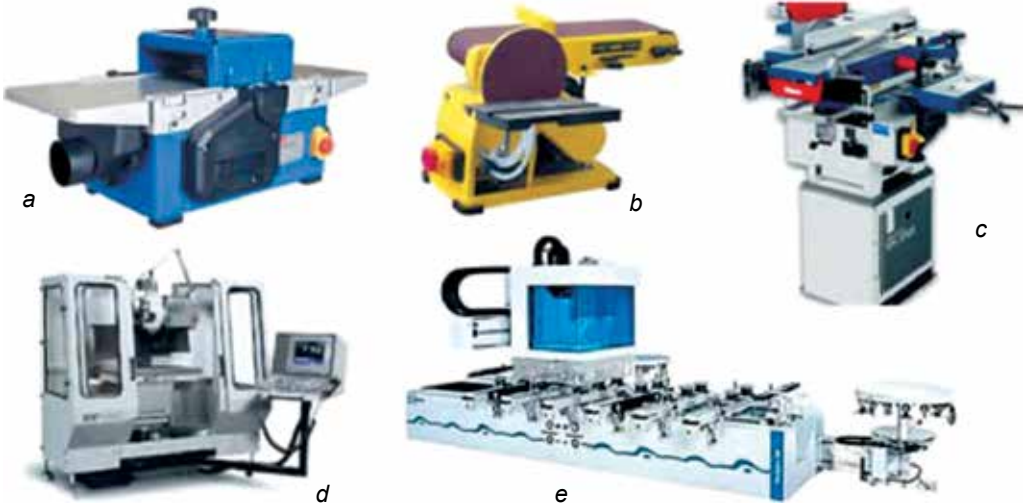


### 20. §. ISMERKEDÉS A FAMEGMUNKÁLÁS MAI MÓDSZEREIVEL ÉS FOGÁSAIVAL



1. Felválthatja-e a kézi elektromos szerszámot a famegmunkáló gép?
2. Magyarázd meg a famegmunkáló gépek használatának célszerűségét a fafeldolgozó üzemekben!

A mai munkaeszközök segítségével olyan munkák is elvégezhetők, amelyeket régebben kizárólag kézi erővel végeztek el. A modern szerszámgépek nagy hányadát (168. ábra) megfelelő programmal rendelkező számítógépekhez kapcsolják, vagy már beépített komputerrel rendelkeznek. A programok által kiadott parancsok lehetőséget nyújtanak a munka minőségének és termelékenységének jelentős megnövelésére. A tudósok, mérnökök és tervezők folyamatosan tökéletesítik a technológiai berendezéseket, aminek legfőbb célja a dolgozók munkakörülményeinek és munkájuk gazdaságosságának javítása. Ez pedig biztonságosabb, termelékenyebb és könnyebben kezelhető újdonságokat eredményez.



**168. ábra.** Famegmunkáló szerszámgépek:  
*a* – egyműveletes; *b* – kombinált; *c* – programvezérlésű;  
*d* – feldolgozó központ



A berendezések magas szintű fejlettségének körülményei között ennek a folyamatnak a megvalósítása nem csak a modern gépek egyik-másik részegységének a tökéletesítésével kapcsolatos, hanem azok darabszámának a növelésével, új elvi és kinematikus megoldások kidolgozásával, a termelés szervezésének és vezetésének felülvizsgálatával, a technológiai folyamat modernizálásával is. A termelés gazdasági mutatóinak új berendezések felhasználása általi növekedése növeli azok rentabilitását (jövedelmezőségét). Ma az a szerszámgép számít jövedelmezőnek, amely nagyon megbízható, és csökkenti a meghatározott minőségű termékek önköltségét. Ennek a problémának a megoldásában fontos szerepe van a szerszámgépek minőségének és pontosságának. A szerszámgépek magas szintű technológiai pontossága az elvi rendszerek, konstrukciós gócek, a megfelelő nyersanyag és a gyártás technológiájának racionális összehangolásával érhető el. Nem elhanyagolható az üzemeltetési feltételek, technikai karbantartás és tervezett javítások határidejének a betartása.

Napjainkban a famegmunkáló gépek pontossága elé támasztott gazdaságilag indokolt követelményeket a gépek élettartama határozza meg. Különösen szigorú feltételeket szabnak a hosszú használati idejű gépek pontossága tekintetében. Az élettartam növelése gyakran szolgálja az ipari termelés leggazdaságosabb növekedését.

A famegmunkáló gépek fejlődését négy fő szakaszra oszthatjuk.

Az *első generációhoz* a munkadarabok kézi vagy mechanikus adagolásával rendelkező egyműveletes berendezések tartoznak.

A *második generációba* a kézi vagy mechanikus vezérlésű, többműveletes gépek és automaták tartoznak.

A *harmadik generációhoz* az automata szerszámgépek, megmunkáló központok, meghatározott programokkal működő automata gyártósorok és robotkomplexumok sorolhatók.

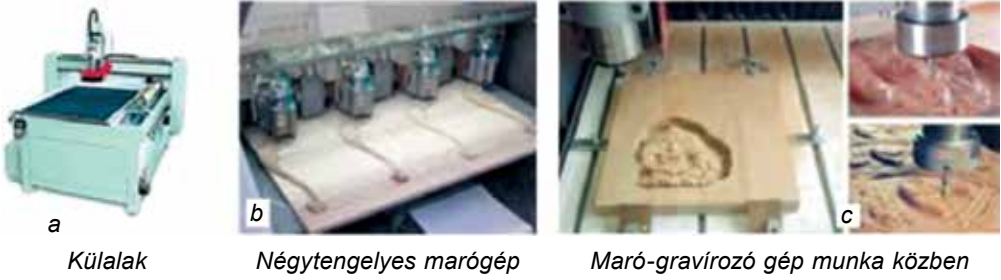
A *negyedik generációhoz* azok az automata szerszámgépek, megmunkáló központok és adaptált vezérléssel rendelkező robotizált gyártósorok tartoznak, amelyek reagálnak a nyersanyag, környezeti hatások, műszaki állapot megváltozására, és ennek megfelelően, önállóan eszközölnék változtatásokat a programban és a munkafolyamatokban.

Jelenleg a famegmunkáló berendezések nagyobb hányada a második generációhoz tartozik. Léteznek harmadik generációs gépek is. A negyedik generációs berendezéseknek a gyártása még nem kezdődött el, viszont vannak próbálkozások mesterséges intelligencia létrehozására és a termelésben történő felhasználására. A negyedik generáció – a jövő berendezései.

A modern famegmunkáló központ olyan önvezérlésű gép, amely organikus kapcsolatban áll a valós időben működő és az információs jeleket parancsokká átalakító számítógéppel. Ennek az átalakításnak köszönhetően vált lehetővé összetett mozdulatok végrehajtása a mozgás térben történő vezérlésével, amely elősegíti a programozás folyamatának automatizálását számítógép felhasználásával.

Példaként a fafaragást hozhatnánk fel, ami kézi munkának számított. Viszont az utóbbi néhány évtizedben olyan szerszámgépek jelentek meg, amelyek kitűnő minőségben végzik el ezt a fajta munkát. Az ilyen berendezéseket ma-





169. ábra. Fa faragására szolgáló maró-gravírozó gépek

ró-gravírozó gépeknek nevezik (169. ábra). Egyidejűleg négy munkadarab megmunkálására is képesek. Vagyis a szerszám gépnek négy tengelye lehet (ezekre a marófejeket rögzítik), amelyekre azonos program alapján dolgozó, egyforma szerszám rögzíthető. Egyes modellek képesek térbeli készítmények részletgazdag marását is elvégezni.

A furnér kifűrészelésének és kiégetésének folyamatát sem kerülte el a fejlődés. A munka-termelékenység növekedésének első lépése a szalagfűrészek megjelenése volt (170. a ábra). A gép segítségével jelentősen lecsökkent a különböző vastagságú furnérlemezekből kivágott elemek előállításának ideje. A szalagfűrész tulajdonképpen leegyszerűsítette a vágás folyamatát: az izomerőt villanymotor váltotta fel, a fűrész merőleges a furnérlapra. A munka pontossága a fűrészelést végző munkás felkészültségétől függ.

Jóval pontosabb és produktívabb a lézeres gravírozó szerszám gép (170. b ábra). Ezzel furnér, faanyag, bőr, szövet munkálható meg. Az ilyen gépek programvezérléssel végzik a különböző alakú részegységek kivágását és égetéssel történő díszítését.

A lézeres és programvezérlésű szerszám gépek használatával minimálisra csökkenthető a hulladék mennyisége. Számítógép segítségével előre elkészíthető az elemek elhelyezése a munkadarabon, olyan formában állítható össze a



170. ábra. Modern fűrészelési és égetési technológiák

készítmény, ami lehetőséget nyújt a szerkezeti anyagok megtakarítására. Megjegyezzük, hogy folyton növekednek a szerkezeti anyagokkal szemben támasztott követelmények, hiszen előre nem láthatók a furnér vagy faanyag esetleges hibái.

A modern technológiák felhasználása lehetőséget nyújt a készítmények szinte hulladékmentes előállítására. A hulladékmentes termelés problémáinak a megoldása során egyazon folyamat két oldalát kell figyelembe venni. Az első – a szerkezeti anyagok legcélszerűbb felhasználása és ennek következményeként a hulladékmennyiség minimalizálása. A második – a kapott hulladékok újrahasznosítása. A két oldal nem zárja ki, hanem kölcsönösen kiegészíti egymást. Például a fafeldolgozó üzemben keletkezett forgácsból forgácslap – OSB – állítható elő.

A hulladékmentes technológia fogalma feltételes, hiszen gyakorlatilag nem érhető el teljes hulladékmentesség. Helyesebb a hulladékszegény technológia kifejezés használata. Ebben az esetben olyan technológiai rendszerek létrehozásának lehetőségéről van szó, amelyeknek a természetre gyakorolt hatása nem haladja meg a természet megújulási potenciálját. Az erdőgazdálkodásban és fafeldolgozó iparban a nyersanyag komplex felhasználását az egy köbméter faanyagból elkészíthető legnagyobb mennyiségű termék jelenti.

A technológiai folyamat energetikai összetevőjét is figyelembe kell venni. A szerszámgépek és gyártósorok új nemzedékének energiaigénye kisebb azok elődeinél. Ezt a termelés általános elveinek optimalizálásával, a munka termelékenységének növelésével érték el azonos energiafelhasználással.



Gazdaságosság, programvezérlés, hulladékmentes (hulladékszegény) technológia.



*Hulladékmentes termelés* – olyan gazdasági tevékenység, amelynek során gyakorlatilag nem keletkezik káros hulladék.

*Hulladékszegény termelés* – olyan gazdasági tevékenység, amelynek során a környezetbe kerülő káros hulladék nem gyakorol negatív hatást a környezetre.

*Egyműveletes szerszámgép* – egy technológiai művelet végzésére szolgáló szerszámgép.




*Gazdaságosság* – vállalat vagy vállalkozás jövedelmezősége.

*Programvezérlés* – számítógépes vezérlési rendszer, amely a programozási nyelv parancsainak leolvasásával vezérli a szerszámgépek irányítórendszereit.



1. A szerszámgépek milyen jellemzői biztosítják a termelés gazdaságosságának növelését?
2. Mik a jellegzetességei a szerszámgépek különböző generációinak?
3. Sorolj fel példákat a kézi munka számítógépvezérlésű szerszámgépekkel történt felváltására!

**Tesztfeladatok**

- Milyen termelést nevezünk hulladékmentesnek:
  - A amelynek során a környezetbe kerülő káros hulladékok mennyisége a minimumra van lecsökkentve
  - B amelynek során a környezetbe kerülő káros hulladékok nincsenek negatív hatással a természetre
  - C amelynek során a keletkezett hulladékból újabb szerkezeti anyagokat állítanak elő
  - D mindegyik válasz helyes
  - E nincs helyes válasz
- Hogyan használható fel környezeti károk okozása nélkül a nyersanyag:
  - A nyersanyag komplex, hulladék nélküli felhasználásával
  - B szerkezeti anyagok megmunkálása során keletkezett hulladékok teljes felhasználásával
  - C nyersanyagok és az energia optimális felhasználásával a technológiai folyamatokban
  - D mindegyik válasz helyes
  - E nincs helyes válasz
- Mi a feladata a hulladékszegény termelési technológiáknak:
  - A nyersanyag minden alkotóelemének teljes körű felhasználása új technológiák bevezetése által
  - B új készítmények létrehozása és előállítása azok másodlagos felhasználásának figyelembe vételével
  - C termelési hulladékok feldolgozása új készítmények létrehozása céljából
  - D mindegyik válasz helyes
  - E nincs helyes válasz
- Az alábbi szerszámok közül melyikkel végezhető a készítmények fényezése?
  - A 
  - B 
  - C 

- Mi az ábrán bemutatott OSB forgácslap alkotóeleme?
  - A faanyag
  - B fakéreg
  - C felaprított ágak és gyökerek
  - D fakéreg és levél



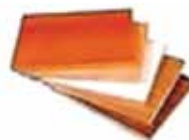
A



B



C



D



E

## 21. §. ELEKTROMOS MUNKAESZKÖZÖK. A KÉZI ÉS MECHANIKUS MUNKAESZKÖZÖKKEL SZEMBENI ELŐNYÜK



1. Milyen elektromos eszközöket használnak a háztartásokban?
2. Mi az előnyük a mechanikus eszközökkel szemben?

Fakészítmények előállíthatók kézi-, valamint elektromos szerszámok és szerszámgépek segítségével is.

A modern technológiai berendezésekkel kevesebb idő alatt jobb minőségű termékek állíthatók elő. A tervezők paramétereikben, az előállított termékek minőségében és árban eltérő famegmunkáló szerszámgépeket és elektromos szerszámokat hoztak létre.

A háztartásokban, műhelyekben, vállalatoknál széles körben elterjedtek a villanyfúrók, dekopírfűrészek, elektromos gyaluk, maró és csiszológépek.

Az első elektromos szerszámok egyike a fúró volt. A modern villanyfúrókkal könnyű és kényelmes a munkavégzés. A gyártók a fúrókat további funkciókkal látják el: fordulatszám szabályozása, sima motorindítás, fordított forgásirány lehetősége, ütvefúrás téglában és betonban.

A *villanyfúrókat* motorteljesítményük, méretük és további funkciók megléte alapján különböztetik meg. Egyes modellek akkumulátorral működnek, ami olyan helyeken is lehetővé teszi a munkavégzést, ahol nincs kiépítve elektromos hálózat.

A háztartási villanyfúrók (171. a ábra) teljesítménye kisebb a professzionális fúrókénál, kevesebb kiegészítő funkcióval rendelkeznek és olcsóbbak azoknál. Kisebb munkák elvégzéséhez használják őket.

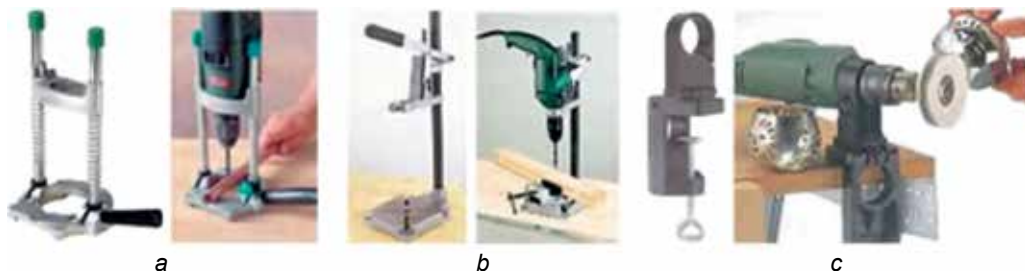
A professzionális villanyfúrók (171. b ábra) nagyteljesítményű motorral rendelkeznek, amely lehetőséget nyújt tartós munkavégzésre és nagyobb furatok elkészítésére. Gyakran rendelkeznek fogazott fordulatszám-szabályozóval, perforációs mechanizmussal, véső funkcióval

Az akkumulátoros villanyfúrók (171. c ábra) csavarbehajtási funkcióval is rendelkeznek, amely segítségével a szerszám rongálása nélkül, könnyedén csavarhatnak be és ki facsavart, közönséges csavarokat.



171. ábra. Villanyfúrók: a – kisméretű háztartási fúró;

b – több funkciós professzionális ütvefúró; c – akkumulátoros fúró-csavarozó



**172. ábra.** Villanyfúrók technológiai kiegészítői:  
a – fúróállvány; b – tengelyes fúróállvány; c – rögzítő

Mivel a villanyfúró a legkedveltebb kéziszerszám, számos kiegészítőt készítettek hozzá.

A kétvezetős fúróállvány segítségével vízszintes és függőleges helyzetű munkadarabokba készíthető merőleges furat (172. a ábra). A fúrót speciális vágatba rögzítik, miközben leszedik a fogantyúját.

A tengelyes állvány segítségével a fúró állványos fúrógéppé alakítható (172. b ábra).

A rögzítő felhasználásával vízszintes irányú csiszolás és fúrás végezhető (172. c ábra).

Az *elektromos dekopírfűrész* kisebb faanyagok fűrészelésére, farostlemezek és furnérlapok görbe vonalú kivágására szolgál (173. ábra). Kényelmes használata és a vele végzett munka minőségének javítása érdekében számos kiegészítővel rendelkezik.

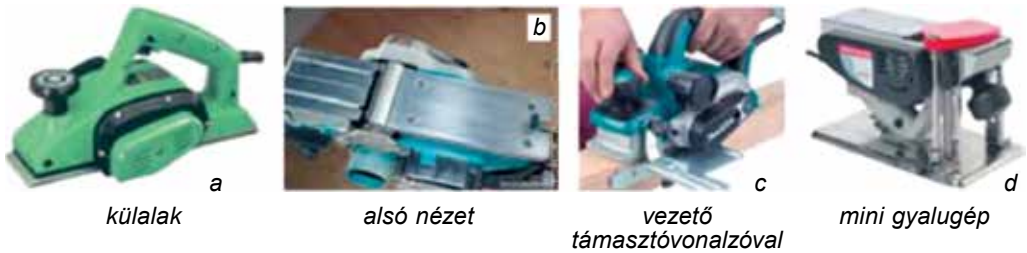
Például a vezetővonalzó segítségével a lap vagy deszka széléhez viszonyítva azonos szélességű darabok vágathatók le (173. c ábra). Az asztal lehetőséget nyújt a megfordított fűrészsel történő munkavégzéshez, ami növeli a pontosságot és a biztonságot.

Az *elektromos gyalu* segítségével gyorsan és jó minőségben egyenesíthető ki a deszka és a lécfelülete, kisebb faanyagok méretre igazíthatók. A gyalu egy masszív szerszám, ezért két fogantyúja van (174. a ábra). A késeket csavarok rögzítik a forgótengelyhez. Az alap első, mozgatható része a gyalulás mélységének beállítására szolgál (174. b ábra). A gyaluhoz különféle kiegészítő rögzít-



**173. ábra.** Elektromos dekopírfűrész és használata





174. ábra. Elektromos gyalu és használata

hető, például vezető támasztóvonalzó (174. c ábra) vagy az elektromos gyalut gyalugéppé átalakító asztal (174. d ábra).

Felsőmaró segítségével számos munka végezhető: horony vágása, fa szélein dekoratív szegélyek kialakítása, felületen különféle alakzatok létrehozása, üregek képzése, görcsök eltüntetése. Kézi felsőmaró nélkül nehéz lenne elkészíteni például egy keretet.

A megmunkálás tisztasága érdekében a felsőmaró motorjának fordulatszáma legalább 30 000 fordulat percenként, ezért nagyon körültekintően kell vele dolgozni. A kisebb teljesítményű felsőmaróknak egy fogantyúja van, és kisebb háztartási munkák végzésére használják. A nagyobb teljesítményű, professzionális szerszámoknak nagyobb a súlya és két fogantyúval rendelkeznek. A munkadarab szélével párhuzamosan végzendő marás megkönnyítésére szolgál a vezető vonalzó.

Különböző munkák végzéséhez használják a marószerszámot – a bitet (175. ábra). A bitek készülhetnek csapággal és csapágy nélkül is. A csapágy nélküli bitekkel vezető vonalzó segítségével hornyok készíthetők a munkadarab felületén. Csapággal ellátott biteket főként dekoratív szegélyek készítésére használnak. A professzionális marógépek nagyméretű bitek használatát is lehetővé teszik.

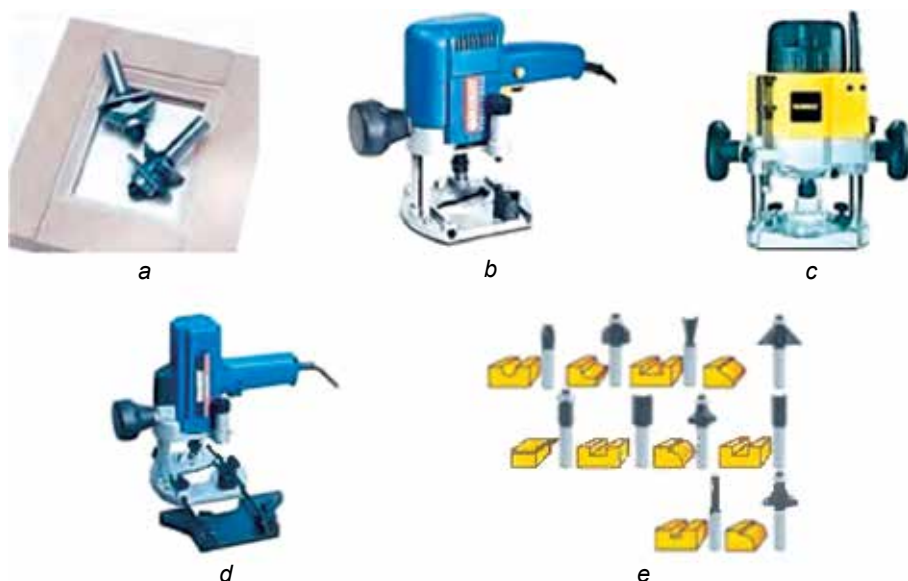
Fa munkadarabok és készítmények felületének végső megmunkálására szolgálnak a különféle csiszológépek (176. ábra).

Végek, felületek, egyenes és íves oldalak gyors és nagyoló csiszolására szolgálnak a szalagos csiszolók (176. a ábra), amelyeken végtelenített, különböző szemcsenagyságú csiszolászalag található. A szalagot speciális feszítőszerkezet rögzíti. A csiszolászalagok eltérő szélességűek és a különböző géptípusokhoz használhatók.

A vibrációs gépet (176. b ábra) felületek tisztítására és végleges kiegyenlítésére használják. A géphez különböző szemcsenagyságú, téglalap alakú csiszolópapírt rögzítenek. Az alap a rá rögzített csiszolópapírral előre-hátra, néha oldalirányú rezgőmozgást végez.

A vibrációs gépekhez hasonló a kör alakú talppal rendelkező excentrikus csiszológép (excentercsiszoló) (176. c ábra), amelyhez ennek megfelelően kör alakú csiszolópapírt használnak. A csiszolópapírt általában tépőzárral rögzítik a főként körmozgást végző talphoz.





**175. ábra.** Felsőmarók:

a – fényképerket; b – háztartási felsőmaró; c – nagyteljesítményű felsőmaró;  
d – vezető vonalzó; e – különféle bitek és a velük készíthető minták

A *famegmunkáló gépeket* a viszonylag nagy munkamennyiségű technológiai folyamatokban és az elektromos kéziszerszámokkal nehezen kivitelezhető munkák végzésekor használják. Például a 70 mm szélességű deszka felülete még ki-egyenlíthető elektromos gyaluval, viszont 200 mm-es szélességnél ugyanez már nehezen végezhető el. Ez a munkafolyamat jóval egyszerűbb és gyorsabb széles késekkel ellátott és nagyméretű asztallal rendelkező gyalugép segítségével.

Az ipar napjainkban kétféle típusú famegmunkáló gépet állít elő. Az első típushoz tartoznak a 220 V-os hálózattól üzemelő, nem nagyméretű és tömegű, behatárolt technológiai lehetőségekkel rendelkező gépek. A második csoportot a famegmunkáló üzemekben használatos, nagyteljesítményű, jelentős technológiai lehetőségekkel ellátott, rögzített (sztacionáris) gépek alkotják.



**176. ábra.** Csiszológépek: a – szalagos; b – vibrációs; c – excentrikus

A legelterjedtebb famegmunkáló gépeket a táblázatban találjátok.

| <i>S/sz</i> | <i>Technológiai művelet</i>                            | <i>Gép megnevezése</i> | <i>Fényképe</i>  |
|-------------|--|------------------------|--|
| 1           | Faanyag hosszanti fűrészelése                          | Tárcsa-fűrészlapos     |    |
| 2           | Faanyagok széleinek kiegyenesítése                     | Szélező                |    |
| 3           | Faanyag vastagságának kiegyenlítése bázisoldal alapján | Vastagoló (abrikter)   |   |
| 4           | Faanyag élének mintázása, kötőelemek készítése (marás) | Felsőmaró              |  |

### ***Elektromos szerszámokkal történő munkavégzés közben a következő balesetvédelmi szabályokat kell betartani:***

1. Megismerkedni a használati utasítással, meghatározni a gép technológiai lehetőségeit, használatának sajátosságait és a biztonságos munka szabályait!
2. A tanárral közösen megvizsgálni a szerszámot és megbizonyosodni felületének és az elektromos kábelnek az épségéről!
3. Az elektromos szerszám bármilyen beállítását és vágórészének a cseréjét kizárólag konnektorból kihúzott állapotban és a tanár felügyelete mellett végezni!
4. Biztonságosan rögzíteni a munkadarabot!
5. Stabílan állni a munkaasztal mellett!
6. Védőeszközöket használni (szemüveget, kefét)!
7. A munkát kizárólag tanári engedéllyel és annak felügyelete mellett végezni!

## **6. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI-GYAKORLATI MUNKA**

### **Ismerkedés a háztartási és professzionális elektromos szerszámok használati útmutatóival**

*Eszközök és anyagok:* elektromos szerszámok használati útmutatói, füzet, toll.

#### **A munka menete**

1. Írd be a füzetbe az elektromos szerszám megnevezését és rendeltetését!
2. Írd be a technikai adatait (teljesítményét, működési paramétereit, szükséges feszültséget)!
3. Olvasd el a biztonságos használat feltételeit!
4. Olvasd el a géppel történő munkavégzés adatait!



Elektromos szerszám, szerszámgép, beállítás, teljesítmény, minőség, szegély, réteg.



*Famegmunkáló gép* – fa fűrészeléssel történő megmunkálására szolgáló technológiai gép.

*Háztartási elektromos szerszám* – rövid ideig tartó, kis mennyiségű munka elvégzésére szolgáló elektromos szerszám.

*Professzionális elektromos szerszám* – nagy mennyiségű, hosszabb ideig tartó munka elvégzésére szolgáló elektromos szerszám.



1. Mik az előnyei és hátrányai az elektromos kézi szerszámoknak?
2. Milyen elektromos szerszámokat használnak famegmunkálásra?
3. Mire szolgálnak a szerszámokhoz készített különféle kiegészítők?
4. Mik az előnyei és hátrányai a famegmunkáló gépeknek az elektromos szerszámokhoz viszonyítva?
5. Milyen famegmunkáló gépeket használnak faszerkezetek előállításához?

## 22. §. FAANYAG ESZTERGÁLÁSA. TECHNOLÓGIAI BERENDEZÉS.



1. Milyen szerszámgépekkel ismerkedtetek meg korábban?
2. Mik a szerszámgépek főbb elemei?
3. Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani a gépekkel történő munkavégzés közben?

Az *esztergálás* egyaránt famegmunkálási technika és művészi iparág. A népművészeti iparág mai mesterei ezt a technikát nem csak a dekorációhoz használt különböző edények elkészítésére használják, hanem női ékszerek, gyerekjátékok, emléktárgyak előállítására is. Az összes termék forgástest alakú (177. ábra).

Az ilyen készítményeket esztertagépen állítják elő. Régészek és történészek kiderítették, hogy az első esztertagépeket több ezer évvel ezelőtt hozták létre. A társadalom gazdasági, technikai és kulturális fejlődésével egyetemben fejlődött és tökéletesedett a fa esztergálásos megmunkálási módja.

Az iskolákban jelenleg a tökéletesített, SZTD 120-M típusú esztergapad található. A 120 a befogó tokmány és a nyereg közötti távolságot jelenti.

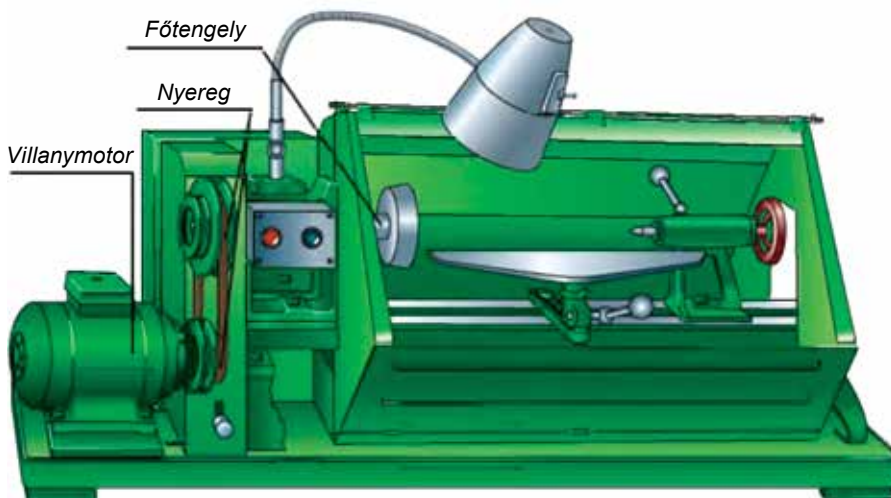
Az SZTD 120-M esztertagép (178. ábra) a következő fő elemekből áll: tokmány, nyereg, késtartó, villanymotor és ékszíjvitel.

Az esztertagép alapja az *öntöttvas gépágy*, az összes szerkezeti egység alapja. Balra található a tokmány. Szánszerkezeten mozgatható és a szükséges helyzetben rögzíthető a késtartó és a nyereg.

A *tokmány* a megmunkálandó munkadarab befogására és forgatására szolgáló szerkezet.



177. ábra. Esztergálással készült termékek



178. ábra. Iskolai esztergagép

A *főtengely* henger alakú, jobb végén a tokmány rögzítésére szolgáló menet található. Bal végére rögzítődik a kétfokozatú lendkerék, amelyet a villanymotor hoz mozgásba ékszíjak segítségével.

A gép elindítása és leállítása a gépágy elülső részén található kapcsolókkal történik.

A *nyereg* a hosszabb munkadarabok megtámasztásához, valamint furat készítéséhez használatos fúrotokmány rögzítéséhez szükséges szerkezeti elemeket tartalmazza. A nyereg a szánszerkezeten mozgatható.

A *késtartó* a vágószerszám munkavégzés közbeni megtámasztására szolgál. Számból és a megfelelő helyen történő rögzítésre szolgáló elemből áll.

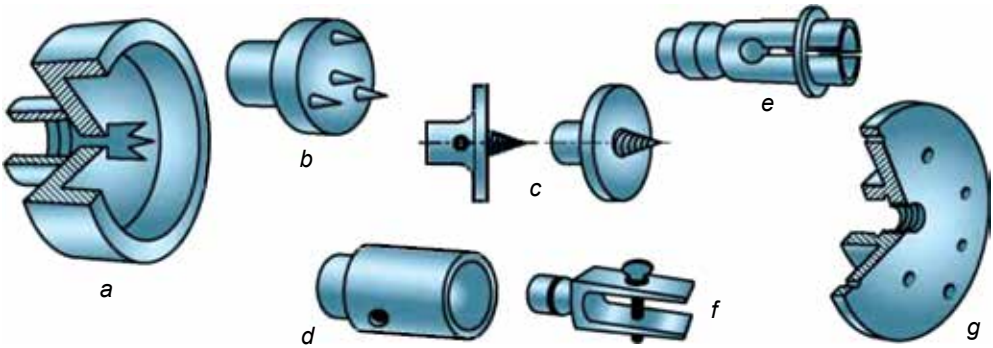
A *technológiai berendezés* (179. ábra) a munkadarab és a vágószerszám rögzítésére szolgáló szerkezeti elem. Az esztergagép legelterjedtebb eleme a *háromágú szigony* (179. a ábra). Hosszú munkadarabok rögzítésére szolgál, amelyeknek a másik végét megmunkálás közben a nyereg feszíti meg.

A *tüskés tokmánynak* (179. b ábra) kétlépcsős henger formája van. Bal végén belső menettel rendelkezik, amellyel a főtengelyre rögzíthető. Jobb végén található a négy hegyes tüske. A középső 3...4 mm-rel hosszabb a többinél.

Az *orsós tokmánynak* (179. c ábra) a tüskés betéttel megegyező formája van, de itt tüske helyett kúp alakú orsó található, amelyre rátekerik a munkadarabot.

A csészetokmány (179. d ábra) segítségével rögzítik azokat a munkadarabokat, amelyeknek a belső felszínét is megmunkálják. A munkadarabot ebben az esetben először a háromágú szigony vagy a tüskés betét segítségével rögzítik, és henger alakúvá esztergálják. Az így kialakított hengerforma egyik végét kúp alakúvá alakítják és a csészében rögzítik.





179. ábra. Esztergagép technológiai berendezései:

a – háromágú szigony; b – tüskés tokmány; c – orsós tokmány; d – csészetokmány; e – befogógyűrűs tokmány; f – satutokmány; g – lapos tokmány

A befogógyűrűs tokmányokat (179. e ábra) azonos elemek sorozatgyártásánál használják. A munkadarabot a tokmány belsejébe tolják és a gyűrűvel rögzítik.

A satutokmányba (179. f ábra) csavar segítségével rögzítik a négyzet vagy téglalap keresztmetszetű munkadarabot.

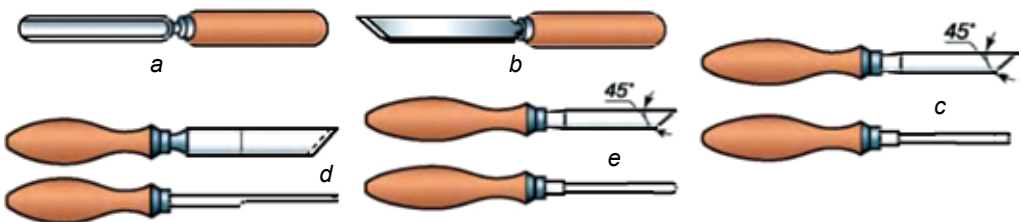
Nagy átmérőjű, rövid munkadarabok rögzítésére szolgál a furatokkal ellátott, öntöttvas lemez, a lapos tokmány (179. g ábra). A főtengelyre a többi tokmányhoz hasonlóan, a belsejében található menettel rögzítődik.

Az esztergálás vágószerszáma az esztergakés. Rendeltetésétől függően különböző formájú lehet (180. ábra).

A félköríves esztergakésnek (reyer) (180. a ábra) hornyos kialakítása van, a végén a markolat rögzítésére szolgáló fark található. Az ilyen kést a domború oldaláról éleztik.

A széles félköríves késekkel végzik a munkadarab nagyolását, a keskenyekkel pedig a köríves formákat alakítják ki. A keményfa munkadarabok megmunkálására szolgáló kések élezési szöge  $35^\circ$ , puha fák esetében  $25^\circ$ . A többi fafajta esetén, keménységtől függően, az élezési szöget  $25^\circ$  és  $35^\circ$  között választják meg.

A lapos oldalú ferde kés (meisel) (180. b ábra) élezési szöge  $70\dots80^\circ$ . A vágóéleket mindkét oldalon  $20\dots30^\circ$ -os szögben éleztik. A ferde kést a letisztított és



180. ábra. Esztergakések:

a – reyer; b – meisel; c – lapos derékszögű; d – leszelő; e – félkör alakú



kialakított henger és kúp alakú munkadarabok letisztítására, domború felületek kialakítására, végek levágására használják.

A *lapos derékszögű esztergakések* (180. c ábra) nehezen hozzáférhető részekben található hornyok kialakítására szolgálnak. Ha félköríves horony kialakítására van szükség, akkor a szerszám vágóélét nem derékszögben, hanem félkör alakban élezzik ki (180. e ábra).

A *leszelő kés* (180. d ábra) a derékszögű késhez hasonlít, szélessége 2,5...3 mm, magassága (vastagsága) 15...20 mm. Az ilyen szerszámmal a többbitől eltérően, jelentősen egyszerűbb a 100 mm-nél kisebb átmérőjű késztermék végének a leszelése.

## 7. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI-GYAKORLATI MUNKA

### Ismerkedés a faeszterga mechanizmusával és szerkezeti egységeivel

*Eszközök és szerszámok:* faeszterga, szemléltetőeszközök, csavarhúzókészlet, fakalapács, vonalzó, villáskulcsok.

#### A munka menete

1. Vizsgáld meg vizuálisan a szerszámgépet!
2. Ismerkedj meg a szerkezeti egységek elhelyezkedésével és rögzítésük sajátosságaival!
3. Vonalzó segítségével mérd meg a gépágy és a tokmány középpontja közötti távolságot!
4. Határozd meg a tokmány és a nyereg középpontjai közötti maximális távolságot!
5. Állítsd be a késtartó magasságát!
6. Ellenőrizd a földelést!
7. Kapcsold be az esztergagépet!
8. Kapcsold ki a gépet!



Esztergagép, gépágy, tokmány, nyereg, késtartó, háromágú szigony, lapos tokmány, reyer, meisel.



*Tokmány* – munkadarab rögzítésére és forgatására szolgáló szerkezeti elem.

*Meisel* – munkadarab letisztítására szolgáló, lapos oldalú, ferde vágóélű kés.

*Késtartó* – vágószerszám megtartására szolgáló mozgatható szerkezet.

*Reyer* – munkadarabok nagyolására szolgáló félkör alakú kés.

*Gépágy* – a szerszámgép összes mechanizmusának és szerkezeti elemének a rögzítésére szolgáló masszív alap.



1. Mi az esztergagép rendeltetése?
2. Milyen elemekből áll a faeszterga?
3. Mi a nyereg rendeltetése?
4. Milyen munkadarabok rögzíthetők háromágú szigonnyal?
5. Milyen vágószerszámokat használnak esztergáláshoz?
6. Milyen technológiai műveletek végrehajtására szolgál a reyer?
7. Milyen technológiai műveletek végrehajtására szolgál a meisel?

## 23. §. FAANYAGOK ESZTERGÁLÁSÁNAK TECHNOLÓGIÁJA



1. Mi az SZTD 120-M típusú esztergagép szerkezeti elemeinek a rendeltetése?
2. Milyen technológiai berendezések segítségével rögzíthetők a munkadarabok az esztergagépekben?

Esztergagépen elsősorban lomblevelű fákból – nyír, bükk, juhar, hárs, éger, kőris – készült, száraz, görcs- és repedésmentes munkadarabokat munkálnak meg.

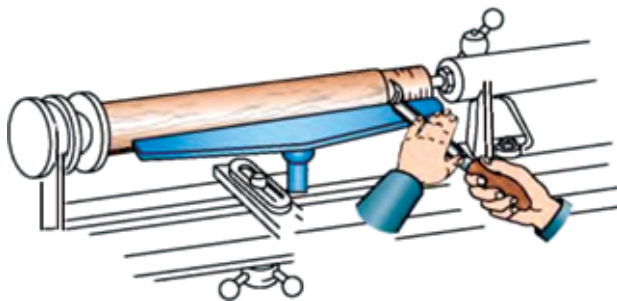
A hosszú munkadarabokat leggyakrabban a háromágú szigony segítségével rögzítik, amihez a fa előkészítése szükséges (181. ábra). A munkadarab általában négyzet alakú hasáb. Először minkét végén bejelölik az átlót. Az egyik végén az átlók metszéspontját pontjelölővel bemélyítik, és sűrű gépzsírral kenik be. A másik végén az egyik átló mentén kézfűrészsel 6...8 mm mélységű bevágást készítenek. Végül gyaluval legömbölyítik a hasáb éleit. Az így kialakított nyolcszögletű hasábot nagyobb biztonsággal esztergálhatják.

A késtartó szélé és a munkadarab legnagyobb átmérője közötti távolságot nagyjából 2...3 mm között állítják be. Megmunkálás közben ez a távolság nem haladhatja meg a 10...12 mm-t. Ha a munkafolyamat közben a távolság növekszik, akkor leállítják a munkagépet és a késtartót közelebb állítják a munkadarabhoz.

A támasz jobb végének 10...12 mm-re kell kiállnia a munkadarab jobb végétől. A magasságát egy szintre állítják az 50 mm-nél nem nagyobb átmérőjű munkadarab forgástengelyével, és 4...5 mm-rel magasabban, ha az átmérő meghaladja az 50 mm-t.



181. ábra. Munkadarab elkészítése háromágú szigonnyal történő rögzítéshez



182. ábra. A vágókés tartása

Lapos tokmánnal történő rögzítés esetén a késtámaszt a vágókés vastagságával megegyező mértékben lejjebb engedik a munkadarab forgástengelyénél.

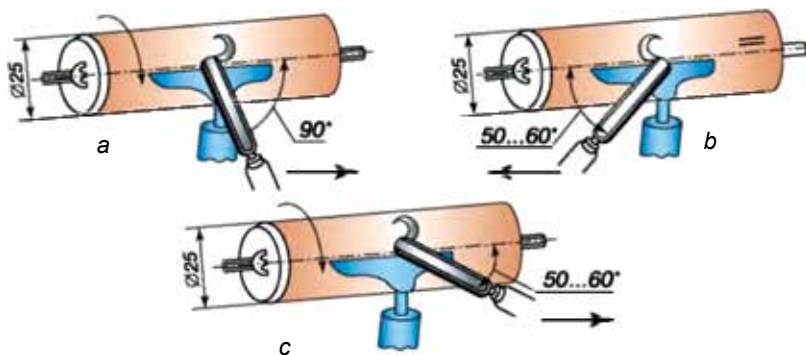
Az esztergagép bekapcsolása előtt kézzel megforgatják a rögzített munkadarabot és meggyőződnek róla, hogy forgás közben nem éri el a késtámasz szélét.

Ezek után a tanár engedélyével beindítják a munkagépet és 10...15 mp-ig újra megvizsgálják a rögzítés és a késtartó beállítását.

Munkadarab nagyolása során a reyer markolatát jobb kézben tartják, vágóélét pedig bal kézzel óvatosan addig közelítik a forgó munkadarab felületéhez, amíg az el nem kezdi lehántani a faanyag felső rétegét (182. ábra). Az első réteget a vágóél közepével hántják le (183. a ábra). A reyert a késtartón jobbra-balra mozgatják. A biztonság érdekében a munkadarab tokmány felőli végét (20...25 mm) érintetlenül hagyják.

Ezek után fokozatosan lehántják a második, harmadik, szükség esetén pedig a további rétegeket, amíg a munkadarab el nem éri a henger alakot és a megfelelő méretet. Munka közben a forgács vastagsága ne haladja meg az 1...1,5 mm-t.

A reyert jobbra és balra mozgatják. Amikor balra mozdítják el, a szerszámot úgy döntik meg, hogy a vágóél bal oldala (183. b ábra), amikor jobbra, akkor a jobb oldala érintkezzen a fával (183. c ábra). Ebben az esetben a kés teljes vágóéle dolgozik, ezért ritkábban kell élezni, ami javítja a megmunkálás minőségét.



183. ábra. Megmunkálás reyer-rel



184. ábra. Megmunkálás meisel-lel

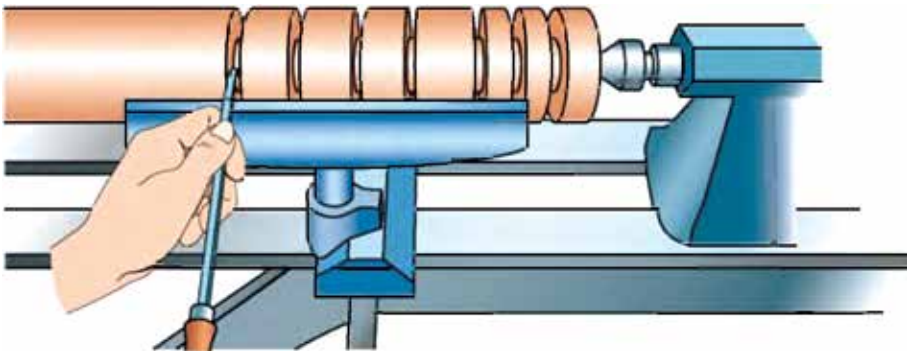
Az esztergagép mellett egyenes testtartásban kell állni, egyenletesen neheznedni mindkét lábra, közben a bal láb kissé előrébb van a jobbnál. Munka közben mindkét kéz egy irányban mozog, a törzs pedig mozdulatlan marad. A munkadarab és a szem közötti távolság megközelítőleg 400 mm.

Nagyolás közben törekedni kell arra, hogy a munkadarab a lehető legszabályosabb hengerformát érje el, felületén ne maradjanak hullámok. Ennek érdekében a legutolsó réteg esetében a forgács vastagsága ne legyen nagyobb 0,5 mm-nél. Közben lelassítják a tengely forgási sebességét. A végső megmunkálásra 1,5...2 mm-t hagynak.

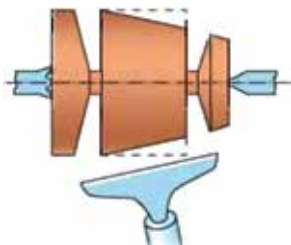
A letisztítást ferde késsel végzik. Ugyanúgy tartják, mint a reyert. A tompa élét a mozgás irányába állítják, a vágóélét pedig  $40^\circ$ -os szögben a forgástengelyhez. A forgácsot nem a teljes vágóéllal, csak a középső és alsó részével fejtik le (184. a ábra).

Megmunkálás után a felületnek simának, a megadott méretnek megfelelőnek kell lennie. A felület egyenességét vonalzóval ellenőrzik. A vonalzót végighúzzák a kialakított henger vagy kúp oldala mentén (184. b ábra). A henger alakú munkadarab méretét több ponton tolómérce segítségével ellenőrzik.

A munka megkönnyítése és a mérésszámok csökkentése érdekében henger alakú munkadarab készítésekor a nagyolás művelete után a munkadarab felszínébe hornyokat készítenek, melyek mélysége megegyezik az elkészítendő végtermék méretével (185. ábra). A hornyok méretét tolómércével ellenőrzik.



185. ábra. Segédhornyok készítése



**186. ábra.** Széles kúpfelület kialakítása

A hornyok közötti faanyagot ezek után esztergálják, ügyelve a megadott mélységre. Ha a munkadarab hossza nagyobb 300 mm-nél, akkor három hornyot készítenek.

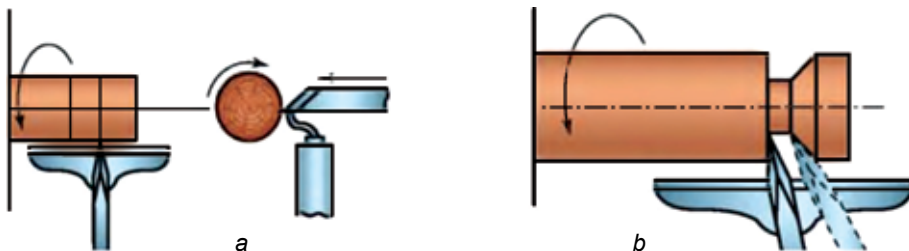
Hornyokat henger és kúpfelület kialakításakor egyaránt készítenek.

Széles kúp alakú munkadarabokat a hengeres munkadarabokhoz hasonlóan alakítanak ki, azzal a különbséggel, hogy a késtámaszt megfelelő szögben állítják be a forgástengelyhez viszonyítva (186. ábra). Csonka kúp alakú elemek kialakításakor a munkadarabot szigonnyal vagy tüskés tokmánnal rögzítik. Teljes kúp esetén csésze vagy három szorítókaros tokmányt alkalmaznak. Megmunkálás során a vágókést a kúp alapjától a csúcsa felé mozgatják. Ezáltal jó minőségű felület alakítható ki.

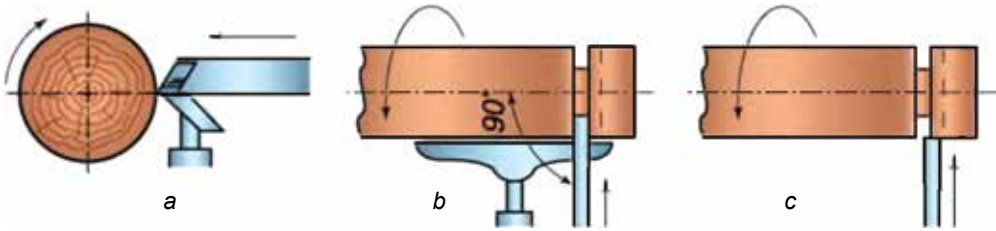
A késztermék leszelő késsel vagy meisel-lel vágható le.

A pontosság érdekében bejelölik a munkadarab végét (187. *a* ábra), majd késsel levágják. A levágás a következő módon történik. A meiselt éles szögével lefelé helyezik a támaszra, majd lágyan a munkadarabhoz nyomják. A bejelöléstől 2...3 mm-re, a forgástengelyhez 60°-os szögben bevágják a ráhagyás egy részét (187. *b* ábra). A következő vágásnál a ferde kést úgy helyezik a munkadarabhoz, hogy éle merőleges legyen a forgástengelyre. Ismét leszednek néhány réteget, majd újra a ráhagyás ferde részére irányítják a szerszámot. Ezt a műveletet addig folytatják, amíg a megmaradt „nyakrész” átmérője eléri a 7...8 mm-t keményfa és 10...12 mm-t puhafa esetében. Ezek után leállítják a gépet, kivesszik a munkadarabot, és késsel levágják a ráhagyást.

Az egyes elemek és ráhagyások levágását leszelő késsel is végezhetik. Ennek érdekében a késtámasz élét a forgástengellyel egy szintre állítják (186. *a* ábra). A vágóélt úgy tartják, ahogyan a reyert, de a kést a forgástengelyre merőlegesen közelítik a munkadarabhoz (188. *a* ábra). A kést 12...15 mm-re mélyítik a fába, kiemelik, majd 1...2 mm-re eltávolodva a ráhagyás felé, megismétlik a műveletet (188. *b*, *c* ábra).



**187. ábra.** Munkadarab végének levágása meisel-lel.



188. ábra. Munkadarab bevágása és végének levágása szelő késsel.

***Esztergagép technológiai elemeivel történő munkavégzés  
közben a következő balesetvédelmi  
szabályokat kell betartani:***

1. Munkakezdés előtt megismerkedni a munkadarab rögzítésére szolgáló elem rendeltetésével és felhasználásával!
2. A szíjártétet legkisebb fordulatszámra állítani!
3. Repedés, görcs és egyéb hibáktól mentes munkadarabot választani!
4. Kéziszerszámmal a munkadarabot nyolcszögűvé alakítani!
5. Az elvégzendő munka alapján kiválasztani a megfelelő rögzítési módot! Ügyelni rá, hogy a munkadarab rögzítése stabil legyen, mivel forgás közben kieshet és sérülést okozhat a munkát végző személynek!
6. Kizárólag ép, stabil markolatú, jól kiélezett szerszámot használni!
7. Bármilyen probléma – a szerszám gép nem megfelelő hangja, füstszag, szikrázás – észlelése esetén azonnal leállítani a gépet és értesíteni a tanárt!

***Esztergagéppel történő munkavégzés esetén a következő  
balesetvédelmi szabályokat kell betartani:***

1. A gép beindítása előtt meggyőződni a földelés épségéről, ellenőrizni a gép teljes felületét és meggyőződni arról, hogy munkaképes az állapota, minden eleme rögzítve van, munkadarab nélküli próbaindítást végezni; ezek után kezdődhet a munkavégzés!
2. 1...2 mp-cel a beindítás után leállítani a gépet, és újból átvizsgálni minden technológiai elemének a biztonságos rögzítését!
3. Bármilyen hiba észlelésénél abba hagyni a munkát és értesíteni a tanárt!
4. A gép működése közben tilos a késtámasz átállítása, a felület tisztítása! Ez kizárólag kikapcsolt állapotban végezhető. Kikapcsolás után meg kell várni, amíg teljesen leáll a munkadarab forgása, és utána végezni el a szükséges műveleteket!
5. Ügyelni kell arra, hogy a szerszám gép mozgó alkatrészeit megfelelő burok fedje el, a védőlemezt pedig le kell engedni! Védőlemez híján a munkát védőszemüvegben kell végezni!
6. Működő gépet tilos elhagyni! Amennyiben szükséges, a gépet le kell kapcsolni, és megvárni a forgás teljes leállítását!



7. Ügyelni arra, hogy a gép mellett a padlón ne legyen hulladék és egyéb fölösleges dolog! A padlónak egyenesnek kell lennie!

8. Munka végeztével letakarítani a szerszámgépről a hulladékot és port, letörölni a felületét!

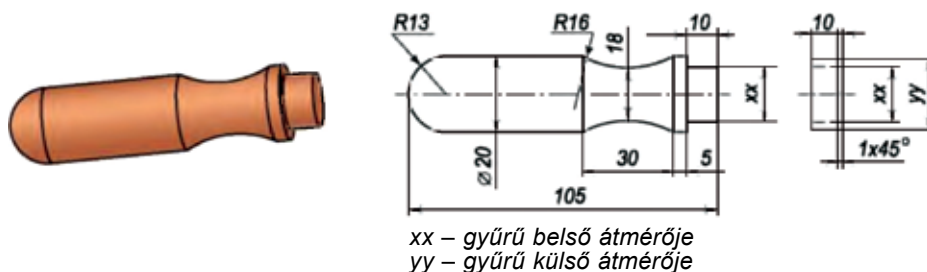
## 22. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Egyszerű esztergált készítmény előállítása

*Eszközök és anyagok:* technológiai lap, munkadarabok, pontozó, gyaluk, kalapácsok, széles kézfűrész, reyer, meisel, leszelő kés, csiszolóalkalmazás, satu, 14..18 mm átmérőjű gyűrűk.

#### A munka menete



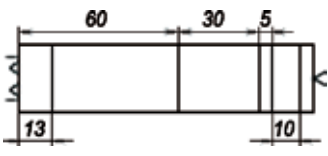


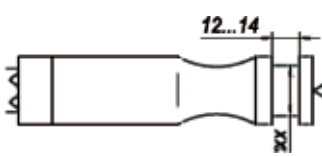



1. Figyeld meg a készítmény műszaki rajzát és az ábrán látható külalakját (189. ábra)! Miért vannak feltüntetve feltételesen  $xx$  és  $yy$  jelölésű méretek a műszaki rajzon?



189. ábra. Esztergált készítmény

2. Tanulmányozd a készítmény elkészítésének technológiai folyamatát! Melyik műveletet ismered közülük?

| S/sz | Művelet  | Vázlat | Szerszámok és eszközök         |
|------|--|--------|--------------------------------|
| 1    | Munkadarab végeinek előkészítése a rögzítéshez |        | Pontlyukasztó, kézfűrész, satu |
| 2    | Élek legyalulása, munkadarab nyolcszögesítése  |        | Gyalu, satu                    |
| 3    | Munkadarab rögzítése az esztergagépben         |        | Villáskulcsok, kalapács        |

|    |   |   |                              |
|----|---|---|------------------------------|
| 4  | 28 mm átmérőjű henger kialakítása nagyolással           |    | Reyer, tolómérce             |
| 5  | Henger átmérőjének letisztítása 26 mm-ig                |    | Meisel                       |
| 6  | Markolat elemeinek bejelölése                           |    | Ceruza, vonalzó              |
| 7  | 18 mm széles horony elkészítése                         |    | Reyer, tolómérce             |
| 8  | Horony szélének legömbölyítése                          |    | Meisel                       |
| 9  | Gyűrű helyének kialakítása                              |    | Meisel vagy horonyvágó       |
| 10 | Markolat végének legömbölyítése                         |  | Meisel                       |
| 11 | Minták kialakítása kiégetéshez saját elképzelés alapján |  | Meisel                       |
| 12 | Csiszolás   |   | Csiszolóanyag                |
| 13 | Minták kiégetése  |   | Égető berendezés             |
| 14 | Fényezés  |   | Fadarab                      |
| 15 | Fölösleges részek levágása                              |   | Kézifűrész                   |
| 16 | Félgömb megmunkálása                                    |  | Csiszolóhasáb, csiszolópapír |

3. A füzetbe táblázat formájában írd be a technológiai műveleteket és a hozzájuk szükséges szerszámokat!

4. Válaszd ki a gyűrűt, és írd fel a méretét!

5. Válaszd ki a munkadarabot! Készítsd el a szigonnyal történő rögzítéshez!



Vágókés fogása, vágókés mozgása, nagyolás, letisztítás, bevágás.



*Letisztítás* – munkadarab megmunkálásának végső fázisa, a szükséges méret kialakítása, felület letisztítása.

*Nagyolás* – elsődleges, pontatlan megmunkálás, amely vastag réteg gyors leszedéséből áll.



1. Hogyan kell helyesen tartani a vágószerszámot élezés közben?

2. Hogyan végzik a nagyolást reyer segítségével?

3. Milyen szerszámmal ellenőrzik a munkadarab méreteit?

4. Hogyan munkálják meg a munkadarabot meisel-lel?

5. Mi a célja a hornyok kialakításának?

6. Hogyan alakítják ki a széles kúpfelületeket?

## 24. § PROFÍL ESZTERGÁLÁSA. ESZTERGÁLT KÉSZÍTMÉNYEK DÍSZÍTÉSE



1. Mit neveznek díszítésnek?

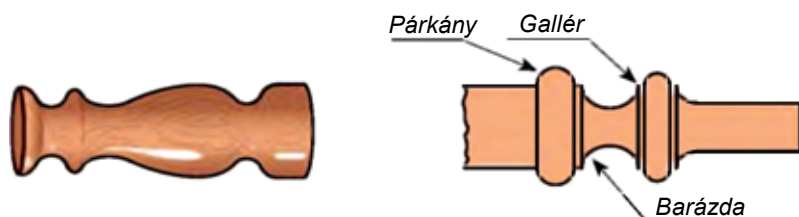
2. Milyen típusú díszítéseket ismersz?

3. Milyen biztonsági szabályokat kell betartani lakkal vagy festékkel történő díszítéskor?

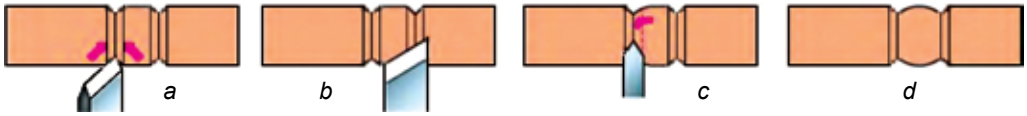
4. Idézd fel, milyen megmunkálást neveznek csiszolásnak, és melyet polírozásnak!

Az esztergált készítmények nem csak henger vagy kúp alakúak lehetnek, hanem különböző összetett mintákat is tartalmazhatnak (190. ábra). Ilyenek például a párkány, félkörű barázda és gallér.

A párkányt meisel segítségével alakítják ki. A lenagyolt munkadarabon bejelölik a szükséges szélességű párkányt, majd kimélyítik a hornyokat (191. a ábra). Utána, a kést középről a hornyok irányában mozgatva, mindkét oldalról leszedik a fölösleges rétegeket (191. b, c ábra).



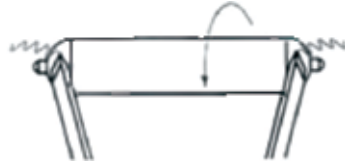
190. ábra. Mintás felületek



191. ábra. Párkány kialakítása és legömbölyítése



192. ábra.  
Párkány és félpárkány



193. ábra.  
Végek legömbölyítése

Ezt addig folytatják, amíg a párkány el nem éri a szükséges méretet (191. *d* ábra).

Ha a párkányt egyik oldalról gömbölyítik le, akkor félpárkányt (192. *a* ábra), ha mindkét oldalról, akkor teljes párkányt (192. *b* ábra) kapnak.

Sok elemnél szükség van a végek legömbölyítésére. Ezt a műveletet ferde késsel végzik (193. ábra). A forgácsot a vágóél közepével vagy tompa szögével kell lefejtetni.

A barázdákat és gallérokat is hasonlóképpen alakítják ki. Először bejelölik a barázda széleit, majd félköríves vágószerszámmal – reyer-rel – végzik el a nagyolást (194. *a* ábra).

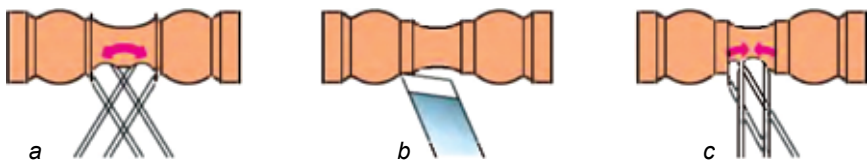
Utána meisel segítségével kialakítják a szükséges méretet (194. *b* ábra).

A legutolsó művelet a reyer-rel történő letisztítás (194. *c* ábra).

Az elemek szükséges mintáinak kialakításához egyedi késeket is használnak. Esetenként meghatározott mintákhoz vagy körvonalakhoz alakítják ki azokat.

Alul található néhány minta és a kialakításukhoz szükséges vágószerszám (195. *a* ábra).

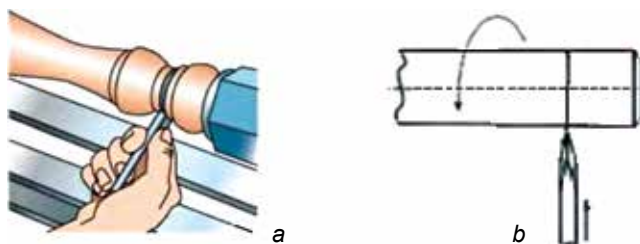
Például fagömbök kialakításához meghatározott átmérőhöz gyártott késeket használnak (195. *b* ábra).



194. ábra. Párkányos barázda kialakításának menete



195. ábra. Különböző felületek kialakítása profilkésekkel



196. ábra. Készítmények díszítése

A gömb speciális kések nélkül, meisel-lel is elkészíthető, de ebben az esetben sablont használnak a pontos méret kialakításához és ellenőrzéséhez.

Az esztergált készítmények díszíthetők és mintázhatók. Első lépésként lecsiszolják a felületüket. Ebből a célból a célből a csiszolópapírt fahasábhoz ragasztják vagy szegelik (196. a ábra). Ezután a hasábokat hozzászorítják a forgó munkadarab felületéhez és határozott, gyors mozdulatokkal jobbra-balra mozgatva elvégzik a letisztítást.

A készítmény textúrájának hangsúlyozása céljából a felületét fényesítik. Ezt keményfából készült hasábbal végzik. A munka menete ebben az esetben megegyezik a csiszolás folyamatával.

Az esztergált készítmények égetéssel is díszíthetők. Ennek érdekében meisel-lel kisebb hornyokat készítenek (196. b ábra), majd élével egy furnérdarabot szorítanak a horonyhoz (196. c ábra). 4...5 másodperc múlva, miután füst jelenik meg, a furnérdarabot elveszik a forgó munkadarabtól. A súrlódás hatására a készítmény felszínén kiégetett gallér lesz látható.

### ***Mintázás és díszítés közben a következő balesetvédelmi szabályokat kell betartani:***

1. Festékekkel és színezékekkel óvatosan dolgozni, kerülni azok nyitott testrészre, különösen szembe és arcra kerülését!
2. Lakkozni csak az erre kijelölt, szellőztetett helyen szabad!
3. Lakkozás előtt a kezét vazelinnel kell bekenni, majd a munka befejeztével tiszta szivaccsal alaposan szárazra törölni!
4. Ha a lakk a bőrre cseppen, szappanos vízzel azonnal le kell mosni! Ha ez nem sikerül, akkor szalmiákszesszel kell leáztatni!
5. A készítmények csiszolásánál ügyelni kell arra, hogy a csiszolópapír részecskéi ne kerüljenek a szembe!

## **23. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA**

### **Esztergált fa készítmény tervezése és elkészítése**

*Eszközök és anyagok:* esztergált készítmények mintapéldányai, díszítőrajzok példái, ceruzák, vonalzó, körző, derékszögvonalzó, különböző méretű munkadarabok.

## A munka menete

1. Figyelmesen vizsgáld meg a készítmények rajzait (197. ábra), dönts el, melyiket szeretnéd elkészíteni!



197. ábra. Esztergált készítmények példái

2. Indokold meg, miért az adott készítményt választottad! Írd le a készítmény rendeltetését, a vele szemben támasztott követelményeket!

3. A rendelkezésre álló munkadarabok méreteinek figyelembe vételével készíts néhány vázlatot!

4. Válaszd ki a legjobban sikerült vázlatot!

5. Határozd meg a készítmény díszítésének módját! Válaszd ki a mintát, vagy készítsd el önállóan!

6. Írd le az elkészítés sorrendjét!

## 24. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Esztergált fa készítmény előállítás és díszítése

*Eszközök és anyagok:* készítmény vázlatrajza, munkadarabok, pontjelölő, gyaluk, kalapácsok, széles asztalos fűrész, gyalupad, vágókések, reyer, meisel, leszelő kés, mintás kések, csiszolóeszközök, ráspoly és egyéb szükséges eszköz.



## A munka menete

1. Készítsd el a munkadarabot az esztergagépben történő rögzítéshez!
2. Rögzítsd a munkadarabot! Állítsd be a késtartót! A tanárral közösen ellenőrizd a rögzítést! Ellenőrizd az esztergagép működését a munkadarabbal!
3. Reyer-rel végezd el a nagyolást!
4. Meisel-lel egyenesítsd le a munkadarab felületét!
5. Alakítsd ki a mintákat!
6. Végezd el a gallér díszítését égetéssel!
7. Alakítsd ki a készítmény végső formáját, vágd le az esztergálás után megmaradt fölösleges részeket!
8. Végezd el a díszítést és az elemekből állítsd össze a készítményt!



Félpárkány, párkány, díszítés, mintázás.



*Párkány* – mindkét oldalán lekerekített kiszögellés.  
*Félpárkány* – egyik oldalán lekerekített kiszögellés.  
*Gallér* – esztergált készítmények díszítésére szolgáló csík vagy kiszögellés.



1. Milyen módon díszíthetők az esztergált készítmények?
2. Hogyan alakítható ki a készítményen kiégetett gallér?
3. Milyen munkavédelmi szabályokat kell betartani készítmények díszítése során?



### Tesztfeladatok



1. Hogyan mozdítják a vágószerszámot kúp alakú elem esztergálása során?
 

|                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| A jobbról balra                  | D a kúp alapjától a csúcsa felé |
| B balról jobbra                  | E bármilyen irányba             |
| C a kúp csúcsától az alapja felé |                                 |
2. Mitől függ a vágószerszám élezési szöge
 

|  |
|--|
| A a szerszám anyagául szolgáló fém keménységétől                   |
| B a megmunkálandó faanyag keménységétől                            |
| C a fa nedvességtartalmától  |
| D a megmunkálandó fa felületén található egyenetlenségek méretétől |
| E a fa szálirányától   |
3. Milyen helyzetben kell beállítani az esztergagép késtartóját a munkadarab végének a kialakításához és lemetzéséhez?
 

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| A a középvonalnál feljebb | C a középvonalnál lejjebb |
| B a középvonal szintjén   |                           |
4. Az esztergagép milyen mechanizmusa közvetíti a forgómozgást a motortól a tokmányig?
 

|              |          |        |
|--------------|----------|--------|
| A gitár      | C ékszív | E lánc |
| B fogaskerék | D csiga  |        |

5. Mire szolgál az esztergagép késtartója?  
 A hosszú munkadarabok kitámasztására  
 B végső megmunkálásra  
 C vágókések támasztékául  
 D henger és kúp alakú felületek vágásmélységének szabályozására
6. A nyereg melyik része szolgál a munkadarab megtámasztására?  
 A közepe  
 B szegnyereg pinol  
 C csavaros fogantyú  
 D csavaranya  
 E lendkerék
7. A tokmány melyik részéhez csatlakoztatják a gépszíjat?  
 A gépszekrény  
 B szíjtárcsa  
 C csapágyak  
 D főtengely  
 E csavar
8. Az esztergagép melyik eleme szolgál a nagyobb méretű munkadarabok rögzítésére?  
 A háromágú szigony  
 B csészetokmány  
 C satutokmány  
 D tüskés tokmány  
 E befogógyűrűs tokmány  
 F lapos tokmány
9. Milyen áttétek vagy mechanizmusok változtatják meg az SZTD 120-M esztergapad forgási frekvenciáját?  
 A fogaskerék  
 B ékszíjtárcsa  
 C fogasléc  
 D vezérműtengely  
 E spirál
10. Mekkora a reyer élezési szöge?  
 A 10...15°  
 B 15...20°  
 C 25...35°  
 D 30...35°
11. Az eszterga mint technológiai gép a következő technológiai műveletek elvégzésére szolgál:  
 A külső hengerfelszín megmunkálására  
 B végek megmunkálására  
 C belső hengerfelszín megmunkálására  
 D az összes felsorolt műveletre  
 E nincs helyes válasz

## 25. §. TERVEZÉSI MÓDSZEREK: FOKÁLIS OBJEKTUMOK MÓDSZERE



1. Milyen tervezési módokat ismersz? Mik azok jellemzői?
2. Milyen célból használják készítmények tervezésekor a modellezést?

Az évek múlásával kiszélesedik az ember tevékenységi köre. Kíváncsisága és esze új lehetőségeket teremtenek olyan álmok megvalósításához, amelyek nemrég még elképzelhetetlennek tűntek. Viszont a legragyogóbb ötletek és felfedezések is a legegyszerűbb jelenségek és környezeti tárgyak megfigyelésén alapulnak.

A természet szintén hozzájárul az emberiség legnagyobb álmainak a megvalósításához. Például a madarak repülésének tanulmányozása által alkotta meg az ember a repülő alkalmatosságokat; egyes testek úszásképesége ösztönözte a csónakot, hajók létrehozását. Számos, az emberi szükségletek kielégítésére használt dolog jött létre véletlenszerűen kiválasztott jelenségek és objektumok tulajdonságainak tanulmányozása során (198. ábra).

A tervezendő tárgyra a véletlenszerűen kiválasztott jelenségek és objektumok tulajdonságainak átültetését **fokális objektumok módszerének** nevezzük.

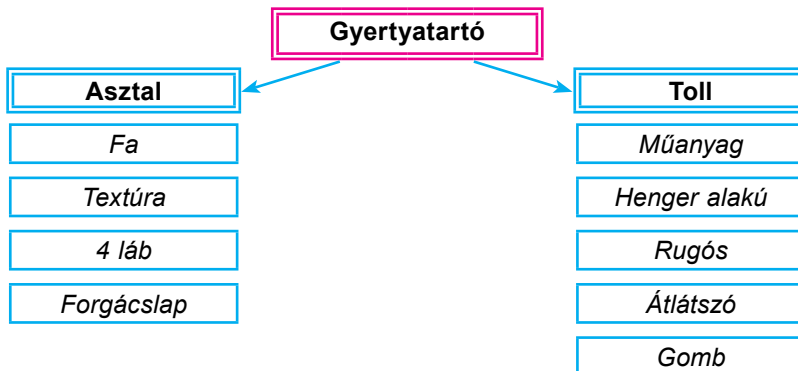


198. ábra. Természeti objektumok tulajdonságainak átültetése új készítményekbe

A fokális objektumok módszere egyike az új, érdekes ötletek létrehozását elősegítő módszereknek. A módszert elsőként az amerikai Charles Whiting vezette be 1953-ban. A módszer előnye az alkotói kreativitás, hátránya – az eredmények véletlenszerűsége. A módszer segítségével készítmények érdekes ötleteinek tárháza állítható össze: gyertyatartóké, szalvétatartóé, alátéteké, polcoké. Próbáld meg felhasználni ezt a módszert a mindennapi gyakorlati tevékenységeidben.

Részletesebben megvizsgáljuk a fokális objektumok módszerét. A vázlat fókuszába (közepéppontjába) a létrehozandó objektumot (pl. gyertyatartót) állítjuk. Egyébként a módszer elnevezése a *fókusz* kifejezésből származik. Véletlenszerűen kiválasztunk néhány tárgyat. Például a szobában álló, az asztalon található, vagy az ablakból látható két-három tárgyat. Leírjuk azok tulajdonságait. A tulajdonságokat összevonjuk a fokális objektummal. Természetesen lehetnek össze nem illő egyesítések, első látásra képtelen párosítások, viszont ezekről sem szabad lemondani. Meg kell találni a tulajdonságok és jellemvonások leg-többjének a felhasználását.

Megvizsgáljuk, hogyan használható fel a fokális objektumok módszere. A művészi alkotás céljául a gyertyatartót választjuk. Ez lesz a fokális objektum. Véletlenszerű objektum lesz az asztal és a golyóstoll. Vázlat alapján jellemezzük azokat. Kiválasztjuk és vázlatosan felírjuk mindegyik tárgy tulajdonságát. Sok tulajdonságot sorolhatnánk fel, ami nagyszámú változat lehetőségét eredményezné, viszont azok elemzésére sok időt kellene fordítanunk. Ezért 3-8 főbb jellemző kiválasztása a célszerű (199. ábra).



199. ábra. Gyertyatartó tervezésének menete

Az asztal: fából készült, szép a textúrája, négylábú, lapja forgácslapból készült.

A golyóstoll a következő tulajdonságokkal rendelkezik: műanyagból készült, henger alakú, a rögzítéshez rugós elemmel és rugóval is rendelkezik, anyaga átlátszó, nyomógomb.

Feladatunk a leírt tulajdonságok összevonása a fokális objektummal.

1. Gyertyatartó + asztal = asztal formájú gyertyatartó.
2. Gyertyatartó + faanyagú = fából készült gyertyatartó.
3. Gyertyatartó + textúra = szép rajzolatú, lakkozott gyertyatartó.
4. Gyertyatartó + 4 láb = négykarú gyertyatartó talapzaton.
5. Gyertyatartó + forgácslap = gyertyatartó készülhet laminált vagy furnérral borított forgácslapból.
6. Gyertyatartó + toll = toll alakú gyertyatartó.
7. Gyertyatartó + műanyag = műanyagból készült gyertyatartó.
8. Gyertyatartó + henger alakú = henger alakú elemekből készült gyertyatartó.
9. Gyertyatartó + rugó = rugó felhasználásával készített gyertyatartó, annak falra rögzítése lapos rugó segítségével.
10. Gyertyatartó + átlátszó = átlátszó anyagokból (műanyagból) készített gyertyatartó.
11. Gyertyatartó + nyomógomb = gomb alakú elemeket tartalmazó gyertyatartó.

Egyes változatokat, mint például az 5., 7. és 11. számút, azonnal kizárhatjuk. Milyen ötletek hasznosíthatók elsősorban? Ehhez először meg kell határozni az előállításához meglévő műhely technológiai lehetőségeit. Ennek alapján a 7. és 10. változat szintén kizárható. Tehát a következő ötletekből indulunk ki: asztal alakú, fából készült, négylábú, talapzaton álló, toll alakú, henger formájú elemeket és rugókat tartalmazó gyertyatartó. Ezek az ötletek felhasználhatók külön-külön és egyben is.

Tehát a következő ötlettel rendelkezünk: fából készült, téglalap formájú talapzaton álló, négykarú, rugós rögzítővel ellátott gyertyatartó (5 gyertyás változat) (200. *a* ábra), illetve középen hosszabb, két szélén rövidebb szárú gyertyatartó (3 gyertyás változat) (200. *b* ábra).

A 3 gyertyás változat esetében a talapzat sarkai üresen maradnak. Azt valamilyen kisebb elemmel kell kitölteni. Elővesszük a kizárt 11. számú változatot és a sarkokra gombszerű elemeket helyezünk. A gyertyákat a rugók rögzítik.

Ezzel létrehoztunk egy eredeti konstrukciót.

Az alkotói munka következő lépése a formák és méretek meghatározása arányok segítségével. Kitaláljuk a módszert és a díszítőanyagot. Esetünkben ez a lakk. Művészi tervezésünk utolsó fázisa az ornamentumok kidolgozása és elhelyezése.



200. ábra. Megszerkesztett gyertyatartók: *a* – 5 gyertyás; *b* – 3 gyertyás

## 8. SZÁMÚ LABORÁTORIUMI-GYAKORLATI MUNKA

### Készítmény létrehozása fokális objektumok módszerével

*Eszközök és anyagok:* füzet, ceruza, toll, különféle tárgyak.

#### A munka menete

1. Válaszd ki a létrehozandó készítményt!
2. Válassz ki két tetszőleges tárgyat!
3. Írd le azok tulajdonságait!
4. Egyesítsd a leírt tulajdonságokat a fokális objektummal és írd le a füzetbe!
5. Elemezd a kapott eredményt!
6. Válassz ki egy vagy néhány eredeti ötletet!
7. Készítsd el a tervezett készítmény vázlatrajzát!



Tervezési módszer, alkotói keresés, elemzés, felépítés.



*Elemzés* – összetett objektum elemekre bontása a jobb érthetőség céljából.

*Ötlet* – elgondolás, valami megvalósíthatóságával kapcsolatos meggyőződés.

*Konstrukció* – gépek, készítmények, eszközök részeinek kölcsönös elhelyezkedése.

*Fokális objektumok módszere* – új ötletek keresésének módja véletlenszerű objektumok tulajdonságainak és jellemzőinek a kiinduló objektummal történő összekapcsolása által.



1. Mi a lényege a fokális objektumok módszerének?
2. Miért állítanak össze vázlatot a fokális objektumok módszerének alkalmazása során?

## 26. §. ANALÓG MODELLEK



1. Mi célból gyűjtenek információt készítmények tervezése során?
2. Hogyan kereshetők ábrázolások?
3. Mi az előnye az internetes keresésnek a nyomtatott forrásokhoz viszonyítva?
4. Mi a különbség a műszaki rajz és a vázlat között?

A tervezendő objektum kiválasztása után kezdődhet az alkotói folyamat. Ez a folyamat akkor lesz a legtermékenyebb, amikor az adott irányban már tapasztalattal rendelkező emberek is részt vesznek benne. Hogy ne kelljen újból „feltalálni a kerékpárt”, ajánlatos megismerkedni a már megalkotott készítmé-

nyek konstrukciójával, működési sajátosságaival, anyagával és formájával. Ennek megoldását segítik a különféle rajzok, fényképek, vázlatok és egyéb grafikai információk.

A 6. osztályban már megismerkedtek az információgyűjtéssel internet és egyéb keresési módszerek segítségével. Valóban, a modern kommunikációs és információs technológiák jelentősen felgyorsították az ábrázolások keresését és lehetőséget nyújtanak az elkészítendő objektumhoz hasonló készítmények tanulmányozására.

Az elkészítendő saját termékkel megegyező rendeltetéssel és tulajdonságokkal bíró, saját termékünk alapjául szolgáló készítményeket *analóg készítményeknek* vagy *analóg modelleknek* nevezzük. Az *analóg* kifejezés görög eredetű és jelentése *arányos, megfelelő*.

Az analóg modellek alkotják az ötletbankot.

Ötletbank alatt az oktatási folyamatban a megfelelő jellemzők alapján rendszerezett ábrázolásokat értjük, amelyek alapján a saját készítményt hozzuk létre.

Az elvégzett keresés után következik a talált anyagok rendszerezése. Az összes grafikus ábrázolás (fénykép, rajz, vázlatok) eleinte egy mappában található. Az ötletbank több tucat különféle ábrázolást is tartalmazhat. Ekkora mennyiségű információval nagyon nehéz dolgozni.

Meghatározzuk az osztályozás kritériumait. Például vázák esetében ezek a következők lehetnek: elkészítés technológiája, szerkezeti anyagok, díszítési technikák. Egyazon ábrázolás egyidejűleg több mappába is kerülhet. Tehát létrehozunk a következő megnevezésű mappákat: *Elkészítési technológiák, Szerkezeti anyagok...*

Különböző ábrázolásokat gyűjtöttünk össze és létrehoztuk az ötletbankot. Sőt, meghatározott kritériumok alapján szét is válogattuk a kapott információt. Viszont az összes mintapéldányt idő és tapasztalat hiányában nem tudjuk analóg készítményként felhasználni.

Akkor mi a teendő?

Az összes ábrázolást elemeznünk kell, majd néhányat kiválasztani közülük. Ez különféle kritériumok alapján történhet: eredeti forma, érdekes díszítés, kisszámú alkotóelem, könnyen elérhető nyersanyag.

Egy mobiltelefon-tartó alapján megvizsgáljuk a keresés eredményét és elemezzük az analóg modell szerkezetét (201. ábra).

Az 1. számú analóg modellt egyszerű méretei és névjegykártyatartóval történő egyesítése miatt választottuk ki.



201. ábra. Mobiltelefon-alátét szerkesztésére szolgáló ötletbank



A 2. számú modellre szerkezetének és rögzítésének egyszerűsége miatt esett a választásunk.

A 3. számú modellnek eredeti a szerkezete és a rajta lévő szövetnek köszönhetően megvédi a telefont a sérülésektől.

A 4. számú modell kisméretű, egyszerű formájú, szinte hulladék elemekből készült.

A többi ábrázolás egyéb munkáknál használható fel. Azokat is menteni kell. Ezen kívül készíthető az iskolai számítógépen, illetve online lemezen (Yandex, Google) tárolható közösségi ötletbank is.

Készítmény tervezésénél előterjeszthetők egyes követelmények. Tehát minden kiválasztott konstrukcióhoz meghatározzuk a feltételeket és azt, hogy megfelel-e vagy nem.

Megjegyezzük, hogy a készítményeket nincs lehetőségünk megérinteni és megvizsgálni azok részletes felépítését. Csak az ábrázolást vesszük alapul. Ezért ugyanazok a konstrukciók különbözőképpen értelmezhetők. Az értékelés személyes tapasztalattól, tetszéstől, pillanatnyi hangulattól és egyéb tényezőtől is függhet. Ha az analóg modellel szembeni követelmény pozitív, akkor a megfelelő rubrikába „+” jelet, ellenkező esetben – „-” jelet tesztek.

| S/sz | Konstrukció sorszáma  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------|---|---|---|---|---|
|      | Analog modellel szembeni követelmények  |   |   |   |   |
| 1    | Konstrukció stabilitása   | + | - | + | + |
| 2    | Telefon elhelyezése (behelyezés és kivétel kényelmessége)                           | - | + | + | + |
| 3    | Eredeti és esztétikus forma   | - | + | + | + |
| 4    | Elérhető szerkezeti anyagok (olcsó anyagok, termelési hulladék)                     | + | + | + | + |
| 5    | Elkészíthetősége az iskolai műhelyben (kézi fagegmunkáló szerszámokkal)             | + | + | + | + |
| 6    | Ökológiailag tiszta szerkezeti anyagok, illetve másodlagos nyersanyag felhasználása | + | + | + | + |
| 7    | Elemek minimális száma  | - | + | - | - |
| 8    | Szerkezeti stabilitás   | + | + | - | - |
| 9    | Díszítés (megléte, célszerűsége)  | - | - | - | - |
|      | Összesen  | 5 | 7 | 6 | 6 |

Tehát, az általunk támasztott követelményeknek legjobban a 2. számú konstrukció felel meg. Ez lesz a készítményünk alapjául szolgáló analóg modell.

Az elemzés elvégzése alapján látható, hogy a 2. számú nem túlzottan stabil és nincs díszítése. Ezért ezeket a hiányosságokat a tervezés folyamán ki kell küszöbölni.



202. ábra. Különböző égetési minták

A hiányosságok figyelembe vételével egy papírlapon el kell készíteni a készítmény 2-3 vázlatát, majd kiválasztani közülük a legmegfelelőbbet.

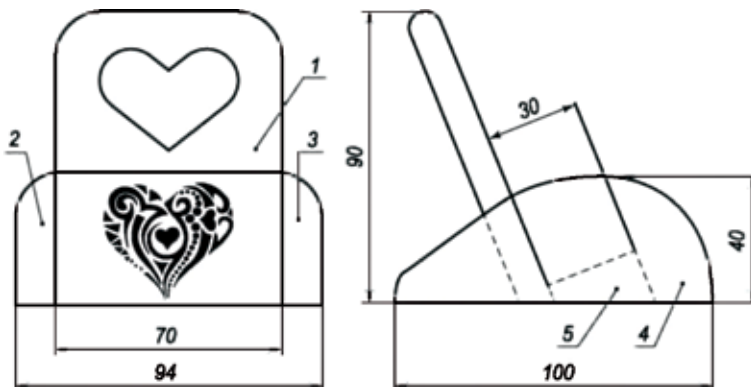
Elkészítjük a készítmény szöveges részből és grafikai ábrázolásokból (vázlatból vagy műszaki rajzból) álló leírását.

A 2. számú analóg modellt választjuk alapul, az elemek formáit legömbölyítjük, egymáshoz rögzítjük PVA ragasztóval, a kötések szilárdságának növelése érdekében megnöveljük az alkotórészek érintkezési felületét, az alsó elemet pedig meghosszabbítjuk hátrafelé. A telefon megóvása érdekében a szerkezet belső oldalára szövetet ragasztunk. A tartót különféle módon díszítjük. Először a hátsó falra szív alakú vágatot készítünk. Másodszer, az első falra szív alakú ornamentális kompozíciót égetünk.

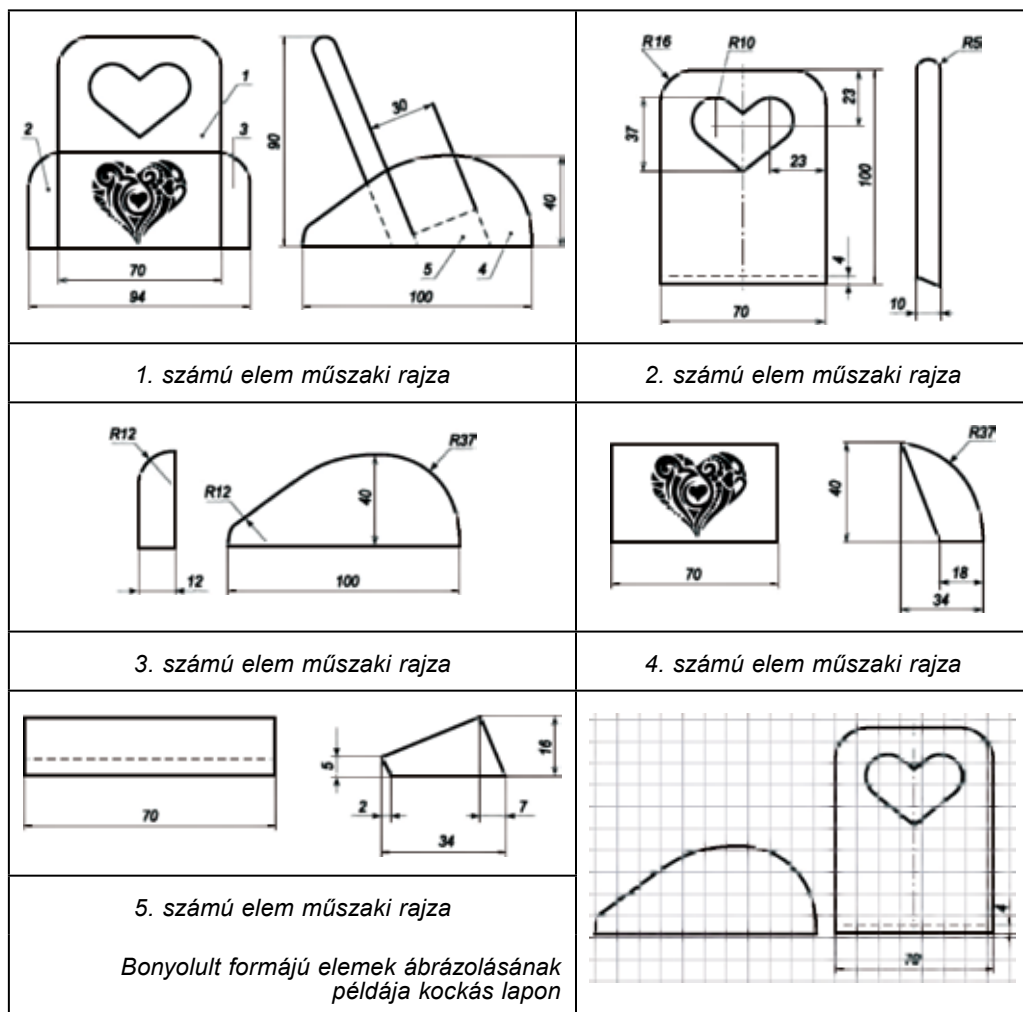
A díszítés kiválasztásához az interneten keresünk különféle szív alakú mintákat (202. ábra). Mivel az első fal kisméretű, ezért összetett ábrázolás nehezen készíthető el. Ezért a legegyszerűbb mintát, a 2. számút választjuk ki.

Elkészítjük a vázlatot, kiválasztjuk a legsikeresebbet, majd annak alapján elkészítjük a készítmény teljes műszaki rajzát. A rajzon feltüntetjük az összes méretet.

Az összeállítási műszaki rajz alapján (203. ábra) elkészítjük az elemek vázlatát (204. ábra). Mivel az elemeknek térbeli formájuk van, ábrázolásukhoz több vetületre van szükség. Az ábrázoláson feltüntetjük a megfelelő méreteket. Ha az elemek formája túlságosan bonyolult, a rajzot célszerűbb kockás lapon elkészíteni.



203. ábra. Mobiltelefon tartójának összeállítási műszaki rajza



204. ábra. Készítmény elemeinek műszaki rajza

A műszaki rajz alapján meghatározhatók a készítmény összeállításához szükséges elemek méretei. A munkadarabok méreteit néhány milliméteres ráhagyással állapítják meg. Az összes információt táblázatba foglalják.

| S/sz | Elem megnevezése | Szerkezeti anyag | Méreték                   | Darabszám |
|------|------------------|------------------|---------------------------|-----------|
| 1    | Hátsó fal        | Faanyag          | $105 \times 75 \times 12$ | 1         |
| 2    | Baloldali fal    | Faanyag          | $102 \times 42 \times 14$ | 1         |
| 3    | Jobboldali fal   | Faanyag          | $102 \times 42 \times 14$ | 1         |
| 4    | Első fal         | Faanyag          | $36 \times 42 \times 73$  | 1         |
| 5    | Alap             | Faanyag          | $72 \times 36 \times 18$  | 1         |

## 9. SZÁMÚ LABORATÓRIUMI-GYAKORLATI MUNKA

### Készítmény elemzése

*Eszközök és anyagok:* analóg modellek (készítmények vagy azok ábrázolásai), füzet, toll, ceruza.

### A munka menete

1. Figyelmesen vizsgálj meg az analóg modelleket (készítményeket vagy ábrázolásait)! Válassz ki hármat közülük!

2. Állítsd össze a készítményhez felállított követelményeket, és írd be a táblázatba!

| S/sz | Konstrukció sorszáma                   | 1 | 2 | 3 |
|------|--|---|---|---|
|      | Analóg modellel szembeni követelmények |   |   |   |
|      |  |   |   |   |
|      |  |   |   |   |
|      |  |   |   |   |
|      | Összesen                               |   |   |   |

3. Állíts fel megfeleltetést az analóg modellek követelményeivel (tegyél „+” vagy „-” jelet)!

4. Állapítsd meg az előnyök összegét mindegyik modell esetében, és írd be a „Összes” sorba!

5. Válaszd ki a legmegfelelőbb analóg modellt!



Ábrázolás, konstrukció, analóg modell, ötletbank, követelmény, vázlatrajz, műszaki rajz.



*Ötletbank* – közös témájú vagy feladatú ábrázolások.

*Összeszerelési műszaki rajz* – alkotóelemek ábrázolását és egyéb adatait tartalmazó, műszaki rajz formájú konstrukciós dokumentáció.



1. Mit nevezünk analóg modellnek?

2. Mi a szerepe az analóg modellnek a készítmény tervezése során?

3. Hogyan hozzák létre az ötletbankot?



### Tesztfeladatok



1. Milyen összetevőket kell tartalmaznia az anyagi javak létrehozásához szükséges tervezetnek:

- A meghatározott cselekmények és technológiai műveletek összességét
- B elgondolások és tervek megalapozását
- C leendő objektum grafikai ábrázolását

**D** munkaeszközök és szerszámok felsorolását

**E** az összes felsorolt elemet

**F** nincs helyes válasz

**2.** Milyen folyamatokat valósítanak meg művészi alkotómunka során:

**A** kezdeti alkotói ötletek elméleti megalapozását

**B** az alkotói ötletek eredményei alapján kidolgozott készítmény grafikai vázlatainak kidolgozását

**C** a leendő készítmény modelljének vagy makettjének elkészítését

**D** az összes felsorolt elemet

**E** nincs helyes válasz

**3.** Milyen objektumot neveznek fokálisnak:

**A** amely alapján tökéletesítik a létező objektumot

**B** amelyet tökéletesítés céljából helyeznek a központba

**C** mindkét válasz helyes

**D** nincs helyes válasz

**4.** Miben rejlik a fokális objektumok módszerének a lényege?

**A** létező konstrukciók saját elgondolás alapján történő tökéletesítésében

**B** véletlenszerűen kiválasztott objektumok tulajdonságainak létező, tökéletesítendő objektumra történő átültetésében

**C** készítmény konstrukciójának bármilyen módon történő tökéletesítésében

## 4. fejezet

### Háztartási tevékenységek technológiája



#### 27. §. FESTŐMUNKÁK. SZÜKSÉGES ANYAGOK ÉS SZERSZÁMOK



1. Milyen célból végeznek felújítási munkálatokat helyiségek belsejében?
2. Milyen festőmunkákat ismersz?
3. Mi a célja a festőmunkáknak?

A lakás olyan épület, amelyben emberek laknak. A mai ember egyre jobban törekszik lakása komfortosabbá tételére. A lakás berendezésének alapja a helyiségek, szobák minőségi felújítása, díszítése. Az otthonok berendezése és díszítésének technológiai több évezredes múltra tekintenek vissza. Legrégbbi lakásdekorálások a sziklarajzok. Ezzel egy időben elkezdődik a belső falak díszítése. A barlangok falának vadászjelenetekkel történő díszítése szolgált alapjául az egyik legrégebbi szakmának – a festőnek a megszületéséhez. A történelem során felfedezett festmények különböző kontinensek barlangjaiban láthatók (205. ábra). Az emberek a rajzok készítése során első ízben használtak festéket lakóhelyük dekorálására. A civilizáció fejlődésével sokat fejlődött a festés technikája és a felhasznált anyagok minősége, valamint növekedtek az ilyen termékek iránti követelmények.

Ekkor jött létre a **festőmunka** fogalma.



205. ábra. Ókori festők munkái





206. ábra. Lakás díszítése

A *festőmunka* – színezék felvitele különböző konstrukciókra és felületekre. Az ilyen munkát a helyiségek használati idejének megnövelésére, tisztaságának javítására, illetve a falak, mennyezet, homlokzat „felfrissítése” céljából végzik. A festéshez tartoznak a vakolási, tapétázási, csempézési munkák is.

A festés a lakásfelújítás befejező fázisa, ezért annak minőségétől függ a helyiségről alkotott benyomás (206. ábra). A festés minősége elsősorban a festést végző mester tapasztalatától, a felhasznált anyagok tulajdonságainak ismeretétől, a munkatechnológiák betartásától függ. Ezért a festőszakmának megfelelő követelményei vannak.

Az ilyen szakmát űző mestereknek tudniuk kell: a festés és tapétázás során felhasznált anyagok minőségi követelményeit; a festendő és tapétázandó felületek felé támasztott követelményeket; festékkeverékek elkészítésének módjait, tűzvédelmi és elektromos biztonsági szabályok betartásának szabályait; létrán és állványon történő munkavégzés szabályait; magasban végzett munkák balesztvédelmi előírásait.

A festő munkájának eredménye örömet okoz az embereknek, ami a festőt is büszkeséggel tölti el saját munkája iránt.

Megkülönböztetünk *külső* és *belső* festőmunkát (207. ábra).



207. ábra. Festőmunkák: a – külső; b – belső



**208. ábra.** Lakásfelújítás: *a* – részleges; *b* – teljes felújítás

Festőmunkákat helyiség részleges, valamint lakások, irodák, épületek teljes felújítása esetén is végeznek.

A *részleges felújítás* a lakás, ház legegyszerűbb és legolcsóbb felújítási módja (208. *a* ábra). Az ilyen felújítás legfőbb feladata a használat során keletkezett kisebb hibák kijavítása. Ennek során általában megszüntetik a fal és mennyezet hibáit, majd lefestik azokat, újratapétázzák a falakat, kicserélik a szegélylécet, új padlóburkoló anyagot – lamináltlapokat, linóleumot vagy szőnyegpadlót – fektetnek le, újrafestik a faszerkezeteket.

Részleges felújítás kellő tapasztalat megléte esetén önállóan is elvégezhető.

A *teljes felújítás* fogalma a múlt század 90-es éveiben jelent meg a köztudatban. Abban az időben teljes felújítás kifejezéssel az európai szabványoknak megfelelő, modern, jó minőségű anyagokkal és technológiákkal végzett munkákra utaltak.

Manapság a teljes felújítás (208. *b* ábra) elsősorban belsőépítész részvételét, a legmodernebb anyagok és technológiák felhasználását jelenti. Az ilyen felújításokat a díszítés legújabb irányzatai emelik ki: többszintes padlók és mennyezetek kialakítása, modul rendszerek felhasználása, spot világítás és dekoratív burkolatok beépítése. Az esetek többségében az ilyen felújítást a lakás, iroda vagy egyéb építmény teljes áttervezése kíséri.

A festőmunkák alapanyaga a festék. A festék színes porból – pigmentből és filmréteget képező elemből – kötőanyagból – áll.

A *filmréteget képező anyagok* a festékek legfontosabb alkotóelemei, mivel azok alkotják a szilárd testek felületéhez jól hozzátapadó kemény filmréteget.

A *pigmentek* (209. ábra) vékony diszperziós, színes porok. Ezeket a festékszanyagokhoz színek létrehozása, valamint azok fizikai-mechanikai és korrózióellenes tulajdonságainak javítása céljából adagolják.

A festékek és ennek megfelelően a festés is, a kötőanyagtól függően lehet *vizes* és *nem vizes* bázisú.



**209. ábra.** Pigmentek:  
a – por alakúak; b – folyékonyak



**210. ábra.** Festékek: a – vizes bázisúak;  
b – nem vizes bázisúak

A vizes bázisú festékeket (210. *a* ábra) épületek enteriőrjének és külső homlokzatának színezésére használják. A vizes bázisú festékek készítésénél alkalmazott kötőanyagtól függően a festés lehet *meszes*, *ragasztós*, *cementes*, *szilikátos* és *kazeinos*.

A nem vizes bázisú festésekhez tartoznak az *olaj-* és *zománcfestések* (210. *b* ábra), valamint a *lakkbevonatok*. A nem vizes bázisú festést fém szerkezetek korrózióvédelmére, faanyagok esetében pedig rothadás és nedvességfelszívódás megelőzésére használják. Ezen kívül használják még dekorációs, tisztasági és egészségügyi célokból is. Könnyen tisztíthatók a szennyeződéstől, ezért az ilyen festékekkel lefestett helyiségeknek (kórházak, iskolák, üzletek, óvodák) egyszerűbb a tisztán tartása.

Mivel a festőmunkák egyéb munkák széles spektrumát fogják egybe, a spatulázástól és alapozástól kezdve a festésig és tapétázásig, ezért a munkához használt szerszámok is különbözők lehetnek. Viszont van egy szerszám, amelyet mindegyik munkánál használnak, ami nem más, mint az ecset.

Mérete, formája és felhasználási módja alapján többféle ecset létezik.

A *széles ecset* (211. *a* ábra) külsőleg padlómosó kefére hasonlít. Rövid a nyele, sörtéje általában műanyag, noha előfordulnak hosszúnyelű, természetes sörtéjű



**211. ábra.** Festőszerszámok:  
a – széles ecset; b – lapos ecset; c – köreccet; d – filccsetek; e – radiátorecset;  
f – csíkozó ecset; g – festőhenger; h – kézi csiszoló; i – spatulák



212. ábra. Festőhengerek: a – felépítése, b – különböző típusok

változatok is. Tapéták ragasztékkal történő lekenéséhez és egyéb kötőanyagok felvitelére használják.

A *lapos ecsetet*, *körecsetet* (211. b, c ábra) nedvesítésre, alapozók, mész és vízbázisú festékek felvitelére alkalmazzák. Felépítésének köszönhetően nagyobb mennyiségű festéket képes magában tárolni. Átmérője 60...65 mm, szálainak hossza 100 és 180 mm közötti.

A *filccsetek* (211. d ábra) a „klasszikus” festőecsetek, amelyek szélessége 2 és 10 cm között váltakozhat. Velük festhető lapos felület, sarok, cső és egyéb profilú tárgy. Ugyancsak ilyen ecsetet használnak a durvább ecsettel lefestett felületek végső festéséhez.

A *radiátorecset* (211. e ábra) vége le van görbítve, ezért kényelmesen festhető vele a részekből álló szerkezetek, mint például radiátor (fűtőtest).

A *csíkozó ecsetet* (211. f ábra) általában díszítésre, vékony csíkok meghúzására használják. Átmérője 6 és 18 mm között váltakozik.

A festés egyik legelterjedtebb és legnépszerűbb szerszáma a *festőhenger* (212. ábra). Nagyobb felületek belső és külső festésére szolgál.

A festőhengereket nem csak alkalmazási területük, hanem méretük és anyaguk alapján is megkülönböztetik.

Az eszköz fémhuzalból kialakított nyélből és tengelyből, valamint a ráhelyezett hengerből áll. A mini hengereket általában kisebb vagy nehezen elérhető felületek, egyebek mellett sarkok festésére alkalmazzák.

A leggyorsabb festési mód a festéknek elektromechanikus kézi *festékszóróval* történő felvitele. Az ilyen módszer főként nagyobb felületek esetén gazdaságos. A festéket sűrített levegő segítségével fújják a felületre (213. ábra). Ezzel a folyamattal bővebben a következő paragrafusokban ismerkedhetek meg.

Ha a festés 1,5 m méternél magasabban történik, szétnyitható létrára van szükség, amelyre felhelyezhető a festéket tartalmazó edény vagy a festőhenger is. A biztonságosabb munkavégzés érdekében létra helyett támasztékkal megerősített munkaállást használnak (214. ábra).



213. ábra. Festékszóró



214. ábra. Segédeszközök: a – szényitható létra; b – támaszték; c – munkaállás

***Festés közben a következő balesetvédelmi szabályokat kell betartani:***

1. A festéket speciális helységben kell tárolni!
2. Munka közben ügyelni kell a helyes testtartásra!
3. Az asztalra, létrára nem helyezhetők fölösleges tárgyak!
4. Festékanyagokkal és oldószerekkel nagyon óvatosan kell dolgozni, hogy ne kerüljenek a bőrre, különösen vigyázni kell a szemre és az arcra!
5. *Méregző* összetevőket tartalmazó festékekkel kizárólag védőmaszkban szabad dolgozni!
6. A kezek megóvása érdekében kesztyűben kell dolgozni, vagy munka előtt a kezét speciális védő- és tisztítóoldatba kell áztatni!
7. Tilos közel hajolni a festékes edényekhez!
8. Tilos festéket használni nyílt láng közelében!
9. Festés közben a helyiséget állandóan szellőztetni kell!



Festés, festékanyagok, pigmentek, széles ecset, filc, nyél.



*Széles ecset* – festőmunkákhoz használatos széles ecset.  
*Filccset (közönséges ecset)* – festék felvitelére szolgáló, nyélhez rögzített vékony szálak kötege.

*Pigment* – festékek színezésére szolgáló por alakú szilárd anyag (*színező por*).

*Filmképező anyag* – erős, vékony filmréteg létrehozására képes anyag.

*Filc* – frissen festett felületek kiigazítására szolgáló, finom szálakból álló lapos, széles ecset.





1. Milyen célból végzik a festőmunkákat?
2. Milyen munkák tartoznak a festőmunkákhoz?
3. Milyen festékeket alkalmaznak festőmunkák során?
4. Milyen festékek tartoznak a nem vizes bázisúakhoz?
5. Milyen szerszámokkal végzik a festőmunkákat?

## 28. §. FESTŐMUNKÁK VÉGZÉSÉNEK TECHNOLOGIÁJA



1. Idézd fel, milyen felújítási munkák léteznek! Részt vettél-e saját szobád felújításában?
2. Nevezd meg a festőmunkáknál használatos főbb szerszámokat!
3. Ismerni kell-e a festőmunkák végzésének technológiáját?

Az újonnan vásárolt lakás vonzóbbá tételének érdekében az emberek igyekeznek megszüntetni az ott található hiányosságokat (ezek általában az igénybevétel során keletkeznek). Ekkor válik szükségessé részleges vagy teljes felújítás, amelynek jellemzőivel az előző paragrafusban már megismerkedhettél.

A *festőmunka* a lakás vagy házfelújítás utolsó fázisa. Mielőtt hozzálátnának, egy sor előkészítő munkára van szükség, amely során leszedik a régi festékréteget, a falat lealapozzák, kiegyenlítő gipszréteggel vonják be, a felvitt réteget lecsiszolják, ismét lealapozzák, majd lefestik. Mindegyik munkának megvan a saját technológiája.

A munkálatok sorrendje sokban függ a helyiség állapotától, a belsőépítés elképzelésétől, egyéni megoldásoktól. Például a falak egy részét gipszkartonnal fedik le, másik részét egyéb módon dekorálják. Fontos tényező a falak és a mennyezet kiegyenesítése.

A festés előkészületei a falak és mennyezet hibáinak kijavításával kezdődnek. A hibák lehetnek repedések a vakolaton, régi festékréteg leválása, fölösleges furatok (215. ábra).

Hogy a javítóanyag könnyebben eljusson a sérült helyekre, a sérüléseket ki kell szélesíteni, megtisztítani, portalanítani, a lehámlott festékréteget pedig teljesen eltávolítani. Az így elkészített felületet alapozó keverékkel kezelik. Az alapozók bejutnak a beton vagy vakolat felszíni, pórusos rétegeibe, ahol meg-



215. ábra. Felület előkészítése festéshez



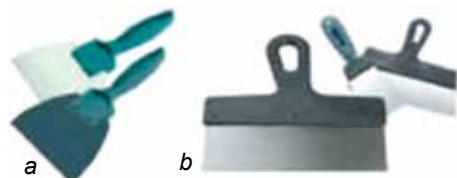


**216. ábra.** Különböző gittetek:  
a – alap; b – simító

A kiegyenlítő gittet a repedések bedolgozására 1...2,5 cm vastagságban viszik fel az alapvakolatra. A simító gittetekkel szüntetik meg az első réteg egyenetlenségeit (216. b ábra).

A gittelést gumiból vagy fémből készült speciális szerszámmal – *spatulával* – végzik (217. ábra).

Spatulával a gittet először vízszintes, majd függőleges irányban kenik a falra. A spatulát közben a felülethez 60°-os szögben tartják, és ügyelnek arra, hogy a szerszám ne hagyjon nyomot maga után. Száradás után az egyenetlenségeket kézi csiszolóval szüntetik meg (218. ábra).



**217. ábra.** Spatulák típusai:  
a – gumis; b – féms



**218. ábra.**  
Gittelés

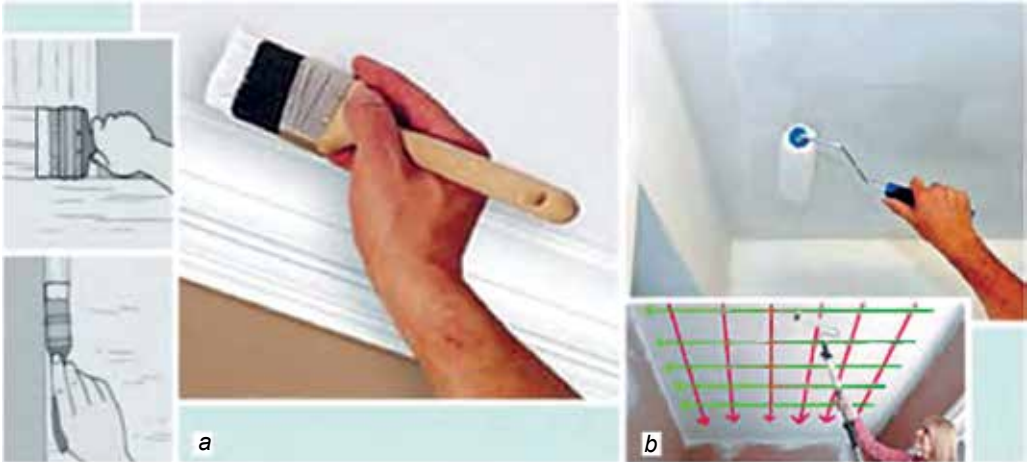
Az előkészületi munkák – falak kiegyenesítése, gittelés – elvégzése után következik a festés. A festéket a felületre különböző formájú és méretű ecsettel, festőhengerrel, kézi és elektromos festék-szóróval vihetik fel.



**219. ábra.** Mennyezet festése

A festést vízszintes vagy függőleges sávokban, az előző sávok 3...4 cm-es átfedésével végzik.

Először a mennyezetet festik le. Ezután következnek a falak, amelyeket először megtisztítják a mennyezetről rácsepegett festéktől (219. ábra).



**220. ábra.** Festék felvitelének sorrendje: *a* – ecsettel; *b* – hengerrel

A falakat egy lépésben is lefesthetik vízszintes sávokkal, illetve két lépésben, vízszintes, majd függőleges irányban. Munka közben a festéket alaposan szétterítik (220. ábra).

Jobb fedés érdekében az első festékréteg teljes száradása után második réteget visznek fel.

Ablakok, ajtók, szegélyek megóvására festőszalagot használnak.

A faszerkezeteket (ajtók és ablakok tokját, keretét) festőszalaggal ragasztják le teljesen a festendő felületig. Amennyiben szükség van az ablakkeretek festésére, a festőszalagot a keret mentén az üvegre ragasztják (221. ábra).

Festőszalagot falcsíkozás esetén is használnak. A lefestett felületre felragasztják a szalagot, majd a megfelelő sávokat más, természetesen az eredeti színnel harmonizáló színű festékekkel vonják be. A festék megszáradása előtt óvatosan eltávolítják a felragasztott szalagot és ezzel láthatóvá teszik a szigorú mértani mintákat (222. ábra).



**221. ábra.** Festőszalag használata



**222. ábra.** Falcsíkozási technológia

Festés közben ügyelni kell arra, hogy a festőszerszámra ne kerüljön nagy mennyiségű festék. Ezért az ecset szárait nagyjából méretük egyharmadáig merítik a festékbe, a festőhengert pedig előre-hátra görgetve egyenlítik szét a teljes felületen a festéket (223. ábra).

A festést speciális gumikesztyűben végzik (224. ábra).

Használat előtt az ecsetet a szálak megpuhítása érdekében egy órára vízbe vagy szappanoldatba helyezik. Ezzel elkerülhető a festék csíkozása és a szálak kihullása (125. *a* ábra).

Festés szünetében az ecsetet a festékbe helyezik, ügyelve arra, hogy a szálak ne érintsék az edény alját, illetve fóliába csavarják, megóvva ezzel a kiszáradástól (225. *b* ábra). Munka végeztével az ecseteket alaposan megtisztítják a festéktől.



**223. ábra.** Szerszámok előkészítése festéshez:  
a – ecset; b – henger



**224. ábra.**  
Festéshez használatos kesztyűk



**225. ábra.**  
Gondoskodás az ecsetről



226. ábra. Festékszóró

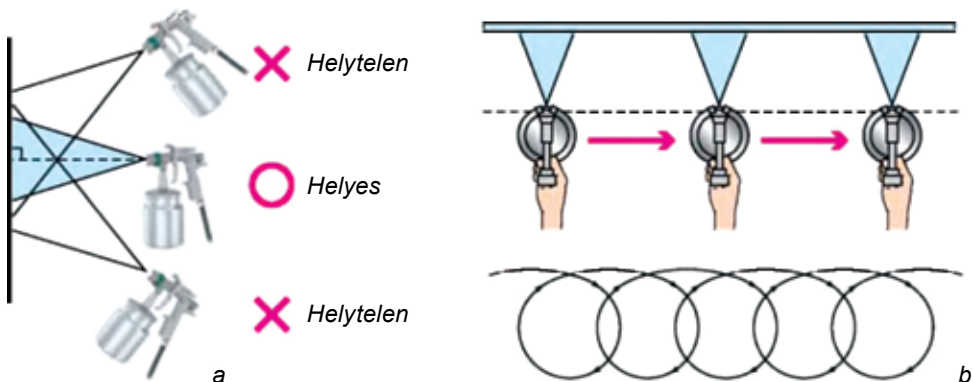
Napjainkban festéshez egyre több helyen használják a festékek felvitelére szolgáló elektromechanikus szerszámot, a *festékszórót*. Ebben az esetben a festés sűrített levegő segítségével történik (226. ábra).

A festékszórók használatának előnyei egyértelműek. Az ecsettől és festőhengertől eltérően festékszóróval viszonylag nagy felület festhető le rövid idő alatt jó minőségben.

A festés a festékszóró ellenőrzésével és feltöltésével kezdődik. A festék a szerszám tartályába kerül. A festékszórót merőlegesen tartják a festendő felületre (227. a ábra). Belső helyiségek festéséhez nincs szükség létrára vagy emelvényre, mivel a fogantyú hossza lehetővé teszi a mennyezet és a fal magasabban lévő részeinek a festését is. Házak homlokzatának festését állványról végzik.

A központi furattal ellátott szórófejjel történő munkának van egy jelentős hátránya – a felületre felkerülő festékréteg nem egyenletes. Ez azzal magyarázható, hogy a furaton kiáramló festékrészecskék a centrifugális erő hatására szétszóródnak. Ennek elkerülése érdekében munka közben a festékszórót körkörös mozgatták (227. b ábra).

Miután elkészült a helyiség teljes festése, a falat különböző eszközök – minős hengerek, sablonok vagy nyomóminták – segítségével díszíthetik.



227. ábra. Festékszóró használatának technológiája





**228. ábra.** Minta készítése sablon (stencil) segítségével

Ez a következőképpen történik. A megszáradt falfelületre ráhelyezik az előre elkészített sablont és vattapamacs vagy ecset segítségével vékony festékréteget visznek fel rá, ügyelve arra, hogy a festék meg ne folyjon. A vattapamacson vagy ecseten a lehető legkisebb mennyiségű festéknek kell lennie. Száradás után a sablont óvatosan eltávolítják (228. ábra).

A sablonokat keménypapírból készítik. Felületére mintákat rajzolnak, majd éles késsel kivágják azokat, különösen ügyelve a minták összekötő elemeire (229. ábra).



**229. ábra.** Sablon kivágása

Különálló rajzok vagy kompozíciók készítése sablon helyett nyomómintával is készülhetnek (230. ábra). A kereskedelemben kaphatók gumi anyagú nyomóminták, de egyedül is elkészíthetők. A nyomómintákat festékbe mártják, majd a felülethez szorítják.

A festőmunkákhoz tartozik a fa- (ablakok, ajtók) és vasszerkezetek (radiátorok, csövek) festése is.



**230. ábra.** Díszítés készítése nyomómintával



231. ábra. Faszervezetek letisztítása

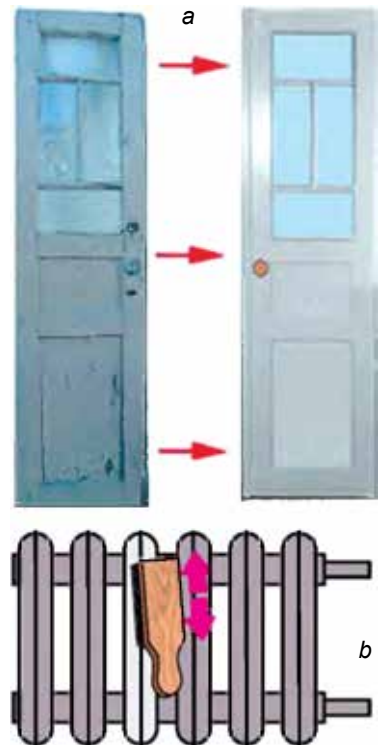
A faszerkezeteket először megtisztítják a régi festékrétegtől.

Ha a festék megrepedezett és közönséges spatulával vagy csiszolópapírral nem sikerül eltávolítani, a festékréteget fel kell melegíteni. Ez ipari hőlégfúvóval történik (231. ábra). Viszont tisztában kell vele lenni, hogy egyes festékek melegítésekor bizonyos mennyiségű mérgező anyag szabadulhat fel, ezért az ilyen munkát jól szellőztetett helyiségben és védőárlarcban kötelező végezni. A felforrósodott festéknek megváltozik a struktúrája és könnyen elválik a fától. Eltávolításához spatulát használnak.

A letisztított felület egyenetlenségeit (kisebb mélyedések, repedések) begittelik, majd szárítás után simára csiszolják. Előfordulhat, hogy a gittelést több rétegben kell elvégezni. Ezt addig folytatják, amíg a felület teljesen sima nem lesz (232. a ábra). Az ajtókat ecsettel festik le. A munka kezdete előtt leszerelik a kilincset, amit a festék teljes kiszáradása után szerelnek vissza. Az üveget festőszalaggal ragasztják le.

A fémszerkezeteket festés előtt drótkefével vagy csiszolópapírral letisztítják (232. b ábra). Utána történhet a festés. Fűtőtestek és csövek festését speciális ecsettel végzik. Az ecset szárait belemártják a festékbe, majd a fölösleget a festékesdoboz széléhez szorítva távolítják el.

Munka után a szerszámokat előkészítik a további tároláshoz. Ennek érdekében alaposan lemossák azokról a festékmaradékot vagy alapozót. Utána kinyomkodják, letörlik, majd vizet tartalmazó tárolóedénybe helyezik.



232. ábra. Ajtók (a) és fémszerkezetek (b) festése



## 25. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

## Sablon készítése

*Eszközök és anyagok:* vastag papírlap, átlátszó másolópapír, papírvágó kés, nagyon hegyes ceruza, vonalzó, radír.

## A munka menete

1. Papíron ceruzával készítsd el az elképzelt mintát (233. ábra)! Alaposan gondold át a mintát, fordíts különös figyelmet a vékony összekötőelemekre! Jegyezd meg, hogy ha nagyon vékonyra hagyod azokat, a sablon ott könnyen elszakadhat.

2. Ha a sablonodat többször szeretnéd felhasználni, akkor a kész mintát rajzold át kartonpapírra! A karton ne legyen hullámos és töbrétegű!

3. A minta átviteléhez használj átlátszó vagy közönséges másolópapírt. A rajzot másold át a kartonra, a vonalakat húzd ki golyóstollal vagy filctollal, hogy vágás közben látható legyen!

4. Papírvágó késsel óvatosan és gondosan vágd ki a sablont!

5. A kartonlapot helyezd szilárd felületre, erre a forgácslemez is megfelel, mivel az anyagot teljesen át kell vágnod!

6. Vágás közben légy óvatos, ne alakíts ki keskeny összekötéseket, mivel könnyen elronthatod azokat!



233. ábra. Sablonok példái



Alapozó, zománctfesték, sablon, festékszóró, fúvóka, ipari hőlégfúvó, festékanyagok.



*Alapozó* – festéshez előkészített felület felső rétegének megszilárdítására szolgáló kötőfolyadék.

*Sablon* – kartondarab, melynek a felületére mintákat vágtak ki.

*Festékszóró* – festékek mechanikai felvitelére szolgáló berendezés.

*Hőlégfúvó* – 300...500 C° hőmérsékletű irányított légáramot létrehozó elektromos berendezés.

*Szórófej* – festékszórásra szolgáló eszköz.

*Nyomóminta* – mintát tartalmazó szerszám vagy sablon.



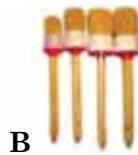
1. Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani festőmunkák végzése közben?
2. Mi a célja a festés előtti alapozásnak?
3. Hogyan készítik a minták létrehozására szolgáló sablont?
4. Mire használják az ipari hőlégfúvót?
5. Milyen esetekben használnak ragasztószalagot?



### Tesztfeladatok



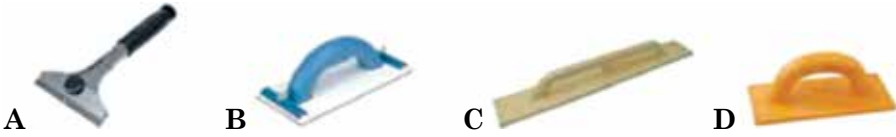
1. Mi keletkezik a felületen festés közben:
  - A felületet megóvó filmréteg
  - B vastag festékréteg, amit utólag el kell távolítani
  - C festékréteg, amelyre még egy réteget kell felvinni
2. Milyen sorrendben készítik elő festéshez a sérült, festékekkel bevont felületet:
  - A felület csiszolása csiszolópapírral
  - B repedések gittelése
  - C repedések kiszélesítése spatulával
  - D gittelt helyek festése alapozóval
  - E felület festése
3. Nagyobb felületen a munkához az alábbi eszközöket használják:
  - A lapos ecsetet
  - B közönséges ecsetet
  - C csíkozó ecsetet
  - D radiátorecsetet
4. Falra mintákat az alábbi eszközökkel készítene:
  - A mintás hengerrel
  - B sablonnal
  - C nyomómintával
  - D az összes felsorolt eszközzel
5. Mi a rendeltetése a festőmunkáknak:
  - A épített szerkezetek védelme külső hatásoktól (esőtől, széltől, hótól)
  - B művészi-dekoratív díszítés
  - C mindegyik válasz helyes
  - D nincs helyes válasz
6. Melyik képen láthatók nagy mennyiségű festék kis felületre történő felvitelére szolgáló ecsetek?



7. Melyik képen láthatók nagy felületek festésére szolgáló ecsetek?



8. Melyik képen látható az első gittréteg felvitelére szolgáló szerszám?



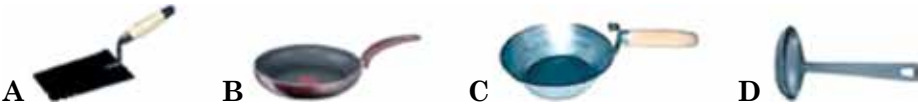
9. Melyik kép ábrázolja a vakolt felületen található repedések kiszélesítésére szolgáló famarkolatú kést?



10. Melyik képen látható a felső gittréteg felvitelére és egyengetésére szolgáló acélsimító?



11. Melyik kép ábrázolja a nagy felületek vakolására szolgáló szerszámot?



12. Melyik ecsetet használják ablakkeretek festésére?



13. Melyik ecsettel festik az ajtókeretet?



14. Melyik szerszámot használják falak vizes oldattal történő festéséhez?



15. Állítsd fel a korábban lefestett falú szobán végzendő festőmunkák előkészítő műveleteinek sorrendjét:

- A korábban felvitt festék leszedése spatulával
- B festett felület beáztatása meleg vízzel
- C felület letisztítása csiszolóhasábbal
- D repedések tisztítása, majd javítása spatulával
- E a festendő felület egyenetlenségeinek feltérképezése

16. Milyen festékfajták léteznek?  
**A** vízbázisú **C** olajos  
**B** nem vízbázisú **D** nem olajos
17. Milyen alkotóelemeket tartalmaznak a vízbázisú festékek?  
**A** mész, ragaszték, cement, víz  
**B** mész, ragaszték, cement, víz, szilikon  
**C** mész, ragaszték, cement, víz, szilikon, kazein  
**D** mész, ragaszték, cement, szilikon, kazein
18. Milyen munkák végzéséhez használnak vízbázisú festéket?  
**A** fémfelületek festéséhez  
**B** műanyag felületek festéséhez  
**C** bármilyen vakolt felület festéséhez  
**D** mindegyik felsorolt esetben  
**E** nincs helyes válasz
19. Milyen munkák végzéséhez használnak nem vízbázisú festéket?  
**A** fémfelületek festéséhez  
**B** műanyag felületek festéséhez  
**C** bármilyen vakolt felület festéséhez  
**D** mindegyik felsorolt esetben  
**E** nincs helyes válasz
20. Milyen festés tartozik a nem vízbázisúhoz?  
**A** olajos **D** mindegyik felsorolt  
**B** zománc **E** nincs helyes válasz  
**C** lakk
21. Melyik festést lehet a szennyeződéstől vízzel tisztítani?  
**A** vízbázisút **C** mindkettőt  
**B** nem vízbázisút **D** egyiket sem
22. Milyen munkák végzésére szolgál a festékszóró?  
**A** vízbázisú keverékek felvitelére  
**B** olajos keverékek felvitelére  
**C** lakkok felvitelére  
**D** egyéb festőelegy felvitelére  
**E** mindegyik válasz helyes  
**F** nincs helyes válasz
23. Melyik kép ábrázolja a pneumatikus festékszórót?



## 29. §. TÁRGYAK FALRA RÖGZÍTÉSE. TÁRGYAK ELHELYEZÉSÉNEK ÉS RÖGZÍTÉSÉNEK MÓDJA BELSŐ HELYSÉGEKBEN. RÖGZÍTŐ ESZKÖZÖK ÉS SZERSZÁMOK. ELEKTROMOS VEZETÉKEK FELDERÍTÉSÉRE SZOLGÁLÓ MŰSZEREK



1. Idézd fel az általad ismert rögzítési módokat!
2. Mi a jellegzetessége a szeggel és ragasztóval történő rögzítésnek?
3. Milyen előkészítő technológiai műveletekre van szükség elemek minőségi rögzítéséhez?
4. Milyen balesetvédelmi előírásokat kell betartani elemek rögzítése során?

Az ember életének nagyobb részét a lakásban vagy ipari helyiségekben tölti. Valószínűleg ennek köszönhető a dizájn és a berendezési tárgyai – bútorok, műszaki és világítástechnikai berendezések, kiegészítők, dekorációs elemek, szobanövények – Iránti érdeklődés.

Az enteriőrben a tárgyak elhelyezésének és rögzítésének különböző módjai léteznek: *szimmetrikus*, *aszimmetrikus*, *körkörös*. Általában a felsorolt módokat ötvözik egymással, aminek eredményeként gyakorlatiasabb és eredetibb ötletek jönnek létre.

Tárgyak *szimmetrikus elhelyezése*. Ez a módszer a páros tárgyak elhelyezésénél jön létre (234. a ábra). Az összes módszer közül ez a legegyszerűbb. A pá-



234. ábra. Berendezési tárgyak elhelyezése: a – szimmetrikus; b – aszimmetrikus



**235. ábra.** Berendezési tárgyak körkörös elhelyezése

ros tárgyakat szimmetrikusan helyezik el a szoba (kandalló, festmény, asztal) közepéhez viszonyítva. Itt nincs szükség különösebb fantáziára, a lényeg a módszer helyes alkalmazása szabályos mértani alakú helyiségben.

Az *aszimmetrikus elhelyezési* módot (234. b ábra) általában előterekben és szabálytalan formájú helyiségekben alkalmazzák. Nem létezhet helyes aszimmetria az enteriőr egyes berendezési tárgyainak egyensúlya nélkül. A helyiségben első látásra a bútorok kaotikusan helyezkednek el, de ez nem igaz. Valójában még az aszimmetrikus elhelyezés során is be kell tartani a bútoroknak a gyújtópont-hoz viszonyított szimmetriáját. Az ilyen elhelyezés a „távol-közel” elv szerint valósul meg.

Képzeld el egy libikókát! Ha két azonos súlyú gyermeket a hinta ellenkező oldalaira, a középponttól azonos távolságra ültetnek, akkor a libikóka egyensúlyban marad. Ha az egyik gyerek könnyebb, akkor a hinta vége felemelkedik. Egyensúly csak a gyerekeknek a középpont-hoz közelebb ültetésével érhető el. Hasonló elvek szerint történik a berendezési tárgyak elhelyezése aszimmetria esetén is.

A tárgyak elrendezése történhet egy meghatározott fókuszpont, mondjuk ablak köré is. Tétélezzük fel, hogy az ablak mellé kell helyeznünk egy kanapét és egy dohányzóasztalt. Próbáljátok elhelyezni a kanapét az egyik, az asztalt pedig a másik oldalra. Semmi jó nem sül ki belőle, mivel a kanapé „súlyosabb” az asztalnál, megbomlik az enteriőr egyensúlya. Ezért kell betartani a különböző formájú és tömegű tárgyak egyensúlyát. Vizuálisan megoldható, ha például egyesítjük a fotelt, dohányzóasztalt és padlóvázát, könyvespolcot és festményt.

A több övezetre osztható nagyobb helyiségekben a bútorok *körkörös elhelyezését* alkalmazzák (235. ábra). Ebben az esetben gyújtópontként a szőnyeg sarka a ráhelyezett asztallal vagy egy hatásos csillár is szolgálhat.

Létezik a bútorok *szimmetrikus* és *aszimmetrikus* körkörös elhelyezése. *Aszimmetrikus körkörös elrendezés* esetén a nagyobb tárgyakat a fókuszpont-hoz közelebb helyezik el.

A modern helyiségek belső tereit különféle tárgyakkal *dekorálják* (díszítik). A dekorációnak meg kell felelnie a helyiség rendeltetésének, színösszeállításának, bútorainak, világításának. Helyiségek építészeti és művészi dekorálásához dísztányérokat, pannókat, szobrokat és domborműveket, valamint vázákat, kaspókat, festményeket, virágkompozíciókat, fényképeket, hímzést és egyéb





236. ábra. Helyiség enteriőrjének dekorálása

tárgyakat használhatnak fel. Enteriőr kialakítása során különböző fakészítményeket is alkalmaznak (236. ábra). A tárgyak túlnyomó többségét rögzítik. A modern enteriőr létrehozása szinte lehetetlen különböző polcok felhasználása nélkül.

A dekoratív és könnyű polcok apróságok, míg a masszívabbak könyvek tárolására szolgálnak. A polcok nem csak hasznos tároló felületként, hanem szobák és irodák díszeként is szolgálhatnak. Létezik *hagyományos* és *rejtett, láthatatlan* polcrogzítás (237. ábra). A hagyományos rögzítés – fémkonzol, fém vagy fa akasztó segítségével – abban az esetben népszerű, ha megfelelő a rögzítőelem színének, textúrájának és anyagának a kiválasztása, ami szintén fontos szerepet játszik a belső összhangban. Viszont a fölösleges dekorációs és technológiai elemek nem minden esetben illenek bele a lakberendező elképzelésébe és a szerkezet rendeltetésébe. Ebben az esetben célszerűbb más rögzítési módok alkalmazása.

A lakberendezési és építőipar lehetőséget nyújt olyan módszerek alkalmazására, amelyekkel a polcok láthatatlan rögzítésén kívül a tárgyak térbeli lebegésének illúziója is létrehozható (239. ábra).

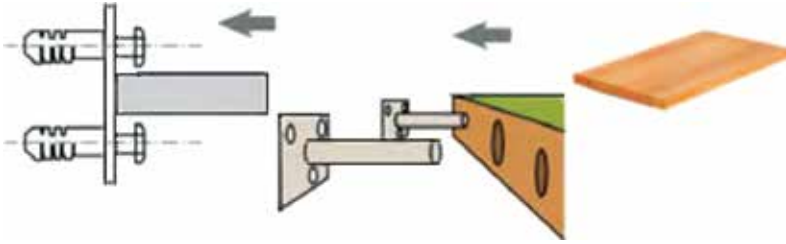
A festmények bármilyen helyiség díszei lehetnek. Fontos megtalálni a megfelelő elhelyezést, majd biztonságosan rögzíteni őket. A rögzítés többféle módon történhet, a kiválasztása a képkeret felépítésétől és a meglévő technikai lehetőségektől függ. A rögzítő elemeket falak belső és külső borításánál is alkal-



237. ábra. A polcrogzítás módjai:  
a – hagyományos;  
b – láthatatlan (rejtett)



238. ábra.  
Polc rögzítése  
fémakasztó segítségével



239. ábra. Polc rögzítése nem látható eszközökkel

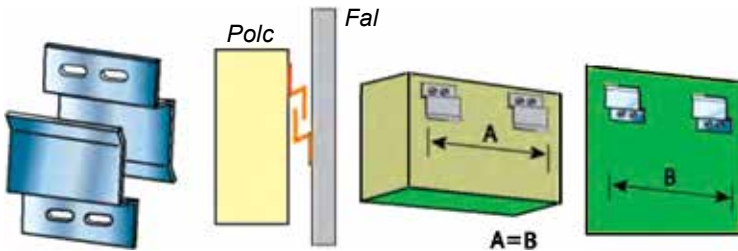


240. ábra. Polc rögzítése függesztő konzollal

mazzák. Változatosságuk szinte határtalan. Ennek magyarázata a különböző anyagokból készült szerkezetek rögzítésének szükségessége különböző hordozófelületekre (240. ábra).

Bármilyen bútór – szekrény, könyvespolc – rögzítése több ponton történik. A tartókonzolok szilárdak, hiszen a szekrényeket, könyvespolcokat azok teljes tartalmával kell megtartaniuk (241. ábra).

A polcok rudas konzolok segítségével is rögzíthetők (242. ábra).



241. ábra. Rögzítés konzollal



242. ábra. Polcok rögzítése rudas konzollal: a – rögzítés vázlatja; b – rögzített polcok

Az építkezési technológiák fejlődése nem csak új építőanyagok létrehozását, hanem számos új rögzítő és kötőelem kifejlesztését is eredményezte.

Sokféle elem létezik a munka és pihenés feltételeit komfortosabbá tevő festmények, karnisok, tükrök, polcok, világítótestek és egyéb belső dekorációs kiegészítők rögzítésére.

Megvizsgáljuk a legelterjedtebb eszközökkel és azok rögzítésének módjaival fából, téglából, betonból, kőből készült, valamint forgácslappal, MDF-panellel, furnérral, gipszkartonnal borított falakra. Ide tartoznak a dübellel, facsavarral, önmetsző csavarokkal, különböző felépítésű és anyagú, például műanyag és fém befeszülő dübelekkel történő rögzítések.

A rögzítés első technológiai művelete a henger alakú furat vagy mélyedés elkészítése a falban. Viszont ennek eredményeként megsérülhet a rögzítés helyén a vakolat, forgács vagy MDF-lap alatt található elektromos vezeték. Hogyan



**243. ábra.** Rejtett elektromos vezetékek helyének felderítése



**244. ábra.** Rejtett elektromos vezetékek helyének bejelölése

kerülhető el az ilyen „meglepetés”? Miként határozható meg a falban lévő vezeték pontos helye? Erre a célra speciális műszereket fejlesztettek ki, amelyek segítségével az adott szakaszon pontosan megállapítható az elektromos vezeték elhelyezkedése, illetve annak hiánya. Megvizsgáljuk a műszer működési elvét.

Ismeretes, hogy az áramjárta vezető elektromos teret hoz létre maga körül. A műszer működési elve ennek az elektromos térnek az érzékelésén alapul. A kereskedelemben különböző megnevezések alatt találhatóak ezek a műszerek: teszter, vezetékdetektor, fémkereső. Legcélszerűbb az a műszer, amelyik *érintkezés nélkül* jelzi az elektromos vezetéket. Ennek érdekében a műszert végigvezetik a kérdéses falszakaszon, amely hang vagy fényjelzéssel, illetve mutatójával „tudatja” kezelőjével az elektromos áramjárta vezető meglétét (243. ábra).

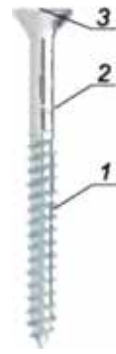
A rejtett elektromos vezetékek helyét kréta vagy ceruza segítségével bejelölik (244. ábra). Ezek után a jelöléstől 10 cm-re biztonságosan elhelyezhető a rögzítendő tárgy sarka.

Az erre a célra megfelelő, egyik leghatásosabb műszer a Gyatel vagy a Bosch típusú. Az eszköz használata előtt mindenképp meg kell ismerkedni annak használati útmutatójával.

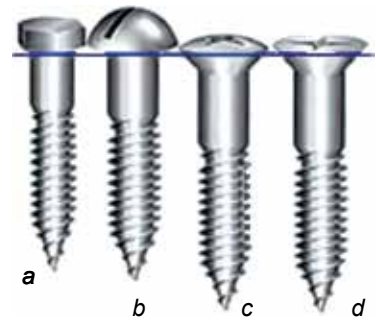
Miután megállapították az elektromos vezetékek elhelyezkedését, és bejelölték a rögzítendő tárgy helyét, megkezdik a rögzítő elemek felszerelését. Erre a célra a kereskedelemben sokféle *facsavar*, *önmetező csavar* és *befeszülő dübel* kapható. A legegyszerűbb rögzítőelem a közönséges *facsavar*. Rendeltetésük szerint három csoportra oszthatók: fához, fémhez valók és univerzálisak. A becsavarás során a facsavar menetes része belemélyed az anyagba, és szilárdan megáll benne. A klasszikus facsavar menetből, hengertestből és fejből áll (245. ábra). A test szorosan a falba rögzítődik, míg a fej megtartja a rögzítendő tárgyat.

Felépítése szerint a facsavar lehet hatlapfejű, félgömbfejű, süllyesztett fejű trapéz alakú, félig süllyesztett félgömbfejű. Behajtásuk a fejen kialakított lapos, csillag vagy egyéb mértani alakzatú bevágás segítségével történik (246. ábra).

A csavarok becsavarására cserélhető fejű, illetve lapos és csillag végű csavarhúzókat használnak (247. ábra).



**245. ábra.** Szabványos facsavar részei: 1 – menet; 2 – test; 3 – fej



**246. ábra.** Facsavarok típusai: a – hatlapfejű; b – félgömbfejű; c – süllyesztett fejű trapéz alakú; d – félig süllyesztett félgömbfejű



a



b

**247. ábra.** Cserélhető csavarhúzó fejek (a), valamint lapos és csillag csavarhúzókészlet (b)

A munka termelékenységének növelése és a technológiák tökéletesítése érdekében az ipar különféle, cserélhető fejű, változtatható forgásirányú és fordulatszámú mechanikus és elektromos csavarozókat állít elő (248. ábra).

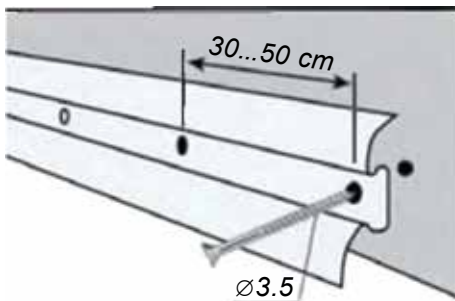


**248. ábra.** Csavarozók típusai: a – mechanikus; b – akkumulátoros; c – elektromos

A tárgyak *facsavarokkal* nagyobb biztonsággal rögzíthetők, mint szöggel (249. ábra).

Facsavarok fába történő behajtása előtt a munka megkönnyítése és a fa megrepesztésének elkerülése érdekében először kis átmérőjű furatot készítenek, melynek átmérője a facsavar átmérőjének a 0,6-e, mélysége pedig 0,5-e. Nem ajánlatos a facsavart kalapáccsal ütni, mivel ezzel csökkenhet a rögzítés biztonságossága.

Napjainkban az ipar sokféle tökéletesített facsavart állít elő, amelyek segítségével gyorsan, jó minőségben és nagyobb biztonsággal rögzíthetők a különféle szerkezeti anyagból készült elemek és készítmények. Ezek az úgynevezett *önmetsző facsavarok* (250. ábra). Előnyük a hagyományos facsavarokkal szemben az, hogy felhasználásuk előtt nem szükséges furat készítése. Ez jelentős mértékben leegyszerűsíti és meggyorsítja a rögzítési munkákat. Ezek a csavarok minőségi anyagokból, esztétikus korróziógátló bevonattal készülnek.



**249. ábra.** Készítmény falra rögzítésének vázlata



**250. ábra.** Különböző típusú önmetsző facsavarok



A fa és műanyag szerkezetekhez történő rögzítéshez szolgáló önmetsző facsavarok formája henger alakú, oldalukon maróborda, végükön pedig az önbehajtásra szolgáló fúróhegy található. A fejükön, mint a közönséges facsavarok esetében, egyenes horony vagy egyéb mértani alakzat formájú bemélyedés található (251. ábra).



**251. ábra.** Fa és műanyag rögzítésére szolgáló facsavarok:  
a – süllyesztett fejű; b – peremes gumialátétes

Hasonló felépítésűek a fémhez használatos önmetsző (önfúró) facsavarok. Az eltérés a fej, maróborda, valamint a fúróhegy formájának kialakításában van, mivel ebben az esetben a fémbe kell furatot készíteni (252. ábra).



**252. ábra.** Önmetsző (önfúró) csavarok fémekhez

A hatlapfejű facsavarok behajtására cserélhető fejű dugókulcsokat használnak (253. ábra). Az ilyen csavarokat különféle készítmények fém (alumínium, acél, réz és egyéb) alapokhoz történő rögzítéséhez használják. A készítmények súlyától és méretétől függ a facsavarok átmérője, hosszúsága, fejformája és anyaga, amelyből előállítják őket.

A tárgyak téglára, kőre vagy betonfalra rögzítésénél sokszor szükség van a rögzítőelemet magába fogadó zárt, illetve átmenő furatok készítésére. Ennek érdekében először bejelölik a rögzítések helyét az adott falsíkon. Ha több rögzítőelemre van szükség, akkor azok vízszinteségét vagy függőlegességét asztalos szintezővel állítják be (254. ábra).



**253. ábra.** Cserélhető fejű dugókulcsokhoz





a

b

**254. ábra.** Felület bejelölése szintezővel:  
a – vízszinteség; b – függőlegesség



**255. ábra.** Rögzítő elemek helyének bejelölése

Utána ceruza vagy filctoll segítségével bejelölik a rögzítő elemek helyét (255. ábra).

A tégla és betonfalakhoz gyártott rögzítőelemekhez általában meghatározott szerkezetű csavarok, valamint kiszélesedésre alkalmas, a facsavaroknál is használatos fiksátorok vagy műanyag dübelek (tiplik), továbbá szétfeszülésre képes fém hengerek tartoznak, amelyek a csavar behajtásakor nekifeszülnek a furat falának. A dübel hüvely formájú és szétfeszülő szárnyai vannak (256. ábra).

A dübeleket és egyéb rögzítő elemeket általában a falba vagy szerkezetekbe előre elkészített furatokba helyezik. Befeszülése a fém vagy megerősített polimer anyagú facsavar, speciális szög vagy egyéb elem beleszárásának hatására történik.

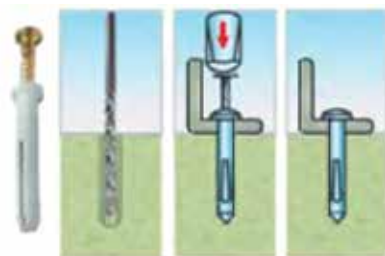
Rögzítés esetén fontos a dübelek furatának helyes elkészítése (257. ábra).

Betonba és egyéb szilárd anyagba ajánlatos ütvefúróval (fúrókalapáccsal) és gyémántfejes fúrószárakkal készíteni a furatot. Ez nagyban meggyorsítja a munkát.

Mivel az ütvefúró roncsolhatja és kitérít a pórusos anyagba, forgácslapba készítendő furatot, ezért ezeknél az anyagoknál közönséges fúró használá-



**256. ábra.** Dübel működési elve



**257. ábra.** Rögzítő elemek felszerelési technológiájának vázlatja

lata célszerű. A dübel és a fúrószarv átmérőjének egyezni kell. Ez nagyon fontos, mivel a furat csekély eltérése esetén a dübel nem feszül meg, és a rögzítés nem lesz megfelelő szilárdságú. Kisebb átmérőjű furat esetén csavar behajtásakor megrepedhet a fal anyaga, különösen, ha törékeny anyagból készült.

A furat mélysége megegyezik a dübel hosszának és átmérőjének összegével. Erre azért van szükség, hogy maradjon hely a fúrás közben keletkezett pornak és a csavar vége túlhaladhasson a dübel végénél.

Fali furat vagy mélyedés készítésénél fontos a biztonsági szabályok betartása. A munkát speciális munkaruhában, kesztyűben és szemüvegben kell végezni. Kézi lyukasztóval történő munkavégzés esetén ügyelni arra, hogy a szerzőszám fejen a kezet megvédő gumilemez legyen, a kalapács anyagán pedig ne legyen repedés. A nyélnek szorosan kell állnia. Ha a furatok helye nehezen elérhető magasságban van, létrát vagy egyéb stabil állványt kell használni.

A dübelekbe behajtandó csavaroknak nemcsak az átmérője és hossza lehet különböző, hanem a fej kialakítása is. Leggyakoribb a lapos és csillagbevágású. A 6 mm-nél nagyobb átmérőjű facsavarok feje általában hatlapfejű és kulccsal csavarják be. Ezen kívül a gyorsrögzítésű facsavarok olyan különleges kialakítású menettel rendelkeznek, amely lehetővé teszi azok kalapáccsal történő beütését, szétszedése viszont hagyományos módon történhet.

A modern dübel (258. ábra) a fa tiplit váltotta fel. Elődjétől a működési elvet örökölte, viszont rögzítő hatása jelentősen megnövekedett.

Legelterjedtebbek a közönséges nylon dübelek (259. a ábra). Bármilyen fal esetében használhatók, átmérőjük 2 és 16 mm között váltakozik. Ablak, ajtó és egyéb tokok rögzítésére szolgálnak a peremes dübelek (259. b ábra). Hosszuk 60 és 360 mm közötti. Kétféle típusuk létezik: kemény és puha, pórusos anyagból készült alapokhoz való. A dübel meghosszított teste lehetőséget ad a több ponton történő rögzítéshez.

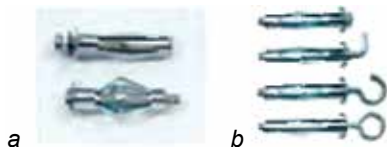


**258. ábra.** Modern dübel:  
1 – facsavar; 2 – üreges dübel-  
hüvely szétfeszülő résszel;  
3 – szétfeszülő rész



**259. ábra.** Szabványos nylon (a) és peremes (b) dübel

Az előkészített furatokba helyezett *üreges fémdübelek* a beljük csavart horgok segítségével különböző tárgyak rögzítésére szolgálnak gipszkartonnal vagy fával borított falra (260. ábra).



**260. ábra.**  
Üreges fémdübel:  
a – működési elve; b – típusai



**261. ábra.** Rögzítés univerzális szétfeszülő dübelekkel: a – facsavar; b – hagyományos kampós akasztó; c – félkör alakú akasztó

Az akasztók hagyományos dübelek segítségével (261. ábra) is használhatók. A *rugós üregdübelek* (262. ábra) üreges közfalakra vagy álmennyezetekre történő rögzítésre szolgálnak. Miután a dübel szárnyai átértek a felszín alatti üreges részbe, szétnyílnak és a borítás belső felületébe akaszzkodnak.



**262. ábra.**  
Rugós üregdübel



**263. ábra.**  
Beütő dübel

A *beütő dübel* (263. ábra) nagyszámú lécszerkezet gyorsrögzítésére szolgálnak. A dübelhez speciális szög tartozik, amelynek a felületét fordított kúp alakú bütykök borítják. A szöget a rögzítendő lécen keresztül kalapáccsal ütik be.

A 264. a ábrán elasztikus univerzális dübel látható. A furatba a közönséges dübelhez hasonlóan helyezik be, de behajtáskor felcsavarodik a facsavar törzsére és csomót alkot, ami biztos rögzítést eredményez. Üreges szerkezetek esetében a 264. b ábrán látható *pillangó dübelt* alkalmazzák. Ugyanott látható a működési elve is.

A *horgony (anker)* hosszanti vágattal ellátott, henger alakú hüvely, amelybe facsavar helyett közönséges menetes csavart hajtanak bele (265. ábra). A közönséges dübelektől nagyobb szilárdságukkal és teherbírásukkal különböznek.

A *feszítő horgonyt* és *dübelt* különböző szerkezetek nagy biztonságú rögzítésére alkalmazzák.



**264. ábra.** Dűbelek típusai:  
a – elasztikus univerzális dűbel;  
b – pillangó dűbel



**265. ábra.**  
Ankerek (horgonyok)

A kúp alakú horgonycsap dűbel a furatba helyezett, végén réssel ellátott henger végét csavaráskor szétfeszíti (266. a ábra). Hasonló rögzítési technológiával működik a behúzó csavarral ellátott horgonycsap dűbel is (266. b ábra).



**266. ábra.** Kötőelemek tömör falakhoz:  
a – horgonycsap dűbel réssel; b – horgonycsap dűbel behúzó csavarral

## 26. SZÁMÚ GYAKORLATI MUNKA

### Szemléltető rögzítése

*Eszközök és anyagok:* elektromosvezeték-kereső detektor, ceruza, mérőszalag, asztalos vízszintező, kalapács, pontozószerszám, rögzítőelemekkel ellátott szemléltető vagy kép.

### A munka menete

1. Határozd meg a festmény vagy szemléltető helyét a falon!
2. A keresővel ellenőrizd a kérdéses falszakaszt, és zárd ki a villamoshálózat meglétét!
3. Határozd meg a tárgy rögzítési helyét!
4. Ceruzával jelöld ki az elkészítendő első furat helyét!
5. Vízszintező és mérőszalag segítségével határozd meg a második furat helyét.
6. Válaszd ki a megfelelő méretű facsavart és dűbelt!
7. Válaszd ki a furat készítésére szolgáló szerszámot!
8. Készítsd el a furatokat!
9. Helyezd a dűbelt az elkészített furatokba, és rögzítsd fel a szemléltetőt vagy képet!
10. Ellenőrizd a rögzítés vízszintességét és szilárdságát!



Fémprofil, dübel, önmetsző facsavar, anker (horgony), facsavar, kereső műszer (detektor).



*Anker* – gépek és kőszerkezetek elemeinek rögzítésére szolgáló fém kötőelem.

*Dübel* – sajátos formájú henger, amelyet hegyes végével ütnek a falba különféle tárgyak rögzítése céljából.

*Facsavar* – faelemek vagy vaselemek fához történő rögzítésére szolgáló rögzítőcsavar.



1. Milyen típusú facsavarokat ismersz?
2. Mi a közönséges és az önmetsző facsavarok rögzítési technológiája?
3. Mi a lényege a tárgyak ankerrel történő falra rögzítésének?
4. Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani tárgyak falra rögzítése közben?



### Tesztfeladatok



1. A tárgyak elrendezésének melyik módja alapul a szoba középpontjától minkét oldalon történő elhelyezésen?
  - A szimmetrikus
  - B aszimmetrikus
  - C körkörös
2. A tárgyak melyik elrendezését tartják a legegyszerűbbnek?
  - A szimmetrikus
  - B aszimmetrikus
  - C körkörös
3. Melyik a legegyszerűbb rögzítési mód fa, téglá, beton és kőfalak esetén?
  - A facsavar segítségével
  - B önmetsző csavarral
  - C ankerrel
  - D az összes felsorolt tárggyal
  - E nincs helyes válasz
4. Melyik előkészítő technológiai művelet az alapja a tárgyak beton vagy téglafalon történő rögzítésének?
  - A felületi egyenetlenségek kiegyenesítése
  - B furat vagy mélyedés készítése a falat alkotó szerkezeti elemekben
  - C tárgyak rögzítési pontjainak bejelölése ceruzával
  - D elektromos vezeték helyének felderítése
5. Milyen eszköz segítségével rögzíthetők tárgyak forgácslapból készült falon?
  - A közönséges facsavarral
  - B üreges fémdübelrel
  - C ankerrel
  - D mindegyik felsorolt elemmel
  - E nincs helyes válasz

## TARTALOM

|   |    |
|---|----|
| <b>Bevezetés</b> .....  | 4  |
| 1. Számú laboratóriumi és gyakorlati munka .....                                  | 5  |
| 1. §. Munkaállomás kialakítása .....  | 7  |
| 2. Számú laboratóriumi és gyakorlati munka .....                                  | 10 |
| <b>1. fejezet. AZ ANYAGISMERET ALAPJAI</b> .....                                  | 13 |
| 2. §. A fa mint szerkezeti anyag .....  | 13 |
| 3. §. Fűrészáruk, előállítási módjuk.<br>Típusaik és rendeltetésük .....          | 18 |
| 3. Számú laboratóriumi és gyakorlati munka .....                                  | 20 |
| 4. §. A faanyagok tulajdonságai .....   | 22 |
| 4. Számú laboratóriumi és gyakorlati munka .....                                  | 27 |
| 5. Számú laboratóriumi és gyakorlati munka .....                                  | 27 |
| <b>2. fejezet. FÁBÓL KÉSZÜLT TERMÉKEK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK<br/>TECHNOLÓGIÁJA</b> .....  | 31 |
| 5. §. A leképezés fogalma.<br>Leképezés két síkra .....                           | 31 |
| 1. Számú gyakorlati munka .....   | 35 |
| 2. Számú gyakorlati munka .....   | 36 |
| 6. §. Külalak.<br>Alkatrészek három vetületének elkészítése .....                 | 36 |
| 3. Számú gyakorlati munka .....   | 42 |
| 4. Számú gyakorlati munka .....   | 42 |
| 7. §. Munkadarabok bejelölése .....   | 45 |
| 5. Számú gyakorlati munka .....   | 50 |
| 8. §. Faanyag fűrészelése .....   | 55 |
| 9. §. Fűrészelés kézi fűrészszel .....  | 58 |
| 6. Számú gyakorlati munka .....   | 63 |
| 7. Számú gyakorlati munka .....   | 63 |
| 8. Számú gyakorlati munka .....   | 64 |
| 10. §. Faanyagok gyalulása.<br>Gyalulószerszámok .....                            | 67 |
| 9. Számú gyakorlati munka .....   | 73 |
| 11. §. Gyalulószerszám előkészítése a munkához.<br>A gyalulás technológiája ..... | 74 |
| 10. Számú gyakorlati munka .....  | 79 |
| 11. Számú gyakorlati munka .....  | 80 |
| 12. §. Kötések típusai. Csapozás.<br>Csapozás bejelölése .....                    | 82 |
| 12. Számú gyakorlati munka .....  | 85 |
| 13. §. Csapkötés készítésének menete .....  | 86 |
| 13. Számú gyakorlati munka .....  | 91 |
| 14. Számú gyakorlati munka .....  | 92 |



|  |            |
|--|------------|
| 14. §. Lyukak készítése kézi fúróval.....  | 94         |
| 15. Számú gyakorlati munka.....  | 97         |
| 16. Számú gyakorlati munka.....  | 99         |
| 15. §. Készítmények díszítésének technológiája.<br>Fából készült tárgyak díszítésének fajtái és rendeltetése.....  | 100        |
| 16. §. Készítmények felületének előkészítése a díszítéshez.....  | 104        |
| 17. Számú gyakorlati munka.....  | 107        |
| 17. §. Készítmények díszítése mértani faragással.....  | 108        |
| 18. Számú gyakorlati munka.....  | 112        |
| 19. Számú gyakorlati munka.....  | 113        |
| 18. §. Mozaiktechnika furnér felhasználásával.....   | 114        |
| 20. Számú gyakorlati munka.....  | 116        |
| 19. §. Készítmények díszítése domború és favég mozaikkal.....  | 117        |
| 21. Számú gyakorlati munka.....  | 122        |
| <b>3. fejezet. A TECHNIKA, TECHNOLÓGIA ÉS<br/>    TERVEZÉS ALAPJAI.....</b>  | <b>124</b> |
| 20. §. Ismerkedés a fagegmunkálás mai módszereivel és fogásaival.....  | 124        |
| 21. §. Elektromos munkaeszközök.<br>A kézi és mechanikus munkaeszközökkel szembeni előnyük.....  | 129        |
| 6. Számú laboratóriumi-gyakorlati munka.....   | 134        |
| 22. §. Faanyag esztergálása.<br>Technológiai berendezés.....   | 135        |
| 7. Számú laboratóriumi-gyakorlati munka.....   | 138        |
| 23. §. Faanyagok esztergálásának technológiája.....  | 139        |
| 22. Számú gyakorlati munka.....  | 144        |
| 24. §. Profil esztergálása.<br>Esztergált készítmények díszítése.....  | 146        |
| 23. Számú gyakorlati munka.....  | 148        |
| 24. Számú gyakorlati munka.....  | 149        |
| 25. §. Tervezési módszerek: fokális objektumok módszere.....   | 151        |
| 8. Számú laboratóriumi-gyakorlati munka.....   | 154        |
| 26. §. Analóg modellek.....  | 154        |
| 9. Számú laboratóriumi-gyakorlati munka.....   | 159        |
| <b>4. fejezet. HÁZTARTÁSI TEVÉKENYSÉGEK<br/>    TECHNOLÓGIÁJA.....</b>   | <b>161</b> |
| 27. §. Festőmunkák.<br>Szükséges anyagok és szerszámok.....  | 161        |
| 28. §. Festőmunkák végzésének technológiája.....   | 167        |
| 25. Számú gyakorlati munka.....  | 174        |
| 29. §. Tárgyak falra rögzítése.<br>Tárgyak elhelyezésének és rögzítésének módja belső helyiségekben.<br>Rögzítő eszközök és szerszámok.<br>Elektromos vezetékek felderítésére szolgáló műszerek..... | 178        |
| 26. Számú gyakorlati munka.....  | 189        |