



Pelyhes Gábor

Egyszerű faesztergályozási feladatok

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Alapvető tömörfa megmunkálási feladatok

A követelménymodul száma: 2302-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-024-30

EGYSZERŰ FAESZTERGÁLYOZÁSI FELADATOK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy asztalosipari vállalkozás munkatársa. Egy barátja megkéri önt, hogy adjon ötletet, milyen faipari termékkel lephetné meg a családját. Barátja mindenképpen tömörfa alapanyagból, hagyományos technológiával készült használati tárgyat szeretne ajándékozni, olyat, amely hasznos is és esztétikus is.

Az önök asztalosműhelyében már régóta áll egy esztergapad, amelyet már évek óta nem használnak, sőt, igazából nem is foglalkoztak a faanyag esztergagépen való megmunkálásának lehetőségével. Most javasolja a barátjának és saját munkatársainak, hogy készítsenek mintaként egyszerű esztergált fatermékeket: gyertyatartót, fatányért, fiókhúzó gombokat, szerszámnyeleket. A mintadarabok közül barátjának esztergált gyertyatartót ajánl ajándékozási ötletként, amelyet ő fog elkészíteni. De hogyan?

Az alábbiakban tekintsük át a faesztergályozás alapjait, az alapvetően fontos tudnivalókat, formákat, szerszámokat, műveleteket!



1. ábra. Esztergálással készült fatermékek¹

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A FAESZTERGÁLÁS ALAPJAI

Faesztergálás során a faanyagból különböző alakú és méretű **forgástesteket** hozhatunk létre.

1. Forgástestek

Ha tengelyük körül megforgatjuk a síkidomokat, négyzetet, téglalapot, derékszögű háromszöget, trapézt és kört, akkor forgástesteket kapunk.

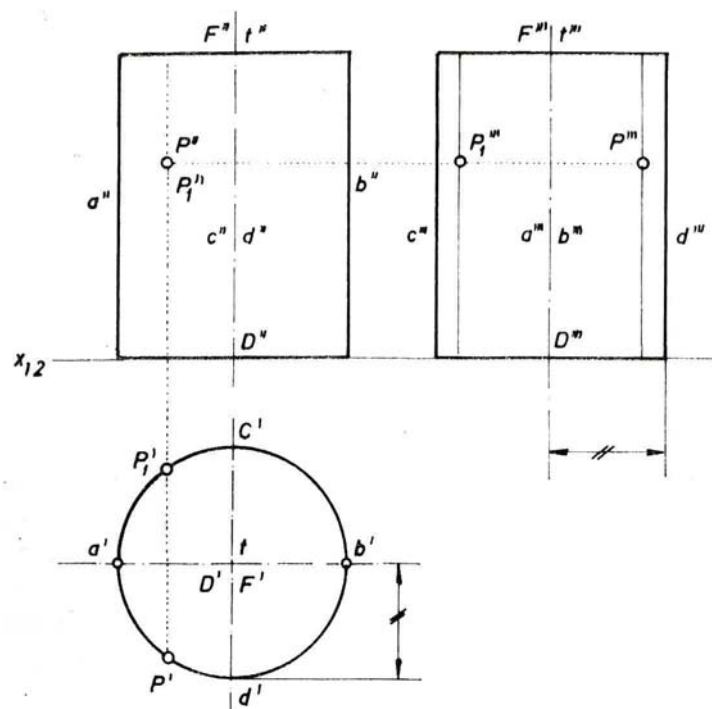
Az olyan testet, amelyet forgásfelület és a forgásfelület tengelyére merőleges síkú egy vagy két körlap határol, forgástestnek nevezzük.

¹ Forrás: <http://www.woodcraftgallerynz.com/Voola/Services/ImageStream.ashx?id=c5f4355a-14df-43ed-b447-630f8a2d17ff> (2010-08-22)

Faesztergálás során a forgástesteket a munkadarab forgatás közbeni megmunkálásával, forgácsolással hozzuk létre.

Soroljuk fel a legfontosabb és a faesztergálás során a leggyakrabban alkalmazott forgástesteket:

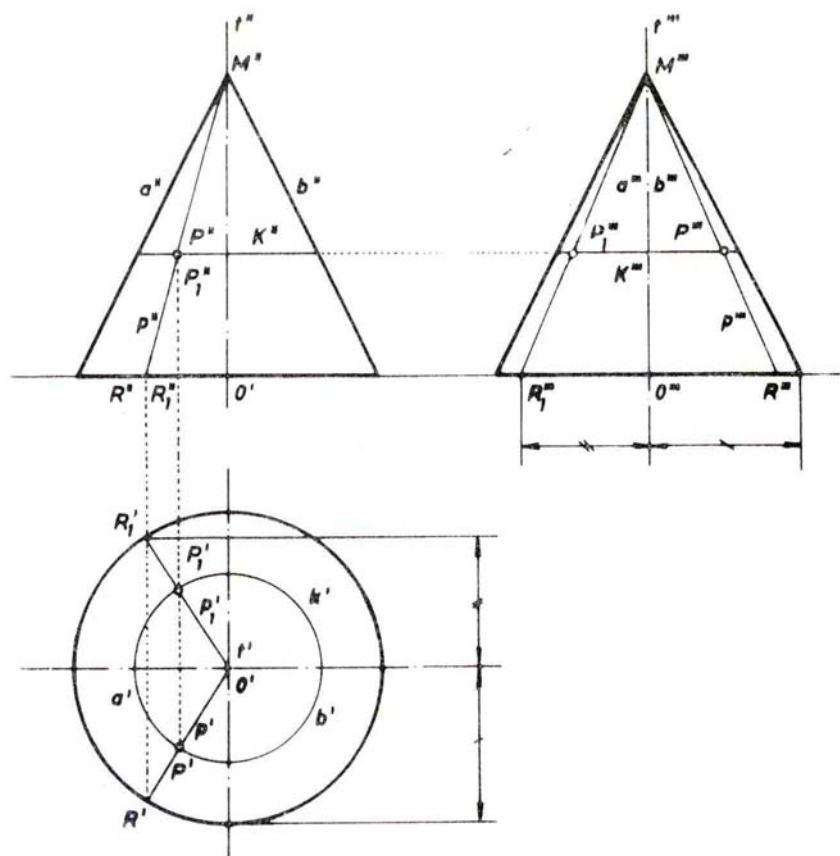
- Forgáshenger



2. ábra. Forgáshenger szakrajzi ábrázolása²

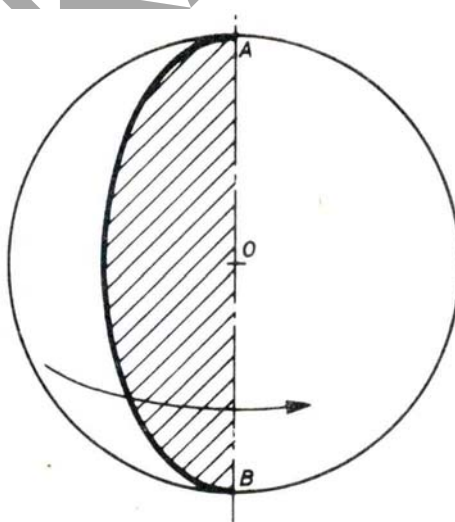
- Forgáskúp

² Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



3. ábra. Forgáskúp szakrajzi ábrázolása³

– Gömb

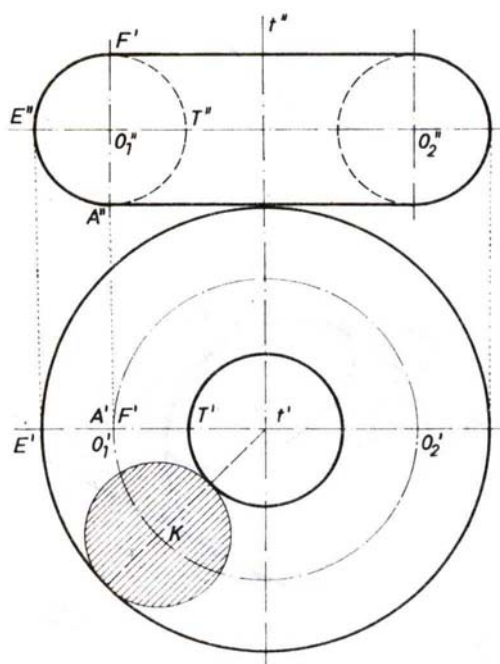


4. ábra. Gömb származtatása⁴

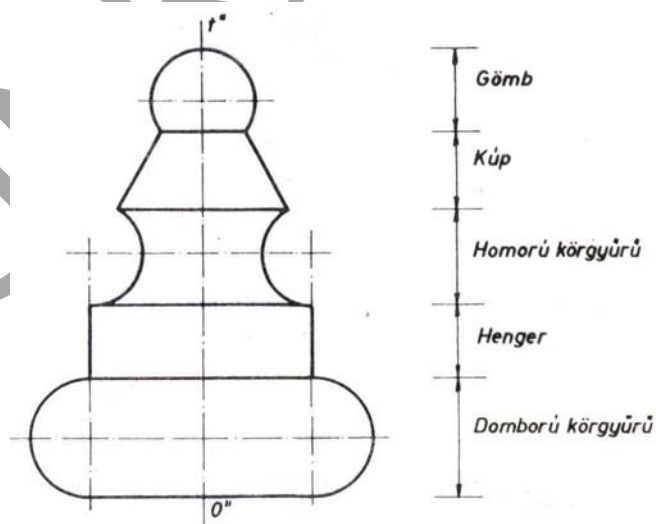
³ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

⁴ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

– Körgyűrű

5. ábra. Körgyűrű szakrajzi ábrázolása⁵

A gyakorlatban a legtöbb munkadarab alakja összetett, amelyek általában az előbb felsorolt forgástestek formáiból adódnak össze. De előfordulhatnak olyan munkadarabok is, ahol szabályos henger, kúp, vagy gömb alakú alkatrészt kell gyártanunk.

6. ábra. Összetett esztergályos idom⁶

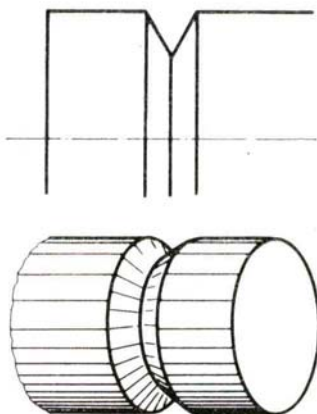
⁵ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

⁶ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

2. Faesztergályos alapformák, alapidomok

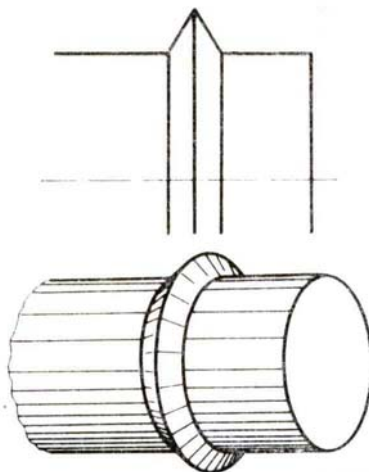
Az alábbiakban ismertetjük a legfontosabb alapformákat, amelyeket a esztergálással a munkadarabon kialakíthatunk. A gyakorlati műveletek során ezeknek a formáknak, idomoknak a kombinációival, variációival, megfelelő összeválogatásukkal érjük el a termék végső kialakítását. A legfontosabb alapformák:

- Egyenes vonalú horony vagy beszűrés



7. ábra. Egyenes vonalú horony vagy beszűrés⁷

- Egyenes vonalú csúcs vagy él

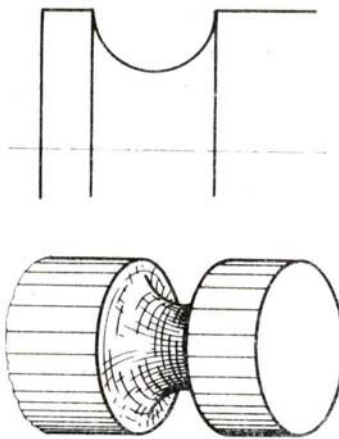


8. ábra. Egyenes vonalú csúcs vagy él⁸

- Homorú íves horony

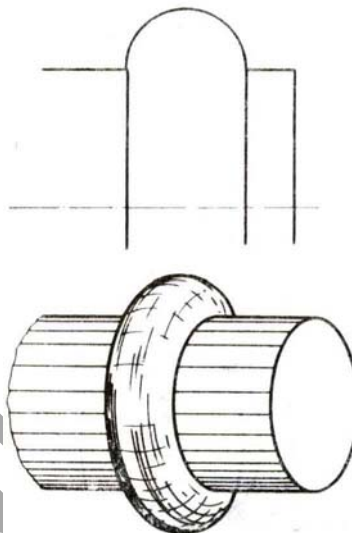
⁷ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

⁸ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



9. ábra. Homorú íves horony⁹

- Domború ív vagy domborulat

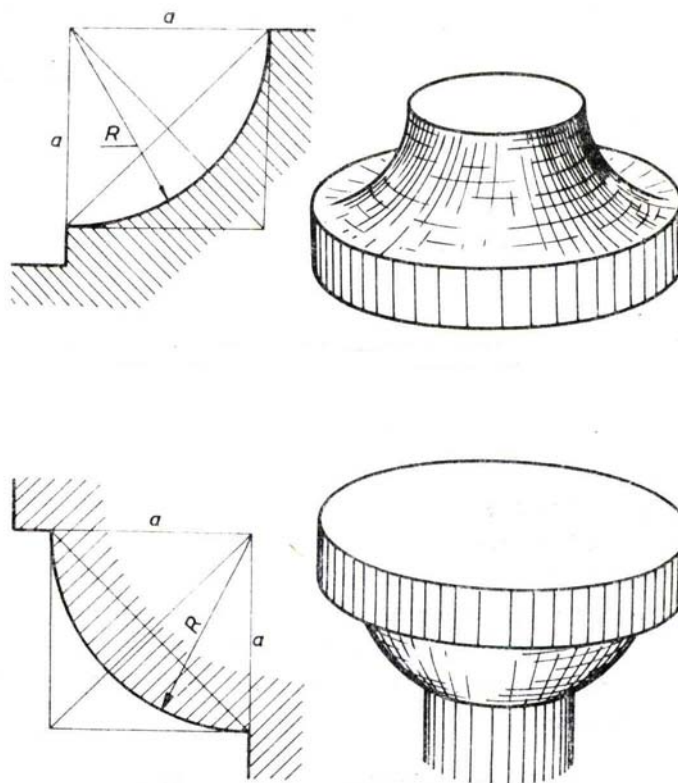


10. ábra. Domború ív¹⁰

Az előzőekben említett alapformáknak mérettől függően számtalan kombinációját alkalmazhatjuk. Gyakori a domború-homorú íveknél a "negyedes" ívek kialakítása is. Negyedes íveknek nevezzük azokat a felületeket, amelyet egy teljes körív negyedének esztergálásával készítünk.

⁹ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

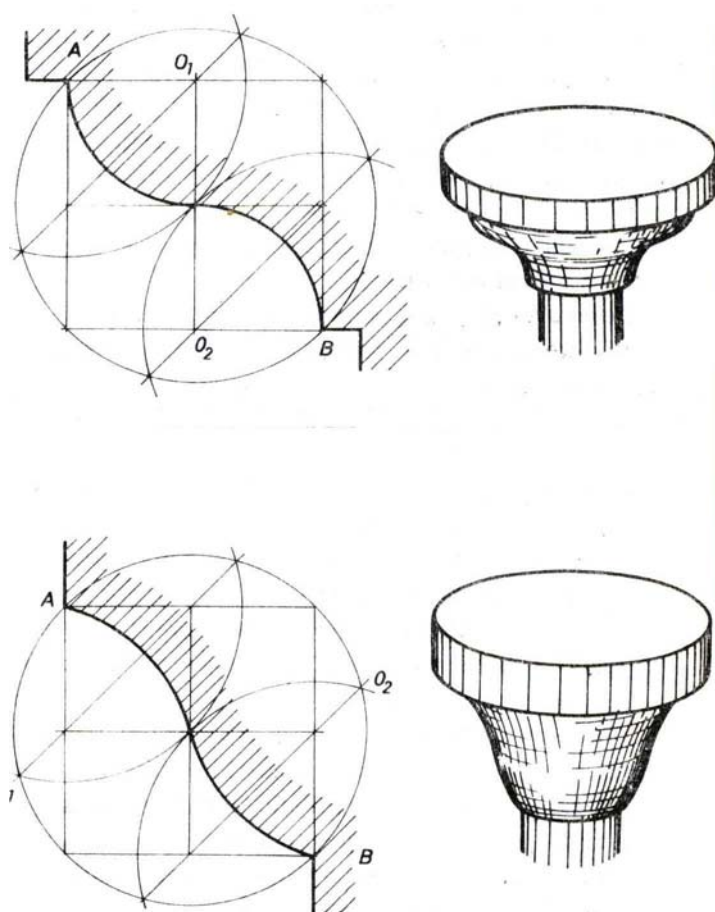
¹⁰ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



11. ábra. "Negyedes" homorú és domború tagozat kialakítása¹¹

Egy jellemzően speciális esztergályos díszítési forma a kima- és a szimavonal. Ezek a vonalak lényegében egymással összekapcsolt "negyedes" domború és homorú ívek. Ezeket a díszítéseket párkányoknál, oszlopok végeinek lezárásánál használjuk.

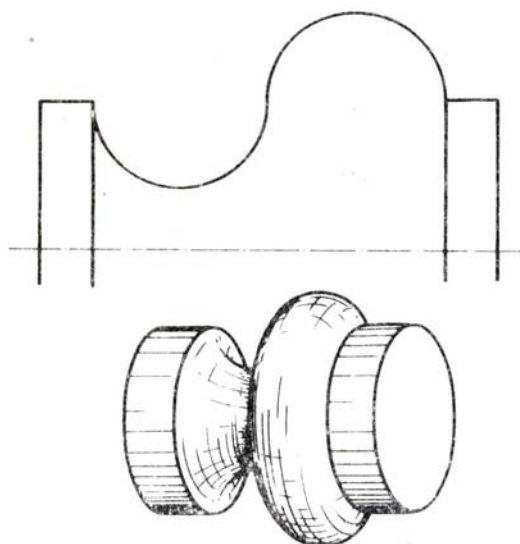
¹¹ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



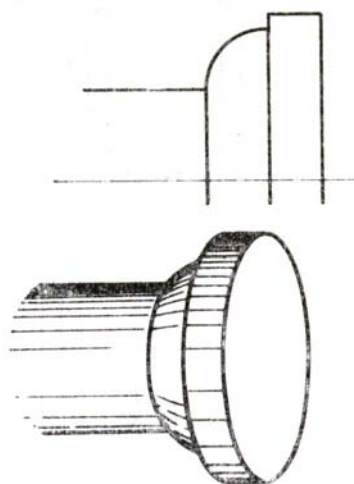
12. ábra. Az ábra felső részén a kima vonalú, alsó részén a szima vonalú ívek kialakítása¹²

Az alapformák gyakorlati alkalmazására bemutatunk pár példát:

¹² Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



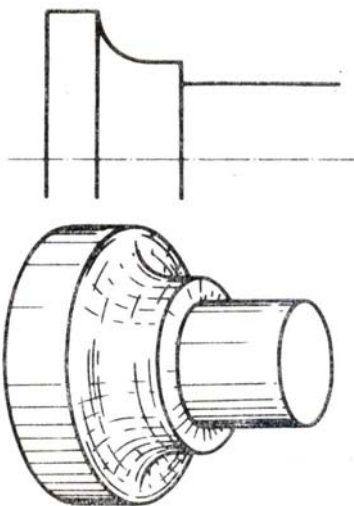
13. ábra. Hullámos ív kialakítása¹³



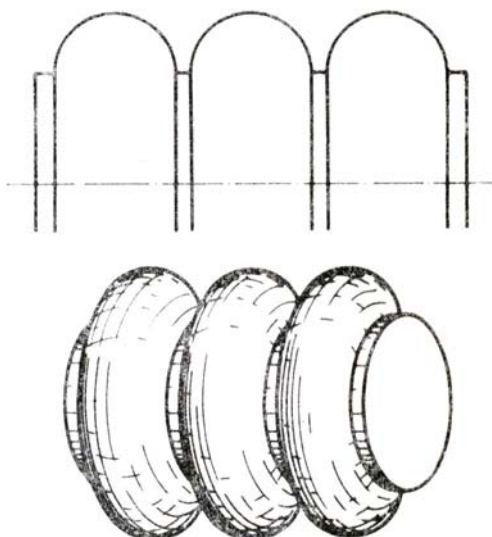
14. ábra. Negyedekes domborulat¹⁴

¹³ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

¹⁴ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



15. ábra. Negyeddes homorú ív¹⁵



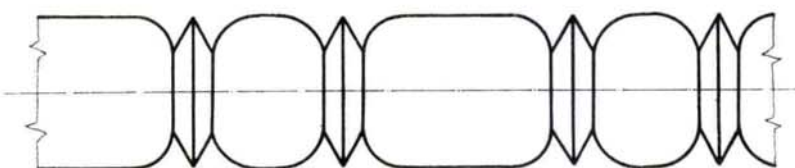
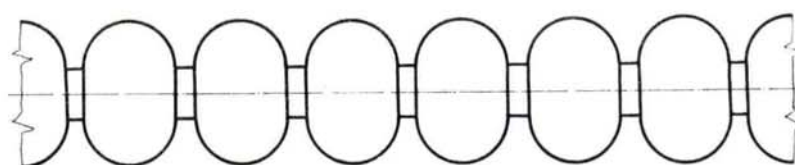
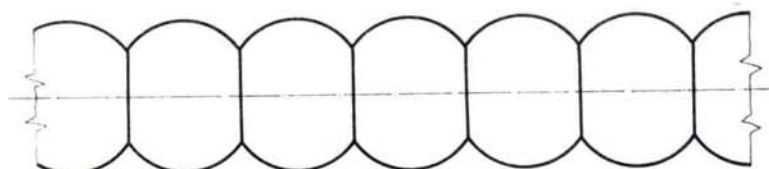
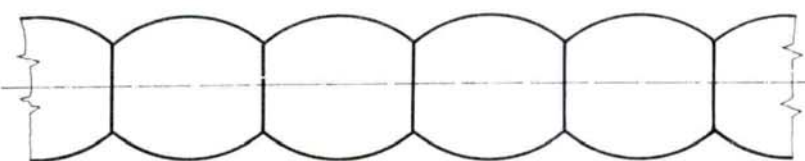
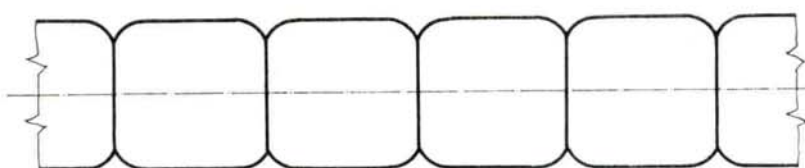
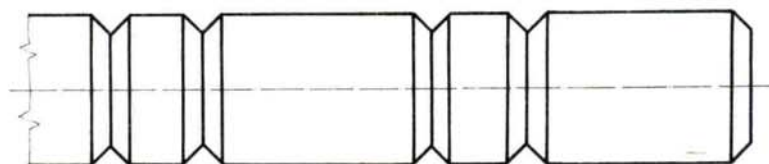
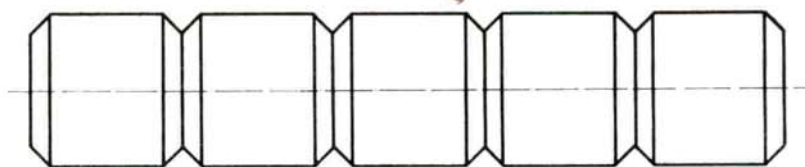
16. ábra. Szabályos domborulatok¹⁶

A következőkben bemutatunk néhány a gyakorlatban alkalmazott díszítő elemet, amely az eddig megismert alapformákból származtatható.

A bemutatott példákat – méretek megadása nélkül – gyakorláshoz, próbadarabok készítéséhez is ajánljuk.

¹⁵ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

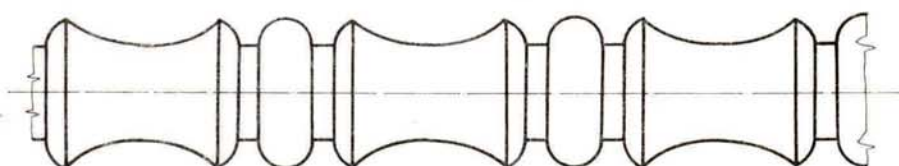
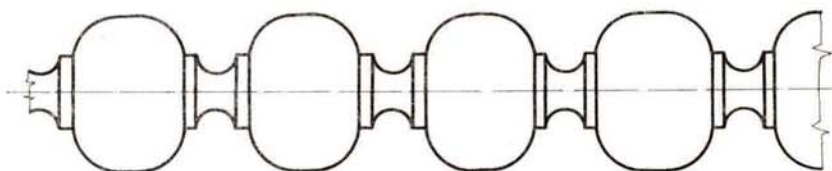
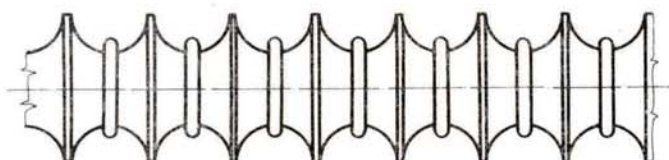
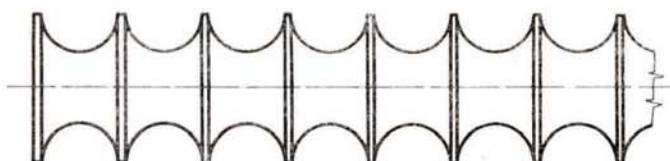
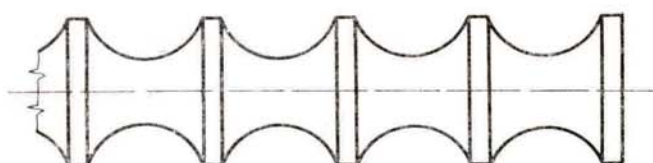
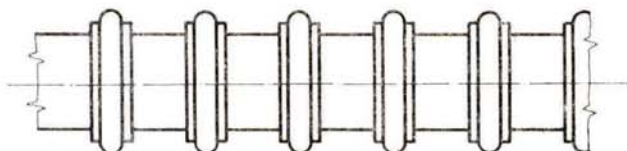
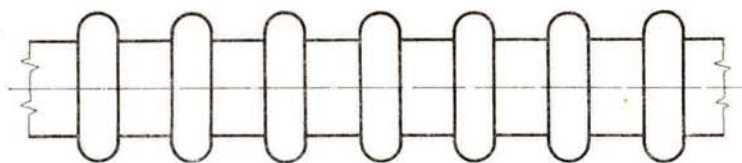
¹⁶ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



17. ábra. Gyakorlati példák, beszúrásra, domborulatokra, csúcsok kombinációjára¹⁷

MUNKANYAG

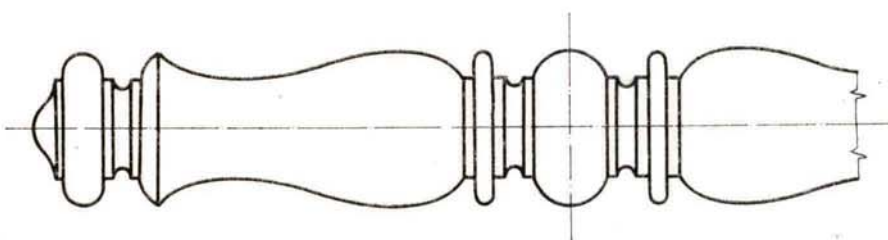
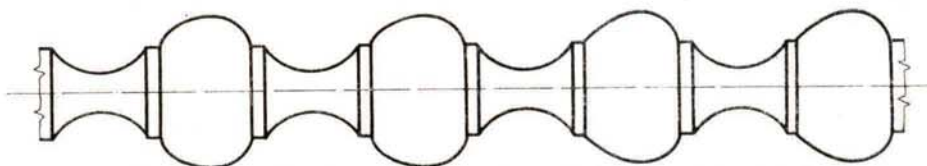
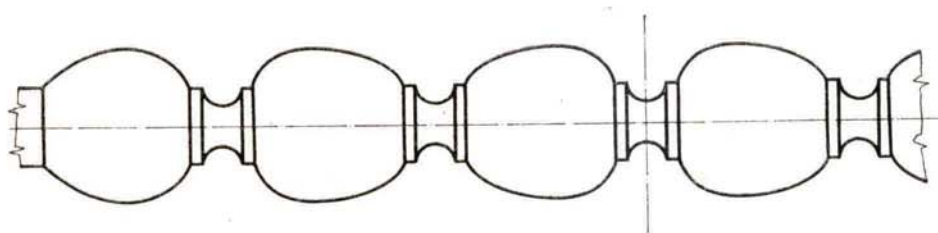
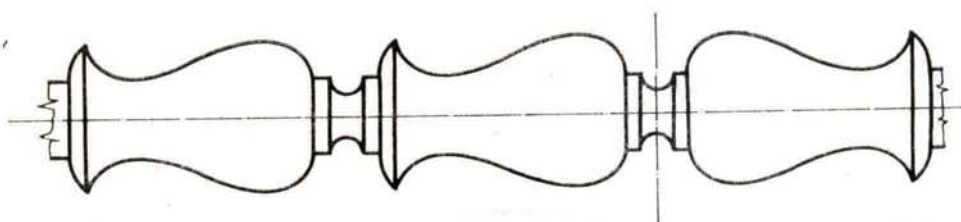
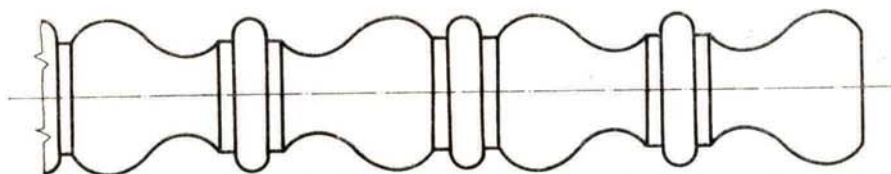
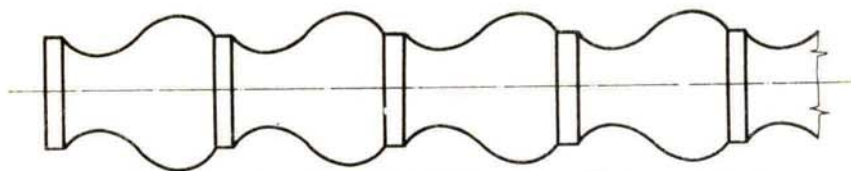
¹⁷ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



18. ábra. Gyakorlati példák, síkok és domborulatok kombinációjára homorú hornyokkal¹⁸

MUNKANYAG

¹⁸ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



19. ábra. Gyakorlati példák, nyújtott hullámok, tojásformák, homorú hornyok és domborulatok kombinációira¹⁹

Az előzőekben bemutatott ábrák alapján is látszik, hogy a faesztergályos formáknak csak a képzeletünk és persze a faanyag fizikai – mechanikai jellemzői szabnak határt.

A főbb alapformák áttekintése után ismerkedjünk meg a faesztergályozás szerszámaival, gépeivel!

3. A faesztergályozás gépei és szerszámai

A faesztergálás munkaműveletei során javarészt forgácsolási műveleteket hajtunk végre. A forgácsoláshoz azonban vágó éllel rendelkező forgácsoló szerszámokra – pl. esztergakésekre – van szükségünk. A forgácsolás folyamata mindig a forgácsoló szerszámok mozgásának és az anyag mozgásának viszonylatából jön létre. Ilyen viszonylat a faipari gépek nagy többségében a szerszámok forgó főmozgása és az anyag előtoló mellékmozgása. E mozgások együtteséből alakul ki a forgácsolás. A faanyag forgácsolásával, annak jellemzőivel és a forgácsolás elméletével a faipari géptani, szakismereti és technológiai fejezetek foglalkoznak.

Az esztergagép különlegessége, hogy a forgó főmozgást – eltérően a faipari gépek legnagyobb többségétől – nem a szerszám végzi, hanem a munkadarab. Az előtoló mellékmozgást pedig magunk végezzük az esztergakés mozgatásával.

A fa forgácsolása – a faesztergálás során is – veszélyes művelet. Ezért mindenekelőtt tekintsük át a faesztergálás során betartandó munkavédelmi előírásokat, betartandó szabályokat!

A faesztergálás során betartandó munkavédelmi előírások:

- Forgó szerszámmal, vagy munkadarabbal dolgozni fokozottan veszélyes, ezért a munkát csak megfelelő öltözetben végezzük. Esztergálás közben lehetőleg ne viseljünk gyűrűt, karórát, nyakláncot, karláncot, laza, lógó ruházatot, mert ezek esetleges beakadása a tokmányba vagy egyéb alkatrészbe súlyos sérüléseket okozhatnak!
- Elektromos gépekkel történő munka során tartsuk be az érintésvédelmi szabályokat, ha szükséges, szakemberrel ellenőriztessük az elektromos rendszer megfelelő bekötését, a villamos hálózat földeltségét!
- Tekintettel arra, hogy faesztergálás közben gyúlékony anyagokkal dolgozunk (fa, lakkok, viaszok, olajok) ezért tartsuk be a tűzvédelmi szabályokat, ügyeljünk a megfelelő takarításra, valamint a műhelyben rendelkezünk egy poroltó készülékkel!
- A forgácsolás közben a leválasztott anyag kirepülése sérüléseket okozhat, ezért használjunk megfelelő védőfelszerelést! (védőszemüveg, pormaszk)

¹⁹ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

- Használjunk porelszívó berendezést, mivel a különböző fa porok belélegzése ártalmas lehet egészségünkre!
- Fontos a gép elhelyezése, stabil rögzítése. Hagyjunk magunknak a munkához elég teret. Legyünk tekintettel a környezetünkre: a gép által generált zaj másokat zavarhatnak!

Az esztergagép felépítése

Azt ugyan kijelenthetjük, hogy az ipari – technológiai fejlődés az utóbbi évtizedekben ugrásszerűen fejlődött, de ezek ellenére a faipari esztergagép alapvető felépítése a századok során változatlan maradt. Természetesen léteznek az iparban a hagyományos esztergagépeken kívül sokkal fejlettebb kivitelű gépek, berendezések is (ilyenek például a nagy volumenű gyártásokban alkalmazott másolóesztergák és CNC programozású gépek), de ebben a fejezetben csak a hagyományos, a kézművesiparban tradicionálisan alkalmazott "kézi" esztergagépeket említjük.

Az esztergagép fő részei:

- **Gépváz, gépágy, szán vagy sín pár:** Ez egy általában sín rendszerű keret, a különböző alkatrészek rögzítésére használjuk. A sínrendszeren mozog és különböző pozíciókban rögzíthető a késtartó, valamint a szegnyereg, és az egyéb kiegészítők. Fontos, hogy a gép váza stabil legyen, mert az üzem közben fellépő rezonanciák a gép egészére kihatnak, az anyag vibrációja pedig balesetveszélyes. Célszerű a vázat lerögzíteni, lecsavarozni, vagy nagyobb nehezekekkel lesúlyozni.
- **Orsószekrény, hajtószekrény az áttételekkel és meghajtó motorral:** Különböző elektromotorokkal (kétfázisú vagy háromfázisú) és ékszíjtárcsákból, bordás tárcsákból alkotott szerkezet, amely a főorsó meghajtását szolgálja. A **főorsó** a forgó mozgást adja át a megmunkálandó alapanyagnak, szinte mindig csapágyazott tengely, melynek az orsóházból kiálló része menetes, vagy morse kúpos rögzítésre ad lehetőséget a különböző **tokmányok, tárcsák és tüskék** részére.
- **Szegnyereg a nyeregszeggel:** a megmunkálandó anyag tengelyirányú megtámasztására szolgáló nyeregszeg „háza”. A nyeregszeg vagy álló, vagy csapágyazott forgó kivitelben készülhet.
- **Késtartó vagy kéztámasz:** az esztergakések biztonságos, stabil feltámasztását szolgálja, különböző méretűek, alakúak, és általában több irányban, pozícióban lehet őket rögzíteni.

Az esztergagépek fontos műszaki paraméterei a **csúcstávolság** és a **csúcsmagasság**. Ezek a paraméterek határozzák meg a maximálisan befogható munkadarab hosszát és átmérőjét.

Ezen kívül fontos technikai követelmény, hogy a gép fordulatszáma több fokozatban állítható legyen. Nagyobb átmérőjű anyagot kisebb fordulatszámmal kell esztergálnunk.

A következő táblázatban – tapasztalati értékek alapján – a javasolt fordulatszám értékeket láthatjuk az átmérő és faanyag keménysége függvényében.

Átmérő (mm)	Fordulatszám kemény fajokhoz (1/min)	Fordulatszám puha fajokhoz (1/min)
50	1900 – 3100	3100 – 5700
100	960 – 1500	1500 – 2900
150	650 – 1100	1100 – 1900
200	500 – 760	760 – 1400
250	400 – 600	600 – 1200



20. ábra. Német gyártmányú hagyományos, újszerű kivitelű faesztergagép²⁰

Befogószerszámok faesztergályozáshoz

²⁰ Forrás: <http://www.killinger.de/handdrechseln/index.html> (2010-08-26)

A faanyagok esztergályozásánál alapvető fontosságú feladat, hogy a megfelelően előkészített faanyagot a befogó szerkezetbe biztonságosan befogjuk, elmozdulás, esetleg kirepülés ellen rögzítsük. A munkadarabot – hosszúságtól függően – befoghatjuk egy, vagy mindkét végén.

Hosszesztergáláshoz: A rúdszerű hosszúfa anyagok centrikus rögzítéséhez a munkadarab formájától, az esztergáló műveletfajtaától függő befogó- és egyben forgatószerszámot használnak. Amikor a faanyag hosszúsága miatt szegnyerges ellentámasztás szükséges, akkor a legcélszerűbb befogótüskét alkalmazni.



21. ábra. Befogótüskék²¹

Az acélból, készült üreges tokmányok sokféle esztergályozó művelethez alkalmazhatók. Belső üregük menettel vagy belső menet nélkül kónikusan van kialakítva. A gép orsójához általában menettel rögzíthetők. A kereskedelmi forgalomban többféle kapható, melyek között vannak központosításra is alkalmas, sőt nem kör keresztmetszetű anyagok befogására is alkalmas tokmányok. Léteznek kifejezetten faesztergáláshoz kifejlesztett univerzális befogópofás tokmányok is, amelyek hossz- és keresztirányú esztergáláshoz egyaránt alkalmasak.

²¹ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)

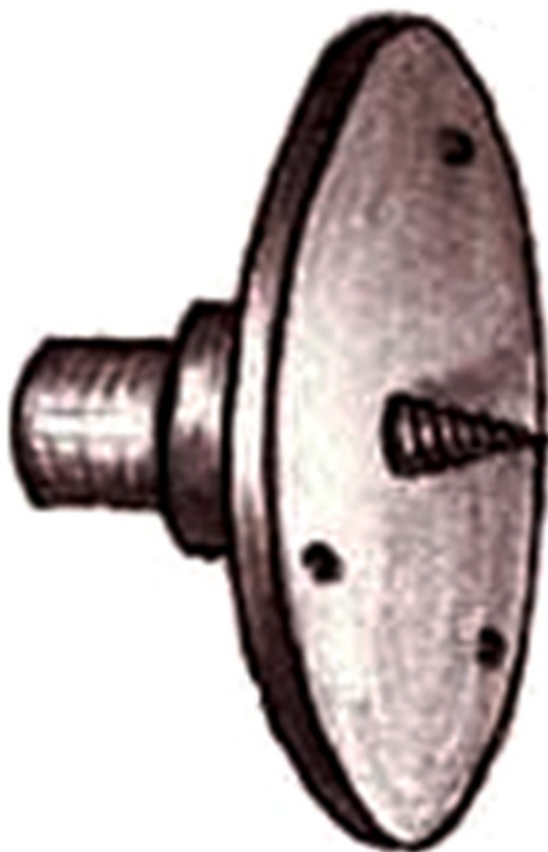


22. ábra. Négypofás központosító tokmány²²

Keresztirányú esztergáláshoz: Általában belső üreges (tál, tányér, egyéb korong vagy hengeres faedény) és gyűrű formájú munkadarabok gépre rögzítésére használatosak.

Lehetnek hagyományos csavaros, vagy korszerűbb pofás tokmányok. A csavaros tokmány jellegzetessége a tárcsaforma. Acélból vagy keményfából készül. A gép munkatengelyére menetes persellyel vagy morzekúpos szereltséggel rögzíthető. A tárcsa központjában lévő furatba csavar szerelhető. A pofás tokmányokat már az előzőekben említettük.

²² Forrás: <http://faesztergalas.info/tokmany.html> (2010-08-26)



23. ábra. Facsavar menetes, csavaros tokmány²³

A faesztergályozás kéziszerszámai

A faesztergakések gyakorlatilag a hagyományos favésők "rokonai", de van néhány, kifejezetten az esztergakésekre jellemző tulajdonságuk: a hosszú penge és a két kézzel fogható, kézre álló, hosszított fanyél. Elnevezésük szerint két nagy csoportra oszthatjuk őket: esztergakések és esztergavésők, bár ezek a fogalmak a gyakorlatban összekeverednek a késvariációk nagy száma miatt.

Főbb csoportosításuk:

- **Nagyolókések (homorúvéső, holkervéső):** Keresztmetszete ívelt. Görbülete lapos, tehát nem félkör alakú. Főként nagyolásra használható. Főleg puhafa megmunkálására használható. Széles forgácsot választ le. Éle enyhén ívelt. Szélessége általában 10 – 30 mm. Minél keményebb fát esztergálunk, annál keskenyebb vésőt kell használni.

²³ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)

- **Homorúkés (alakítóvéső):** A munkadarab alakjának formálására használatos. Félkör keresztmetszetű, éle félkör alakú, vagy csúcsos. Szélessége általában 6 – 30 mm. Görbületének mindig kisebbnek kell lennie, mint a készítendő bemélyedés görbületi sugara. A megfelelően élezett alakítóvéső nagyolásra is alkalmas.
- **Simítókés (laposvéső):** Ferde élű, mindkét oldalán köszörült véső. Éle 70°-os szögben vissza van köszörülve, élszöge 30°. Főként simításra használatos ill. bemetszések rovátkák készítésére. Segítségével nem csak egyenes, hanem görbe felületeket is simíthatunk. Alkalmas gömbfelület megmunkálására is. Használata sok gyakorlást igényel.
- **Leszúrókés:** Hossz-szál irányú munkadarabok leszúrására és keskeny beszúrások készítésére használjuk. Általában trapéz keresztmetszetű és a nyél felé is vékonyodik, hogy oldalai kevésbé súrlódjanak. Manapság egyre gyakoribbak az ún. gyémánt keresztmetszetű leszúrókések.
- **Egyenes kaparókés:** Keményfa megmunkálására használatos leginkább. Kezdőknek kiválóan alkalmas, mivel nem szakít még helytelen kezelés esetén sem. Csak egyik oldaláról van köszörülve, tehát hasonlít az asztalosvésőre.
- **Íves kaparókés:** Hasonló az egyenes kaparókéshez, de hegye ívelt. Nagyolásra és üregelésre egyaránt alkalmas.
- **Körvéső:** Gyűrűk, szorosan, vagy lazán illeszkedő karikák (függönykarika, ékszer stb.) készítésére használatos kés. Létezik jobbos és balos kivitelben is.
- **Üregelő kés (kiesztergáló kés),** vagy ívelt sarkú, profilozott idomkések: Görbe felületű üregek belsejének simítására alkalmas.
- **Körkés:** Ideális homlokzattal kimunkálásához.

Egy 6–8 darabos, kereskedelmi forgalomban kapható szerszámkészlet általában a következő késeket tartalmazza:

- Íves vésők (holkervéső) különböző pengeszélességekkel
- Leszúrókés
- Simítókés vagy vésők egyenes éllel
- Íves élű hántoló kés
- "V" profilú árokvéső

Tapasztalatok szerint a faesztergályosok nemcsak vásárolják, hanem maguknak is készítik a különböző alakú, méretű és profilú késeket, vésőket. Faesztergálás során annyiféle alakkal és formával (és az ezek kialakításával járó nehézségekkel) találkozhatunk, hogy a legtöbb faesztergályos a speciálisabb műveletekhez saját maga által gyártott (köszörült) késeket használ.

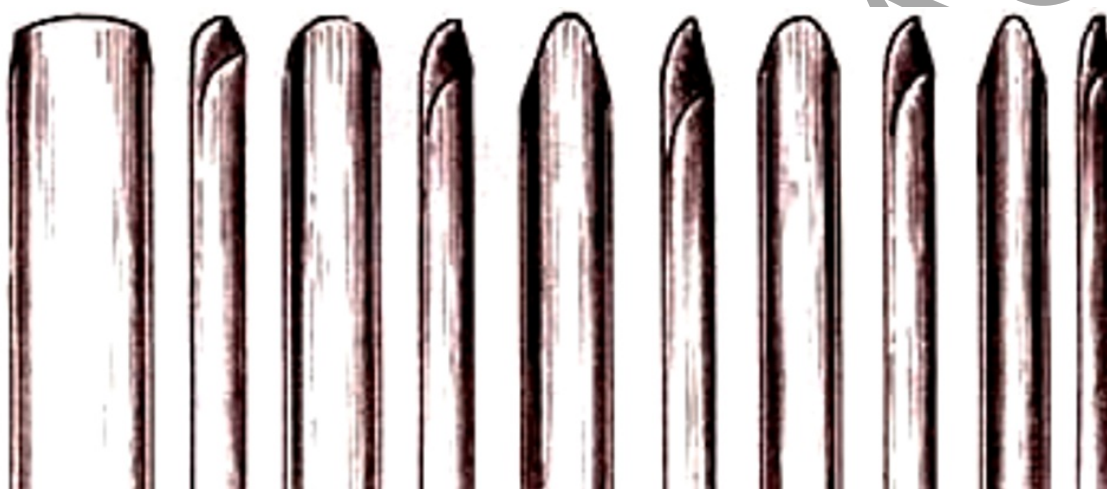
Az alábbi ábrákon bemutatunk különböző esztergakés típusokat:



24. ábra. Homorúkés vagy alkítóvésző²⁴



25. ábra. Simítókés²⁵

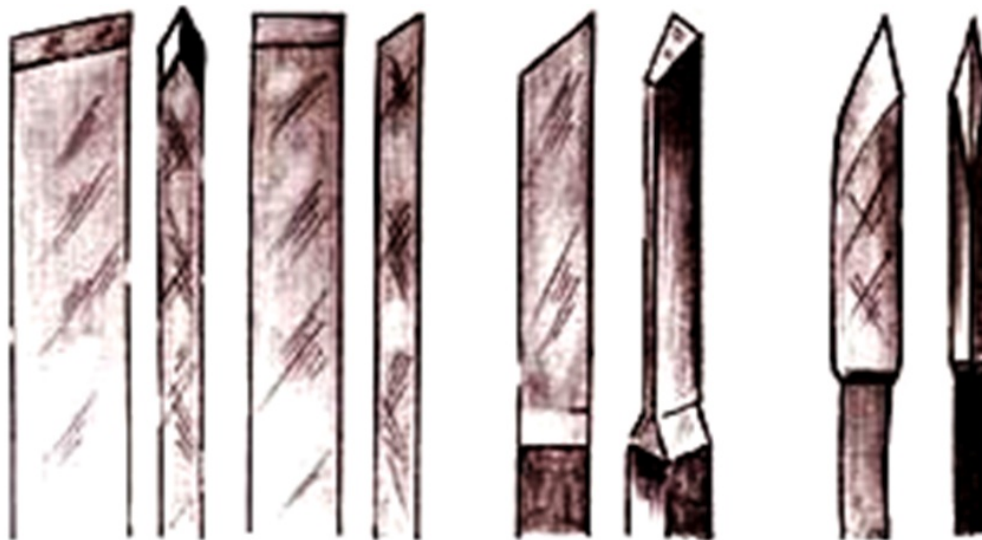


26. ábra. Homorú élű kések²⁶

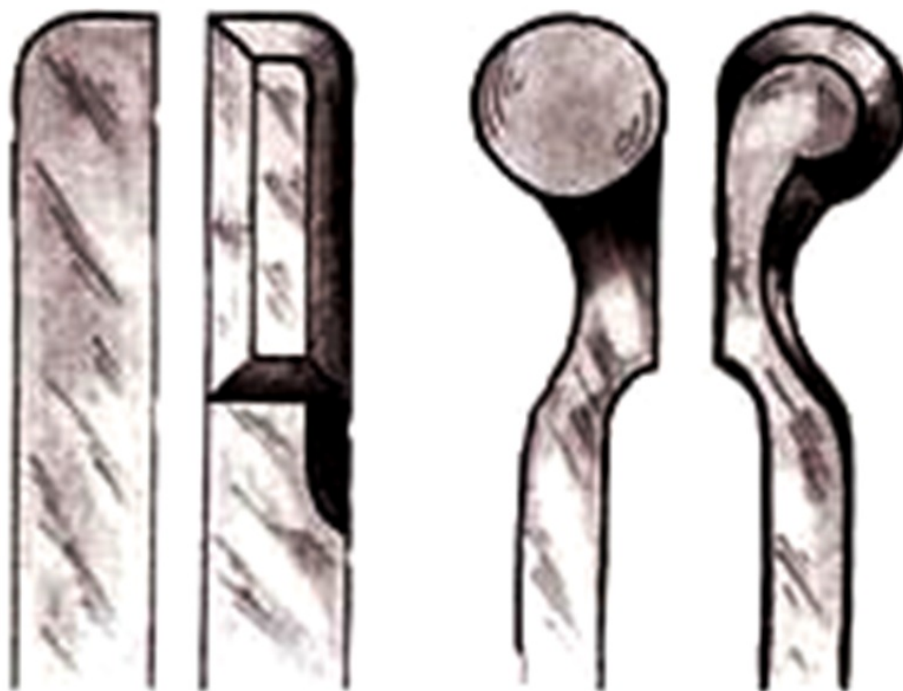
²⁴ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)

²⁵ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)

²⁶ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)



27. ábra. Egyenes élű vésők²⁷



28. ábra. Íves sarkú, idomozott profilkések²⁸

²⁷ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)

²⁸ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)



29. ábra. Belső ívek, üregek megmunkálásának szerszámai²⁹

A profilkések, fazonkések, belső ívek, üregek megmunkálásának szerszámai használata nagy gyakorlatot igényelnek!

²⁹ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)



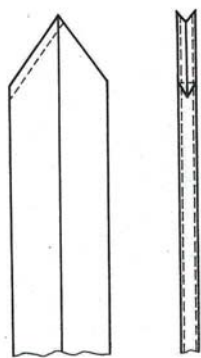
30. ábra. Ausztriában használatos professzionális 6 db-os késkészlet³⁰

³⁰ Forrás: <http://www.bernardo.at/index.php?id=66&L=15&katid=7&groupid=117> (2010-08-26)



31. ábra. Ausztriában használatos gyártmányú professzionális 8 db-os késkészlet³¹

³¹ Forrás: <http://www.bernardo.at/index.php?id=66&L=15&katid=7&groupid=117> (2010-08-26)



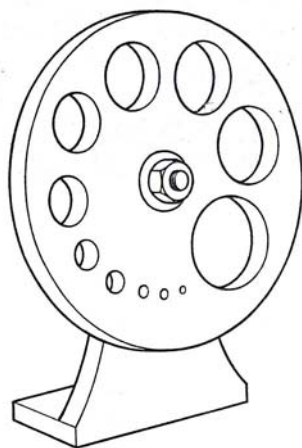
32. ábra. Leszúrókés profilja³²

Az előzőekben említett gépek és szerszámokon kívül a faesztergályosnak még a következő további hasznos szerszámokra, gépekre és kiegészítő eszközökre lehet szüksége (a teljesség igénye nélkül):

- Szalagfűrészgép
- Mérő-, jelölő-, szúrókörző, tolómérő, vonalzó, szögmérő
- Köszörű
- Lünetta*
- Csiszolószerszámok
- Fúrószerszámok
- Faragasztáshoz szükséges anyagok, eszközök
- A faanyag természetes felületkezeléséhez szükséges anyagok
- És további, az asztalosiparban alkalmazott hasznos szerszámok, eszközök, anyagok

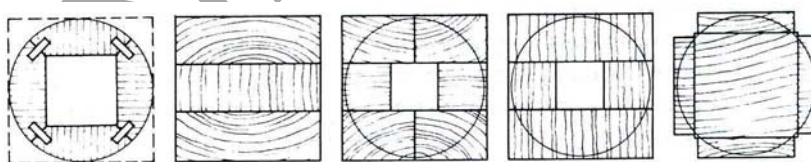
* Egy speciális kiegészítő felszerelés a **lünetta**. A lünettákkal támasztják alá a különösen hosszú munkadarabokat megmunkálás közben, így elérhető, hogy a forgó mozgás rezgésmentes legyen. Hosszú oszlopok fúrását is végezhetjük a lünetták segítségével.

³² Forrás: Steinert – Hegewald: A fa esztergályozása, Műszaki könyvkiadó

33. ábra. Lünetta³³

4. A munkadarab előkészítése

A faesztergályozó műveletekhez célszerű göcsmentes, hibátlan, közel szabályos párhuzamos rostfutású és megfelelő szárazságú faanyagot választani. A faesztergályosnak ismernie kell a faanyag anatómiai jellemzőit, metszeteit. Ezekkel a jellemzőkkel javarészt a faanyag ismerettani tananyagok foglalkoznak. A szöveti rendellenességek, göcsök nagysága, a műveletek végzését nehezítik, jelentős műveleti időtöbbletet eredményeznek. A nedves alapanyagból esztergált munkadarabon alaki torzulás, repedés keletkezik. A faesztergályos többnyire hengeres faanyagból, hasáb alakra fűrészelt anyagokból, valamint ragasztással tömbösített anyagokból készíti a henger és korong alakú termékeit.

34. ábra. Példák a faanyag tömbösítésére³⁴

Tömbösítésnek nevezzük a faanyagnak olyan előkészítését, amely több faanyag szimmetrikus elrendezésben történő egymáshoz illesztését, ragasztását jelenti a megfelelő keresztmetszet elérése érdekében.

³³ Forrás: Steinert – Hegewald: A fa esztergályozása, Műszaki könyvkiadó

³⁴ Forrás: Steinert – Hegewald: A fa esztergályozása, Műszaki könyvkiadó

Fontos, hogy a tömbösítéshez használt lécek, hasábok azonos nedvességtartalommal, a ragasztáshoz szükséges szárazsági fokkal rendelkezzenek, mivel a későbbiekben különböző ütemben száradó vagy vetemedő anyag a ragasztási felületeknél elválhat, szétfeszülhet egymástól. Az így összeállított tömb darabjainak pontosan, teljesen sima (gyalult, csiszolt) felületekkel kell érintkezni egymással a tökéletes illeszkedés, ragasztás érdekében.

Korong alakú tárgyak esztergalásakor a tömbösítést körgyűrű formában végezzük, az anyagot szegmensekből építjük össze (**szegmentálás**). Ezekre az előkészítési műveletekre az esztergályozási műveletek részletesebb tárgyalása során még visszatérünk.

Milyen fajtájú faanyagokat használhatunk? Tulajdonképpen majdnem minden fafajta esztergalható. Hazánkban az őshonos erdei fákon kívül különböző gyümölcs-, és díszfák anyaga felhasználható. A gyümölcsfák erezte, színe különösen szépen mutat egy-egy esztergált tárgyon. A hazai fafajtákon kívül lehet esztergalni trópusi (egzóta) fafajokat is, melyek igen sokféle rajzolattal és változatos színvilággal rendelkeznek. Általában elmondható, hogy a lombosféléket könnyebb esztergalni, a fenyőfélék anyaga szálasabb, szálkásabb, esztergalás során szálkiszakadás, darabok letörése, leválása könnyen előfordul. Kezdő esztergályosoknak inkább a lombosfélék közül a megfelelően leszárított tölgy, bükk, kőris anyagok javasoltak.

Főleg dísz tárgyak, lakberendezési tárgyak esztergalása esetén nagyon fontos jellemző a faanyag rajzolata, színe. Érdekes és a faesztergalásnál különös műszaki-esztétikai jellemző az, hogy az ügyes és kreatív faesztergályos az egyébként "hibásnak" mondható faanyagokból különleges rajzolatú és színű tárgyakat tud előállítani. Ezek a fahibák lehetnek növekedési és egyéb hibákból, fabetegségekből adódó különleges rajzolatok, ághelyek, göcsök, korhadások, gombatámadások rajzolatai stb. A faanyag előkészítése során is, például tömbösítéskor, különböző anyagok összeválogatásával, összeforgatásával különleges rajzolatokat és színtónusokat érhetünk el, mellyel nagyban növeljük az elkészült esztergályos fatermék esztétikai értékét. Ilyen eljárásokkal sok "művészi" tárgy készül, de le kell szögeznünk, hogy ezek az eljárások és technikák inkább gyakorlott faesztergályosoknak javasoltak.



35. ábra. Példa a fahibák, a szabálytalan évgűrűszerkezet esztétikai értékének kihasználására (diófa díszdobozok, felülnézet)³⁵

³⁵ Forrás: Saját



36. ábra. Példa a fahibák, a szabálytalan évgűrűszerkezet esztétikai értékének kihasználására (diófa díszdobozok, alulnézet)³⁶

³⁶ Forrás: Saját



37. ábra. A hazai fafajok is gyönyörűek!³⁷

5. Faesztergályos műveletek

A forgástestek, faesztergályos alapfogalmak és alapidomok, az esztergagép és kéziszerszámok, valamint a faanyag előkészítése során ismerkedjünk meg a faesztergályozás munkaműveleteivel, munkafázisaival!

Az esztergálás módjai

A faanyagokat kétféle módon, **hossz- és keresztirányú** esztergálással lehet kialakítani. **Hosszirányú esztergályozáskor** a faanyag rostjai többé-kevésbé párhuzamosan futnak a forgástengellyel. Ilyen módon készülnek a különféle oszlopok és hosszú palástú munkadarabok. Alapanyagként nagyjából hat-, vagy nyolcszögűre gyalult hasábot szokás használni, amit azután nagyolással formálhatunk szabályos hengerré.

³⁷ Forrás: Saját

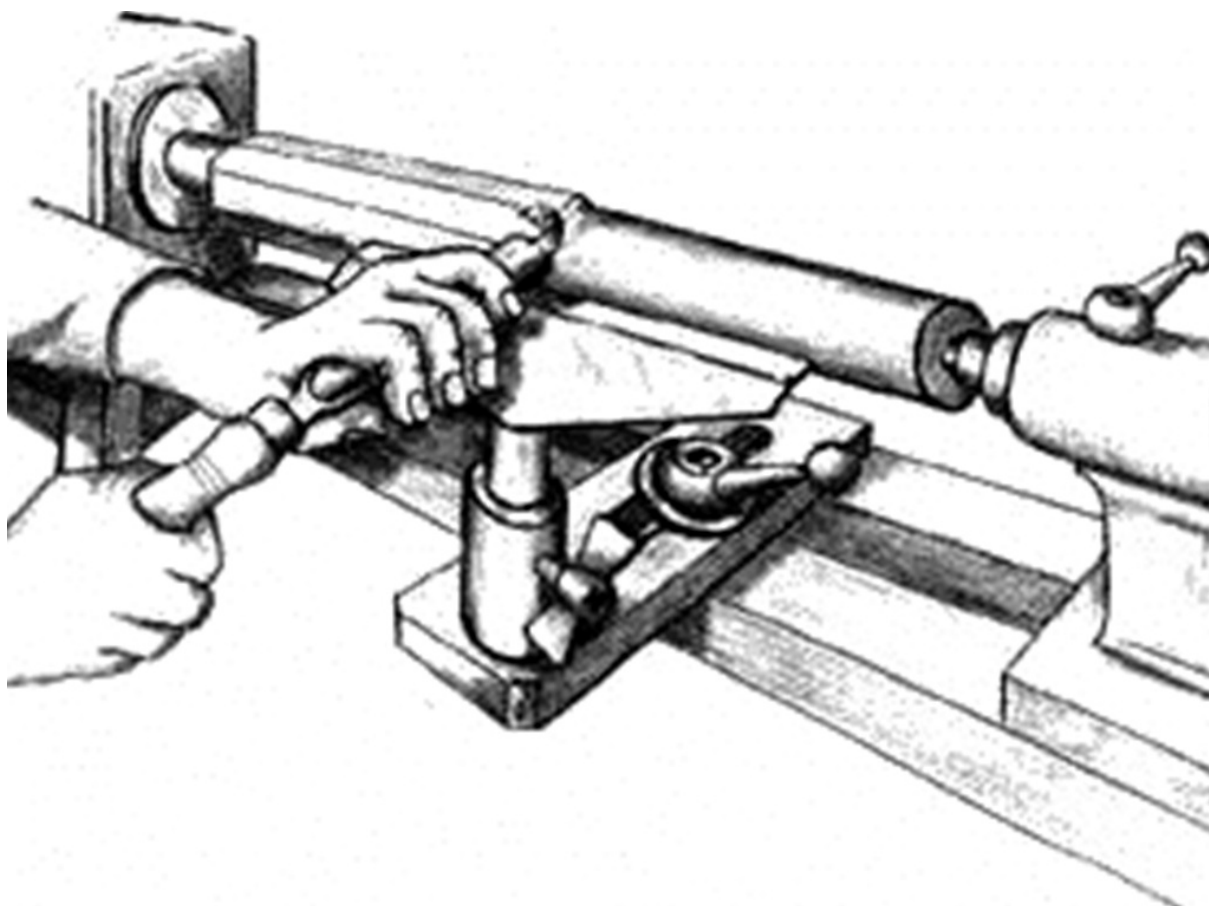
Ha viszont a befogott anyag farostjai merőlegesek a forgástengelyre, akkor erre merőlegesen, tehát **keresztirányban esztergálunk**. Anyagként vastagabb fakorongok, deszkából kiszabott sokszögű darabok, vagy vékonyabb anyagokból összeragasztott tömbök használhatók fel, és a szabályos korong alakot ugyancsak nagyoló esztergálással alakíthatjuk ki.

A hosszesztergálás előkészítési műveletei

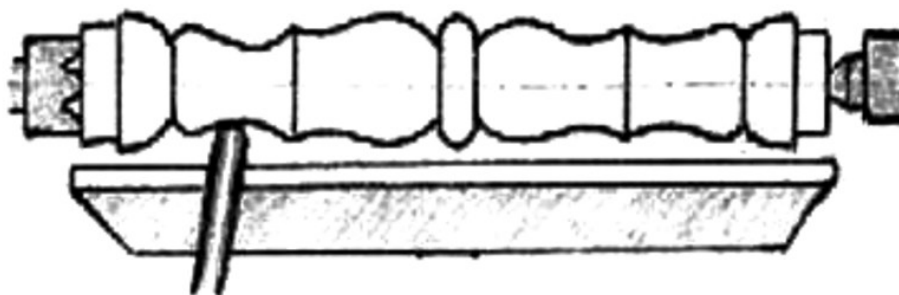
- A hosszfa esztergályozása **az előkészített alapanyag** gépbe **rögzítésével** kezdődik, miután az előkészített hasáb formájú anyagot a befogandó végeken **központosítottuk**. A rögzítés módja első sorban a munkadarab hosszától függ. A rövidebb anyagoknál csak az egyik véget rögzítjük valamely üreges vagy egyéb tokmánytípusban, és így végezzük az esztergályozó vagy fúró műveletet. A hosszabb anyagoknál az egyik anyagvég tuskével vagy tokmányban rögzítődik, a másik anyagvéget a szegnyereg nyeregszege támasztja.
- Következő művelet a **késtámasz beállítása**. A munkadarab méretének legjobban megfelelő hosszúságút válasszunk. A késtámasz minimális anyagközelségbe állítása után a munkadarabot kézzel forgassuk körbe és ellenőrizzük akadálymentes forgási lehetőségét!
- **Fordulatszám kiválasztás – állítás**. A megfelelő fordulatszámot a következő főbb szempontok alapján választjuk ki: az alapanyag keménysége, tömörsége, egyéb szerkezeti tulajdonsága és a munkadarab átmérőjének mérete alapján. Fontos, hogy a gépbeállítást áramtalanított állapotban végezzük! A beállítási műveletek után végezzünk **próbaindítást** és közben ne álljunk a forgó munkadarab elé!

A hosszesztergálás forgácsolási műveletei:

- Első forgácsolási művelet a berögzített, lesarkított négyzetes hasáb, vagy közel hengeres formájú hasáb befoglaló **hengeres formára és sima felületre esztergályozása**. Ezt a műveletet nagyolókésekkel végezzük.
- Ezután a széles, ferdeélű simító laposvésővel, 0,3 – 0,5 mm-es forgács leválasztással a hengert elejétől végig **alpméretre, simára esztergáljuk**.
- A nyers hengeren **feljelöljük a tervrajzi méreteket**. A feljelöléshez mérőeszközt (pl. tolómérőt), H-s ceruzát, acél rajztűt vagy tűhegyesre élezett beszúró szerszámot használunk. Ezután állítsuk a munkadarabhoz párhuzamosan, minimális közelségbe a késtámaszt.
- Következnek a tervrajz szerinti **formára alakítás munkafázisai**. Használatos szerszámok: finomító alakvágó homorúvésők, ferdeélű laposvéső, laposkések, beszúró-, lemezelőkések. Az esztergályozott formára hagyjunk 0,2 – 0,3 mm csiszolási ráhagyást !
- A forma- és mérethűre esztergályozott **munkadarab csiszolása, felületkezelése**.
- Utolsó művelet: a **munkadarab végeinek leszúrása**. Ezt úgy végezzük, hogy a késtámaszt minimális tárgyközelségbe állítjuk, majd a hossz méret két végén készített beszúrásokat tovább mélyítjük, a műveletet az anyag két végén felváltva végezzük. A leszúrás átmérője így egyenletesen csökken. A leszúráshoz a korábban is használt lemezelőkést, vagy speciális leszúrókést használunk.



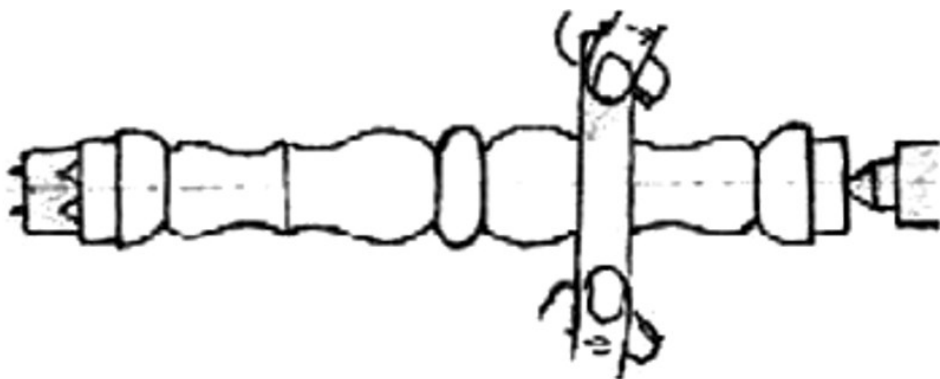
38. ábra. Nagyolási művelet, a munkadarab hengeres formára való esztergálása³⁸



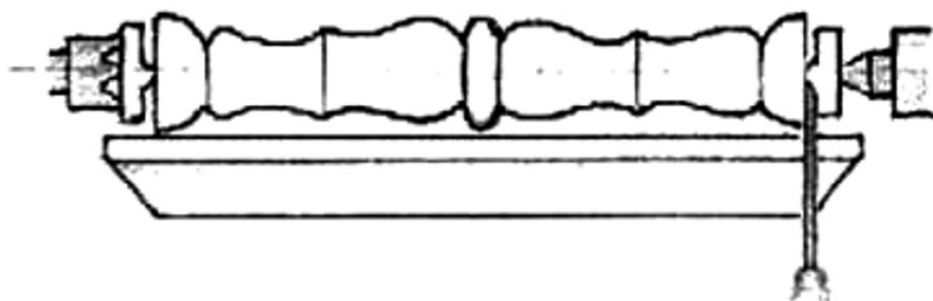
39. ábra. Formára alakítás³⁹

³⁸ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)

³⁹ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)



40. ábra. Felület simítás, csiszolás⁴⁰



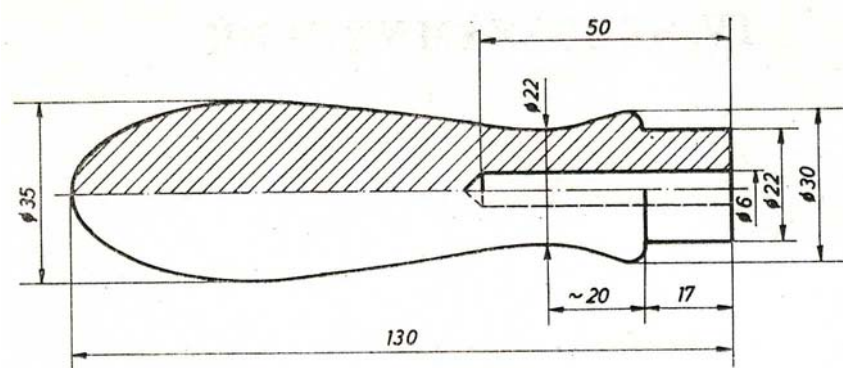
41. ábra. Munkadarab végeinek leszúrása⁴¹

6. Hosszirányú esztergálással készíthető fatermékek

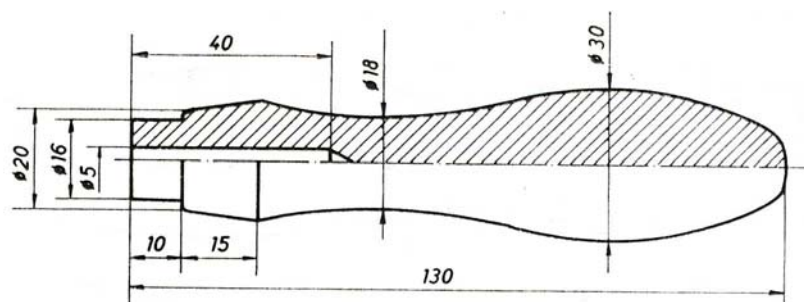
Az alábbiakban bemutatunk olyan méretezéssel ellátott műszaki rajzokat, amelyeket a fentebb említett hosszesztergálás műveleteivel, műhelyben gyakorlásként magunk is legyárthatunk.

⁴⁰ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)

⁴¹ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm> (2010-08-26)



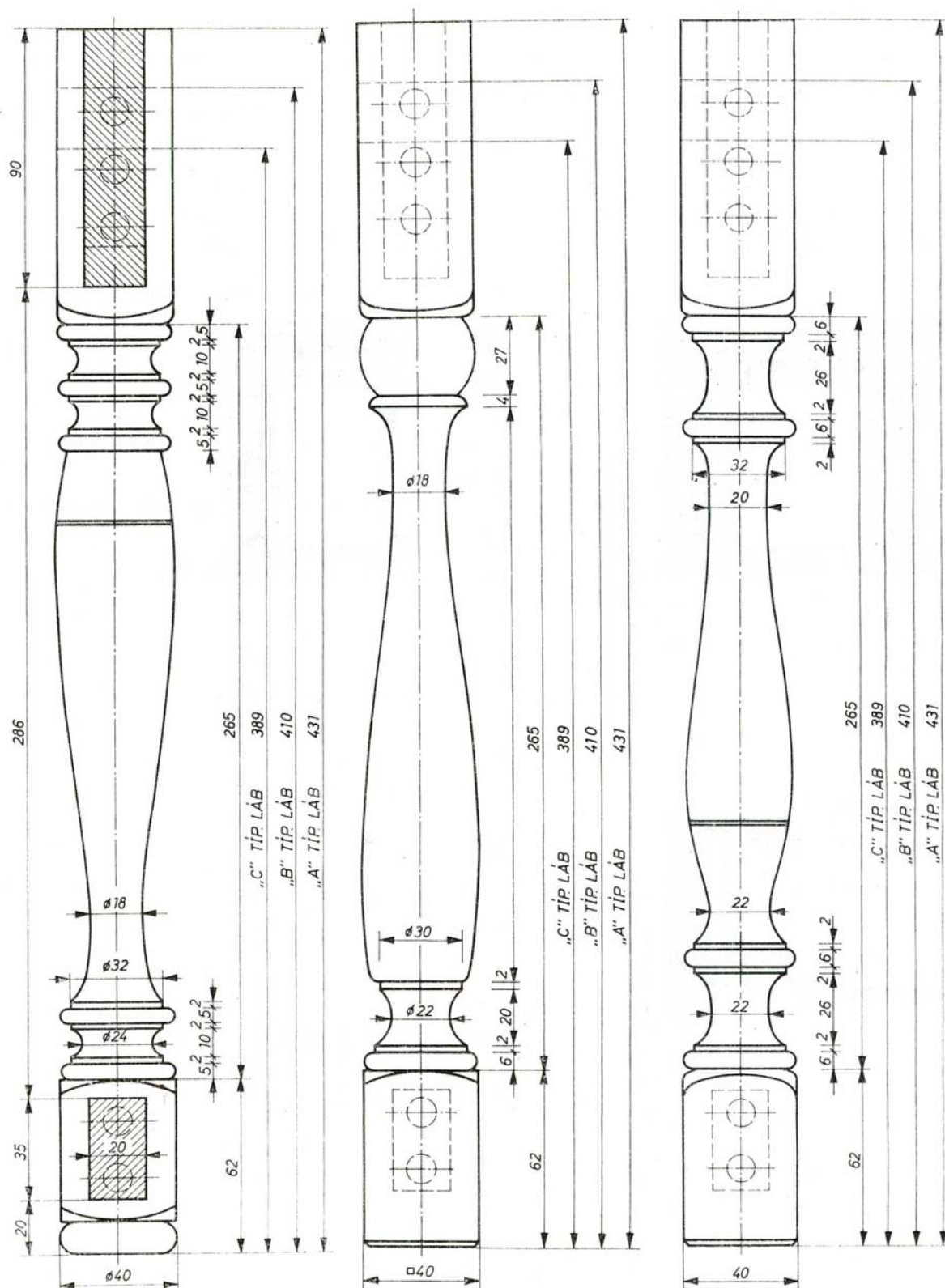
42. ábra. Szerszámnyél⁴²

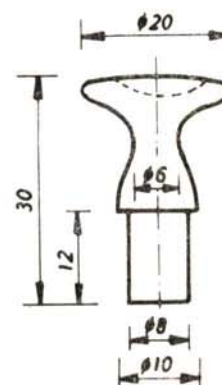
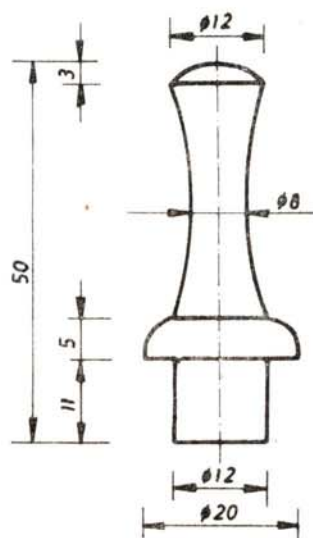
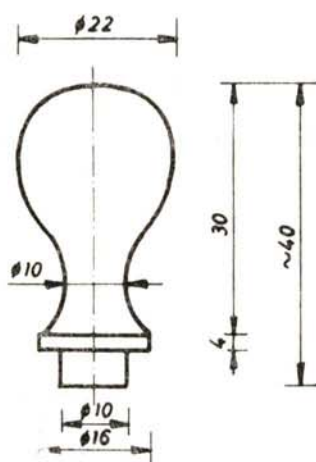
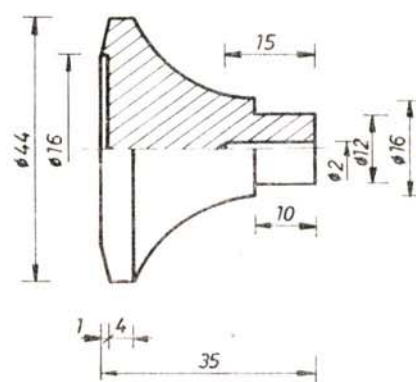
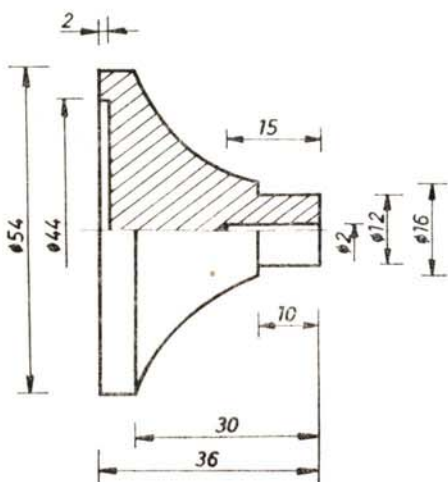
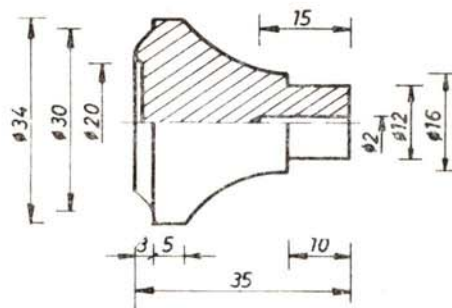
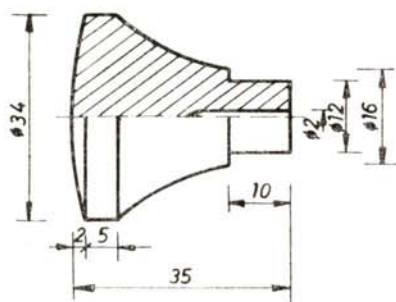


43. ábra. Szerszámnyél⁴³

⁴² Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

⁴³ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

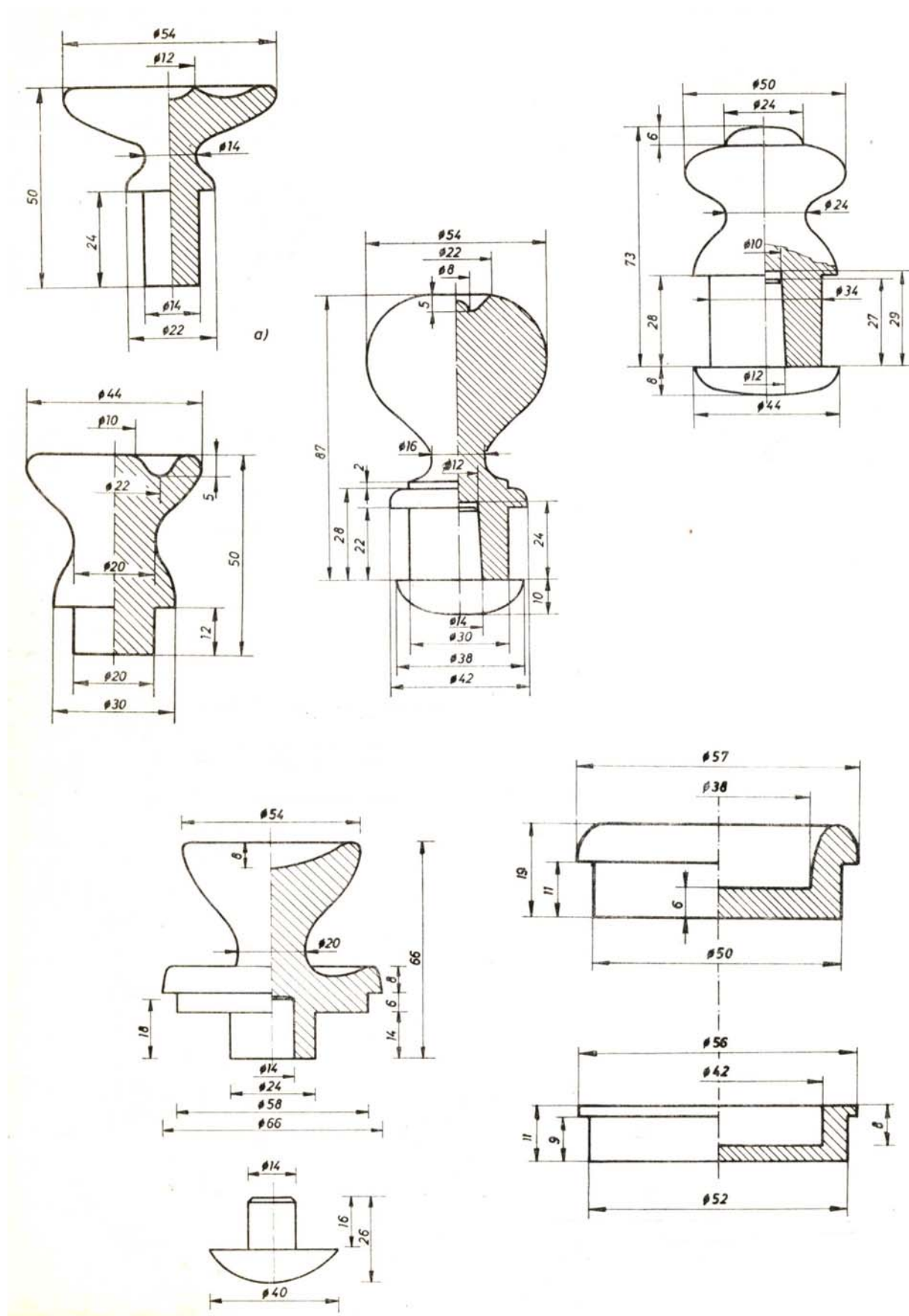

 44. ábra. Oszlopok, asztallábak⁴⁴
⁴⁴ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

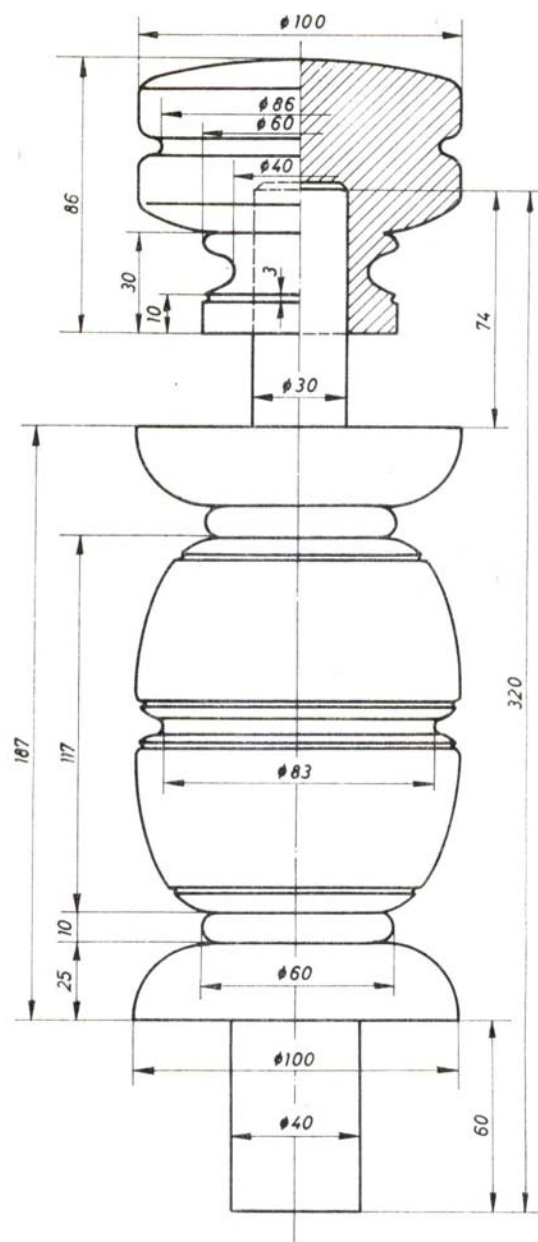
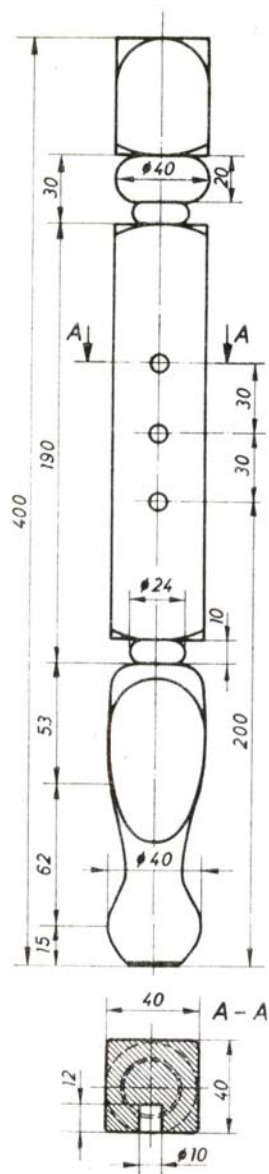


45. ábra. Fiókhúzó gombok⁴⁵

MUNKANYAG

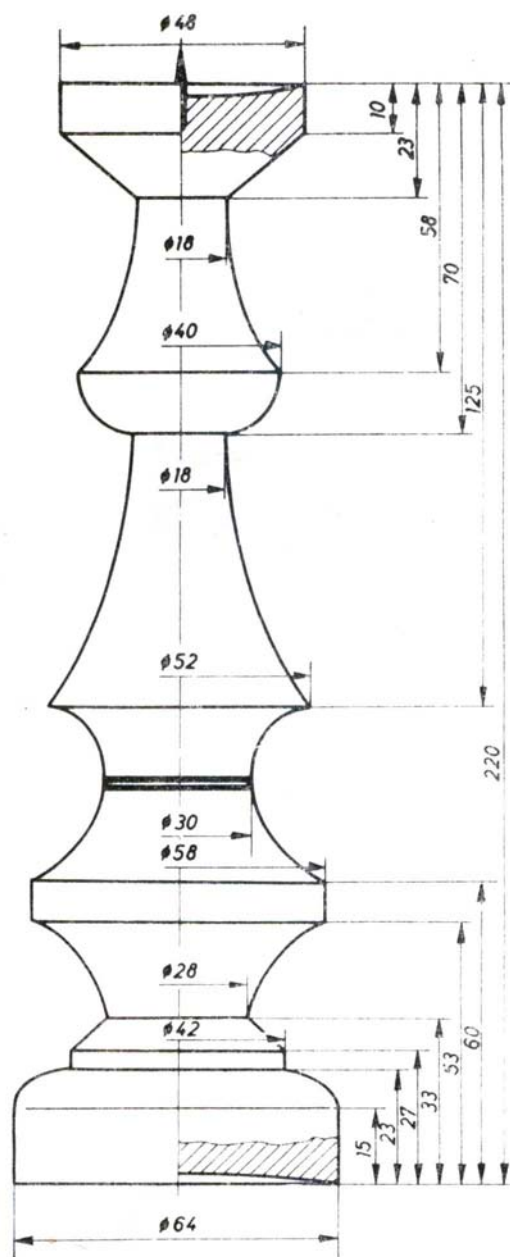
⁴⁵ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



46. ábra. Fiókhúzó gombok⁴⁶47. ábra. Ágyláb és stilizált asztalláb⁴⁷

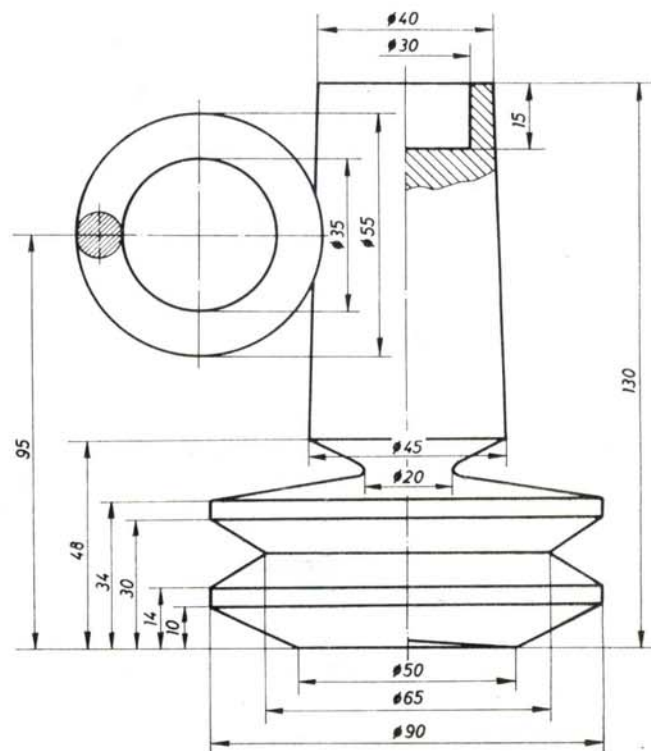
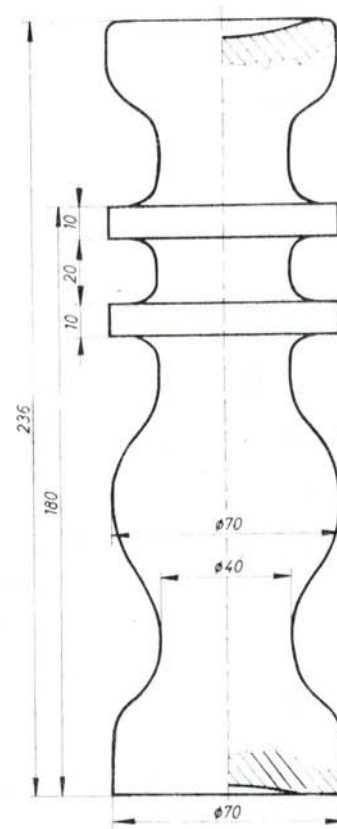
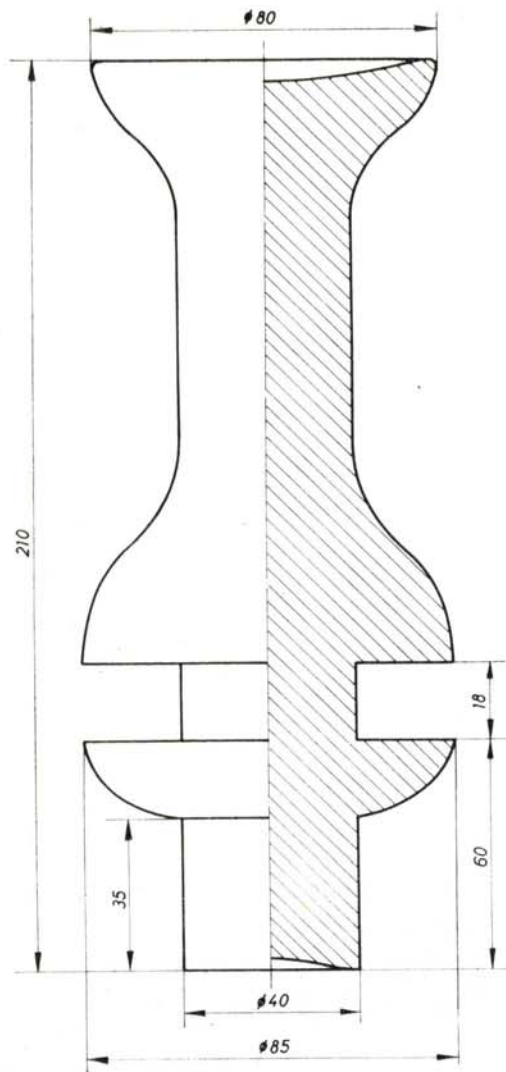
⁴⁶ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

⁴⁷ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

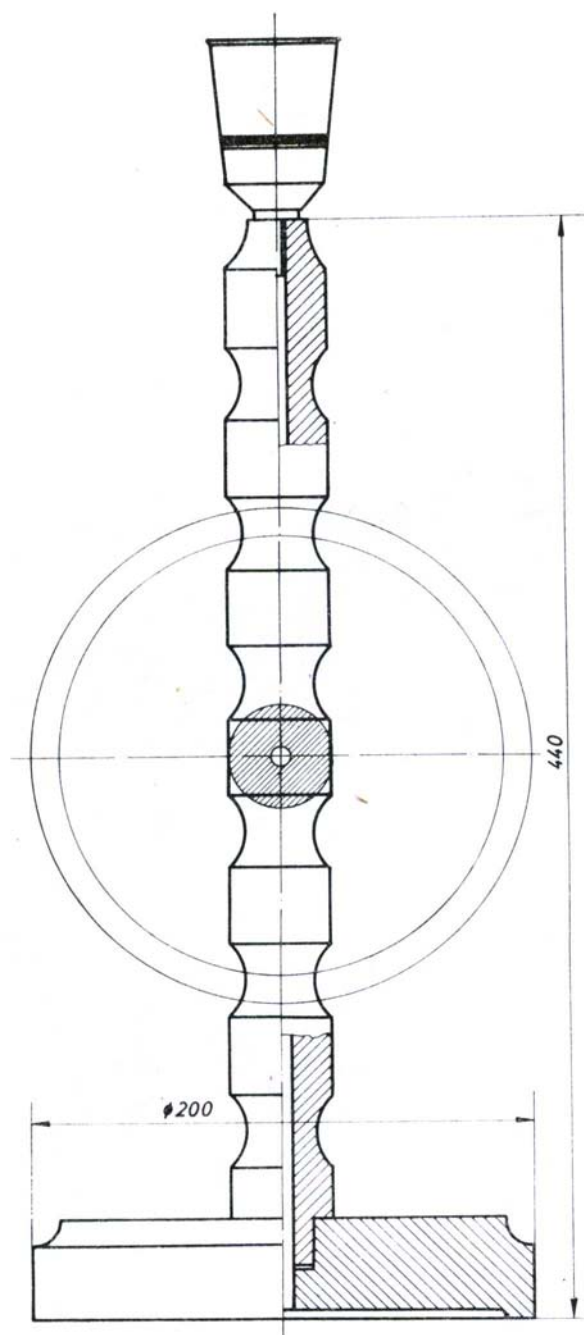


48. ábra. Gyertyatartó⁴⁸

⁴⁸ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó



49. ábra. Gyertyatartók⁴⁹



50. ábra. Talpas asztali lámpa⁵⁰

⁴⁹ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

⁵⁰ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

- A szöveges információt figyelmesen olvassa el!
- A tanműhelyben vagy munkahelyén tanulmányozza az esztergagépet, figyelje meg felépítését!
- Vizsgálja át alaposan a tanműhelyben vagy munkahelyén alkalmazott esztergályos szerszámokat!
- Vizsgálja meg az esztergályos vésők, kések éleinek állapotát! Ha kell, végezzen karbantartást, élezést!
- Tanulmányozza át az esztergagépre alkalmazható munkavédelmi előírásokat!
- Tapasztalt szakember, oktató jelenlétében végezzen esztergálási alpműveleteket (munkadarab befogása, nagyolás, különböző íves és szögletes hornyok, domborulatok kialakítása, leszúrás)!
- Készítsen el egy egyszerűbb esztergályos faterméket műszaki rajz alapján!
- Készítsen el egy összetettebb esztergályos faterméket műszaki rajz alapján!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Sorolja fel a hagyományos faesztergagép főbb részeit!

2. feladat

Mit nevezünk tömbösítésnek?

3. feladat

Sorolja fel a hosszesztergálás műveleteit!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Gépváz, orsószekrény, szegnyereg, késtámasz

2. feladat

Tömbösítésnek nevezzük a faanyagnak olyan módon való előkészítését, amely több faanyag szimmetrikus elrendezésben történő egymáshoz illesztését, ragasztását jelenti a megfelelő keresztmetszet elérése érdekében.

3. feladat

- Anyag befogása
- Késtartó beállítása
- Hengerpalást esztergálása
- Méretre esztergálás
- Csiszolás, felületkezelés
- Ieszúrás

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Steinert – Hegewald: A fa esztergálása, Műszaki Könyvkiadó 1983

Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás, Műszaki Könyvkiadó 1978

<http://www.faragosuli.hu>

<http://faesztergalas.info/>

AJÁNLOTT IRODALOM

Phil Irons: Faesztergálás, Cser Kiadó 2006

A(z) 2302–06 modul 024–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 543 01 0100 31 01	Fa- és bútorigipari gépkezelő
33 543 01 0100 31 02	Fatermékgyártó
31 582 08 0100 31 01	Famegmunkáló
33 543 01 1000 00 00	Bútorasztalos
31 582 08 1000 00 00	Épületasztalos
54 543 02 0010 54 01	Bútoripari technikus
54 543 02 0010 54 02	Fafeldolgozó technikus
31 543 04 0010 31 01	Bognár
31 543 04 0010 31 02	Kádár

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

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

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

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

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

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató