



Fekete Éva

## Lapszerkezetek készítése

 **NSZFI**  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

### Alapvető tömörfa megmunkálási feladatok

A követelménymodul száma: 2302-006 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SZT-021-10



## LAPSZERKEZETEK KÉSZÍTÉSE.

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy faipari vállalkozást vezet. Egy megrendelője látott egy számára tetszetős Tv szekrényt amit az ön cégével akar legyártatni. A szekrényről fényképet készített.



*1. ábra. Tömörfa Tv-szekrény<sup>1</sup>*

A szekrényt tömörfából, vörösfenyőből szeretné a megrendelő. A befoglaló méretei (ma. x h. x mé.) 400 x 900 x 350. A szekrény teteje, oldala és fenéke szélesbítő toldással készült lapokból az ajtók, vésett keretszerkezetbe épített apácarácsos betétből állnak.

Tanulmányozza át a szakmai információtartalom fejezetet részletesen, és a tanulási útmutató segítségével készítse elő a lapok gyártását, műszaki rajzok, alkatrészjegyzék elkészítése, gépek, szerszámok, eszközök, anyagok kiválasztása. Mindezek birtokában a gyártási technológia megtervezése.

---

<sup>1</sup> Forrás: limfa.hu 2010.08.13.

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

## TÖMÖRFA LAPOK KIALAKÍTÁSA

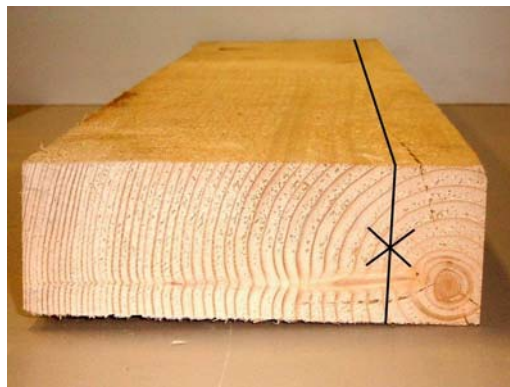
Lapalkatrészek készítésénél (polc, asztallap, lépcső, ajtóbetét, stb.) még ha az alapanyag megfelelő méretű is, akkor is szélességében toldott lapokat készítünk. Ennek oka a fa anatómiai tulajdonságában van.

A fa egész létezése alatt „dolgozik”. Vízet vesz fel, vagy ad le, törekszik az egyensúlyi fanedvesség elérésére. Ez méretváltozással jár. A fa belső és külső oldalán eltérő ez a méretváltozás, így az anyag teknősödik, kajszul. A képen (2. ábra) ilyen anyagot látunk. A faanyagot a jelzés mentén szálirányban kettévágjuk, így alkalmas lesz a lapalkatrész előállítására.



2. ábra. A széles fűrészáru a nedvességmozgás következtében deformálódik.

A faanyag hibái (bél, eltérő évgyűrűszerkezet, stb.) szintén kerülendők a lapszerkezeteknél. Ezeket már az alapanyagokból ki kell manipulálni. A képen (3. ábra) beles fa látható a javítás vonalával.



3. ábra. Beles fa.

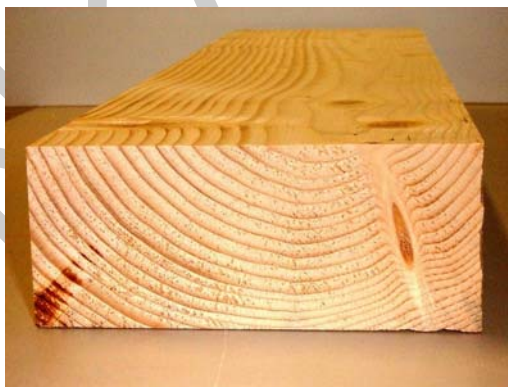
A fűrészárú a következő anatómiai irányú lehet:

- Sugármetszetű; olyan metszete (fűrészelt felülete) a fűrészárúnak, amely áthalad a bélén. Vagy legalábbis ehhez közeli, Kevésbé vetemedő, zsugorodó deszkák, pallók a sugaras metszésűek. Tükrös vágásúnak is nevezik,



4. ábra. Sugármetszetű fűrészárú

- Húrmetszetű; a beltől távolabbi metszésfelületek. A húrmetszésű anyagok rajzolata gazdagabb, viszont erősebben zsugorodnak és vetemednek (görbülnek). Az ilyen fűrészárúkon szépen látszik az évgyűrű szerkezet parabolikus rajza, ezek az úgynevezett flóderes (rajzos) anyagok. A húrirányban metszett anyagok száradáskor úgy görbülnek meg, mintha az évgyűrűk ki akarnának egyenesedni



5. ábra. Húrmetszetű fűrészárú

Fontos még tisztázni melyik a faanyag (deszka, palló) baloldala és jobb oldala! A jobb lap vagy jobb él mindig az, amelyik (a rönkben elfoglalt helye szerint) a bél felé néz. Ez ellenállóbb, keményebb, kevésbé hajlamos a berepedezésre. A bal lap vagy él az, amelyik a bélel átellenesen helyezkedik el.

Összeforgatás:

Jobb él a jobb élhez, bal a balhoz ragasztva, húrmetszésű anyagnál a jobb és a bal felületek váltakoznak. Tömören ennek az alapkoncepciónak kell megfelelni!

A sugármetszetű anyagokat úgy rakjuk egymás mellé, hogy a geszthez gesztrész, a szíjácshoz szíjácsrész kerüljön. Erre azért van szükség, mert a szíjács jobban zsugorodik, mint a geszt.



6. ábra. Sugármetszetű anyag összeforgatása

A megfelelő méretű és alaktartó lapok kialakításához a faanyagokat úgy kell összeforgatni, hogy a keletkező lap a leginkább stabil legyen.

Nem minden deszka vagy palló tisztán húr- vagy sugármetszésű. Azonban ha a jobb él a jobb élhez, bal a balhoz, a felületen pedig váltakozzanak a bél felé néző és a kifelé néző felületek akkor mindent megtettünk azért, hogy a keletkezett lap a lehető legstabilabb legye.

A húrmetszetű anyagokat, abban az esetben, ha annak rajzolata fontos szempont úgy forgatjuk össze, hogy a jobb felével felfelé (egy irányba) forgatjuk, így az évgyűrűk rajzolata egyöntetű lesz, a felület keménysége is nő. Ez a megoldás is lehet jó, de csak akkor, ha biztos módon rögzítve van a lap hevederrel, fejelőléccel, kerettel, stb. Indokolt az alkalmazása, ha elsődleges a lap szépsége (fillung, asztallap), vagy ha például időjárásnak egy oldalról kitett felületet kell készítenünk. Ilyen lehet például egy keret árkában (nút) való, (ragasztás nélküli) elhelyezés (ajtólap betét).



7. ábra. Húrmetszetű anyag összeforgatása

Az asztalos munka, alapanyaga (tömörfa) miatt kicsit művészet is meg természetesen szakma is. Fontos az előállított termék esztétikai megjelenése. A lapok előállításánál, ha azok látható felületen pl. fronton helyezkednek el nagyon fontos a faanyag természetes szépségének megmutatása. Egy példán keresztül nézzük meg hogyan lehet egy három tömörfa kazettás ajtót, úgy elkészíteni, hogy a lehető legszebb rajzolatot kapjuk.

A betétek 12 mm vastag, diófa lapok. Egy darab 50 mm vastag palló az alapanyag. A ajtó lapján a faerezet folytatólagosan fut, jóllehet a két közbülső keretelem megtöri a felületet. Ez azt jelenti, hogy olyan hosszúságú szép rajzolatú pallót kell választani, ami a hárombetét darab összes hosszát kiadja. (Igen, egy ilyen termék előállításakor, nem csak a faanyag minőségét, nedvességtartalmát és méretét kell figyelni, hanem a rajzolatot, és a szint is.)



*8. ábra. Szállításhoz máglyázott száraz dió fűrészáru<sup>2</sup>*

Az alapanyag szélessége a készítendő lap harmadrésznél valamivel (10–15 mm) több kell, hogy legyen. A megmunkálást hossz méretre darabolt anyagon végezzük, hogy kisebb legyen a szélezési veszteség.

Fontos, hogy a darabolástól kezdve mindvégig jelöljük az egyes anyagok egymáshoz viszonyított eredeti helyzetét. Az így kapott rövid pallók egy lapját és egy élet megegyengetjük.

Ezt követően a lapokkal párhuzamos síkban szalagfűrészsel elhasítjuk. Nagyon fontos, hogy az éleken egyértelmű jelölés legyen, hogy tudjuk, melyik darabok tartoznak össze, és milyen eredeti pozícióban. Erre célszerű az asztalosságban több helyen ismeretes ék alakú vonalak húzása vagy a számozás.

Az összeforgatás nagyon fontos lépése következik. Megállunk a háromfelé hasított palló előtt úgy, hogy a bütüje felénk néz. A lapok az élükön állnak, eredeti helyzetüknek megfelelően. Elfektetjük az egyik szélső anyagot mondjuk jobbra, a következőt balra, a másik szélsőt megint jobbra. Kifektetjük, mint egy leporello lapjait. És megint felrajzolunk egy ékvonalat, rögzítve a lapok terítékben elfoglalt helyzetét.

---

<sup>2</sup> Forrás: woodhoz.eu 2010.08.05.

Összegyaluljuk (fugoljuk) az éleket. Ehhez egy precízen beállított vastagsági gyalugépet használunk. A következő lépés a ragasztás, amihez diszperziós faragasztót használunk. A ragasztó kiválasztásánál figyelni kell az alapanyagra és arra, hogy a ragasztási fuga a felületen látszik, tehát színtelen ragasztót kell választani. A ragasztott táblát szorítóba rakjuk és kivárjuk a ragasztás technológiai idejét.

Az összeragasztott, pihentetett lapokat egyengetjük, majd vastagoljuk. Itt nehezíti meg a dolgunkat az, ami az összeforgatás módjából adódik: a középső anyagnak ellentétes a szálfutása, mint a szélsőknek. E miatt éles gyalukés kell és lassú elótolás a megmunkáláshoz.

Az elkészült betéteket szükség szerint méretre vágjuk és marózzuk. Az ajtó keretszerkezet nútjába eredeti sorrendben helyezzük be. Nem ragasztjuk, hogy lehetősége legyen a lapnak a mozgásra.

A lap készítés nem más, mint szélesbítő toldás. Dimenziónövelő ragasztás a fűrészáru keskeny oldalfelülete (éle mentén) történik.

Fajtái:

- Tompa illesztés
- Csaphornyos toldás
- Idegen csapos toldás
- Ékcsapos kapcsolat (rövid fogazás,  $l \leq 7,5$ )
- Zsinórmenetes kapcsolat

Az egyenes él illesztés:

A legegyszerűbb szélesbítő toldás. A lapokat a ragasztás tartja össze, a ragasztási felület az anyagvastagság és a hossz szorzata. Az egyenes él illesztés ragasztása akkor jó, ha a lap nem az illesztésnél, hanem azon kívül, az anyag rostjai mentén törhető szét.

Tompa illesztés esetén az anyag lehet:

- Párhuzamosan szélezett fűrészáru
- Kónikusan szélezett fűrészáru Jellemzően Boules-áruból A szomszédos elemeket szembe forgatják egymással Jó a kihozatal. Csak valóban ritkán, nagyon drága faanyagból alkalmazzák.





9. ábra. Tompa illesztéssel táblásított tölgy és bükk faanyag<sup>3</sup>

Az egyenes él illesztésű lap készítésének technológiája:

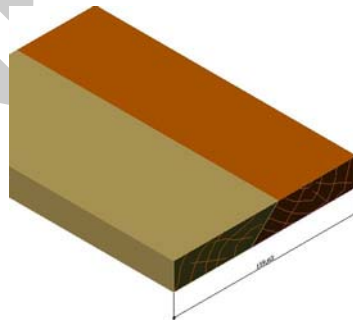
- Az összeforgatott anyagokra egy háromszöget rajzolunk, ez jelzi a deszkák sorrendjét. Ha több terítéket készítünk, akkor össze kell számoznunk a táblákat, így nem keveredhetnek össze az elemek.
- Az összejelölt keskeny anyagokat, két padvas közé, a szélesek a gyalupad mellső csavarjával rögzítjük, a végét padszolgával alátámasztjuk
- Nagyoló gyaluval eltüntetjük a szálkás, fűrészelt felületet és a nagyobb egyenetlenségeket, majd eresztő gyaluval síkba és egyenesbe munkáljuk úgy, hogy a szerszám jó felfekvését vezetőléccel biztosítjuk
- A megmunkált élek illeszkedését az egymást követő anyagok egymásra helyezésével, a síkot pedig a padléccel ellenőrizzük.
- A jelölés szerint a többi élt is illesztjük
- Az illesztett felületeket leggyakrabban diszperziós ragasztóval ritkábban glutinenyvvvel és kazeinenyvvvel egyesítjük. A ragasztóanyag megválasztása a termék felhasználási területétől, a műhely hőmérsékletétől és a rendelkezésünkre álló technológiától függ. a ragasztandó anyagokat a ragasztó felviteléhez tömbösítjük
- az egyik él megkenése után a szélső elemeket kivéve a munkadarabokat megfordítjuk és a másik élt is bekenjük ragasztóval
- csak annyi ragasztót viszünk fel az élre, amennyi a jó ragasztáshoz szükséges
- az összejelölés szerint helyezük a terítéket a szorítóba (10. ábra)
- szorításkor a deszkák egyik végét vonalba, a felületét síkba állítjuk
- a szorítást fokozatosan nagy körültekintéssel végezzük.
- A ragasztóanyag megkötése után a tömőfalap pontos méretre alakítása az egy darabból készült alkatrész megmunkálásához hasonlóan történik.
- Először a lap jobb oldalát munkáljuk síkba nagyoló-, kettőssimító és eresztő gyaluval.
- Ezután a lap jobb élét derékszögbe gyaluljuk a laphoz. (12. ábra) A lap pontos méretének felrajzolása után kialakítjuk az alkatrész pontos hosszúsági és szélességi méretét. A lap vastagsági méretet párhuzamvonóval jelöljük körbe az élre. A fölösleges anyagot nagyoló gyaluval leforgácsoljuk, majd eresztő gyaluval a párhuzamvonalzó-nyom feléig gyalulva síkba, egyenesbe munkáljuk a felületet.

<sup>3</sup> Forrás: woodholz.eu 2010.08.05.

Ha gépi megmunkálást végzünk, akkor a frízeket egyengető gyalugépen készítjük elő a toldás elkészítésére.

- Lapegyengetés: A gyalulandó anyagot homorú lapjával lefelé fordítva helyezzük a gépasztalra és élével a vezetőhöz érintve, egyenletes sebességgel toljuk át a késtengely felett. A műveletet a megkívánt felületminőségtől függően 1–2 megismételjük.
- Él egyengetés: Az anyagot, illetve anyagokat minkét kézzel összeszorítjuk, és az anyagtömböt élével a gépasztalra helyezve, lapjával a vezetővonalzóhoz szorítva toljuk át a késtengely fölött. Derékszögbe (esetleg más megkívánt szögbe) gyalulandó anyagot a lapegyengetés után egyenként kell él gyalulni, a gyalult lap vezetőhöz való szorításával. Él illesztett elemeket esetenként ellenőrizni kell, hogy pontosan illeszkedjenek. Szélességi illesztéshez az alkatrészeket összeenyvezés előtt több mint 24 órával nem lehet egyengetni, mert az anyag nem alakálló.
- A toldás művelete megegyezik a kézi megmunkálásával.
- A kész alkatrész egalizáló gyalulását vastagoló gyalugéppel végezzük. A gyalulandó anyagot úgy adagoljuk a gépbe, hogy a késsel érintkező oldalán a szálirány az előtolás irányával szemben haladjon. A gyalulásnál a munkadarabot a gép asztalára helyezzük, és egyenként addig toljuk a behúzó henger alá, amíg a henger azt önműködően továbbviszi. A gyalulás elvégzése után a kihúzó hengerek által a gépből kitolt munkadarabot az elszedést végző veszi le az asztról. Vastagsági gyalulásnál a fogásmélység maximum 5 mm.

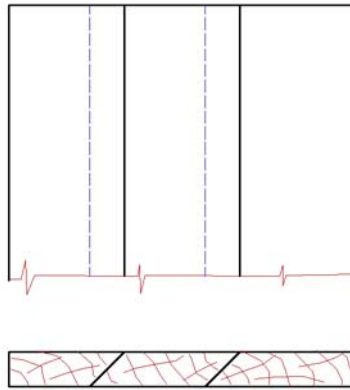
A ragasztási felület növelésének legegyszerűbb módja, ha az illesztendő felületeket nem derékszögben, hanem 45°-ban illesztjük össze. Ehhez a faanyag éléből az anyag vastagságnak megfelelő egyenlő oldalú háromszöget kell levágni.



10. ábra. Szélesbítő toldás ferde él illesztéssel

Az ilyen toldás előállításakor a keletkező lap szélessége nem egyezik meg a kiindulási frízek szélességének összességével.

A toldás műszaki rajzban a *ÁBRASZÁM. ábrán* látottak szerint ábrázoljuk.

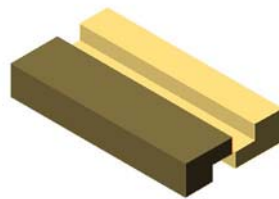


11. ábra. Szélesbítő toldás ferde él illesztéssel

Az egyenes él illesztés megerősíthetjük, ha a ragasztás mellet valamilyen szerkezeti kötést is alkalmazunk, ezáltal megnöveljük a ragasztási felületet.

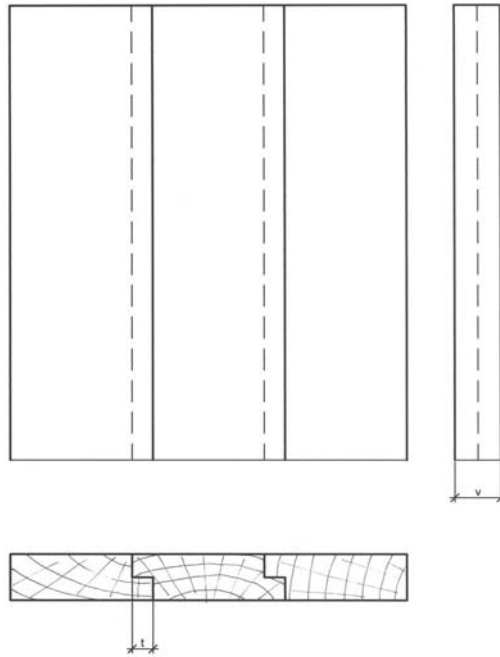
A lapolt él illesztésnél a deszkákat váltakozva, fél anyagvastagságig aljazzuk. Az aljázás mélysége  $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$  anyagvastagság.

Fél anyagvastagságban és kétharmad anyagvastagság mélységben eltávolítjuk a faanyagot. Az egyik fríz tetejéről a másik alsó éléről



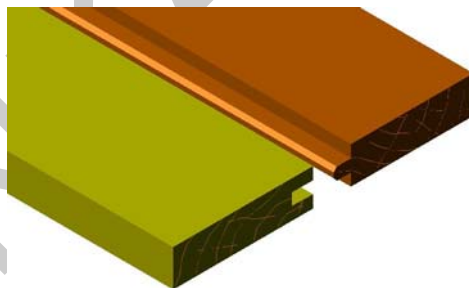
12. ábra. Egyenes él illesztés lapolással

A keletkezett lap szélessége  $\frac{2}{3}$  anyagvastagsággal kisebb, mint a két fríz szélességének összege. Ez az „ára” a meg növekedett ragasztási felületnek. A toldási mód műszaki rajzon az alábbiak szerint kerül ábrázolásra.



13. ábra. Toldás aljazással három nézetben

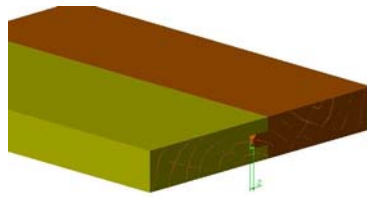
A sajátcsapos (árokcsapos) kötés esetén az egyik anyag élébe árkot, a másik élébe csapot alakítunk ki az anyagvastagság  $1/3$  méretében. Készíthetjük horony- ill. aljgyaluval vagy gépi megmunkálással. A csap mélysége az anyagvastagság fele.



14. ábra. Árokcsapos illesztés

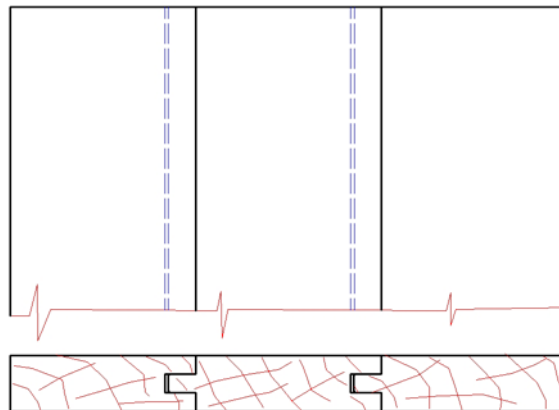
A csap két hosszanti oldalát 1–1 mm-es letöréssel alkalmassá tesszük az összeépítéshez.

A csapos és csapréses elem nem pontosan illeszkedik. 12. ábra Ennek célja, hogy a szerkezetből a ragasztóanyag ne buggyanjon ki a felületre, illetve, hogy a megmunkálási pontatlanságok és a fa mozgása se eredményezhesse azt, hogy a toldás nem a vállaknál fekszik fel.



15. ábra. A csap 1–2 mm rövidebb a nút mélységénél.

Műszaki rajzban a RAJZ SZÁM látható módon jelenítjük meg a toldást. Előlnézet és felülnézet került ábrázolásra.



16. ábra. Árokcsapos illesztés

Abban az esetben, ha a szerkezeti kötés geometriai formáját asztalos maró segítségével alakítjuk ki a következő műveleteket kell elvégeznünk.

- A művelethez a kívánt profilnak megfelelő szerszámot helyezünk fel a marógép orsójára.
- Az asztal vagy a főtengely függőleges állításával beállítjuk a szerszám magasságát.
- A marás mélységét a vezetővonalzó átmarásával tudjuk szabályozni úgy, hogy a szerszám élkörét annyival állítjuk előre a vezető vonalzótól, amilyen mélységre kívánunk marni. A szerszám beállítása után rögzítjük a vezetőt.
- Vezetővonalzó melletti megmunkálásnál a munkadarabot fésűvel vagy rugóval felülről le kell szorítani.

Ékcsapos szélesbítő toldás

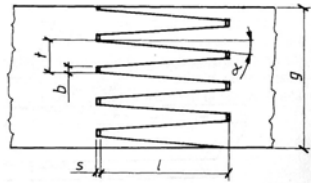
Mérnöki szerkezeti kötésnek mondjuk, hiszen a gépesített fafeldolgozás eredménye, alakja pontos kiszámított. A ragasztási felület növelése céljából ék alakú csapokat készítünk a faanyag illeszkedő éleire. A kötés alapja egy önzáró geometria. ( $\alpha = 9^\circ$  alatt önzáró) A gyakorlatban általában  $\alpha = 7,1^\circ \dots 7,5^\circ$  használnak.

A kötéssel szemben támasztott igények:

- Megfelelő szilárdság biztosítása
- Szabványos, szériában gyártott szerszámmal legyen elkészíthető
- A toldás a felületen minél kevésbé látható (egyetlen, határozott vonal) – főleg a bútoriparban.

A fogazat paramétereit:

- $l$  – foghosszúság ( $l = 5-60$  mm, leggyakrabban:  $l = 10-20$  mm)
- $t$  – fogosztás
- $b$  – fogalapszélesség
- $s$  – foghézag
- $\alpha$  – a fogoldalak hajlásszöge
- $g$  – a teljes szélesség



17. ábra. Ékcsapos toldás paramétereit

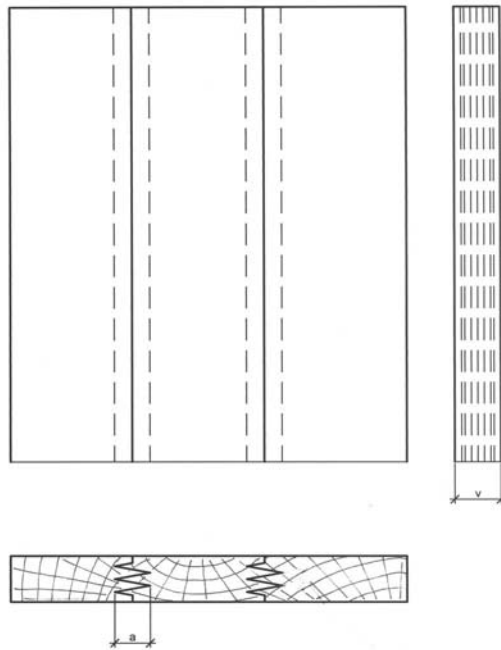
A fogazat kialakításával kapcsolatos előírások:

- Az elemszélék egészségesek, repedésmentesek
- Tűgöcs (5 mm-ig) korlátlanul megengedett
- Egyéb göcsök: a fogazattól min.  $3d$  távolságban!

A csap kialakítása speciális marószerszámmal történik. A marás után a ragasztásnál a toldási présnyomást csak  $1-2 s$ -ig fenn tartani a kikeményedésig az önzárás biztosítja a „présnyomást”. Kezdeti szilárdság: legalább akkora, hogy a további műveleteket (anyagmozgatás, gyalulás, stb.) kibírja. Végleges szilárdság: a ragasztó kikeményedése után.

A toldás szilárdságát befolyásoló tényezők:

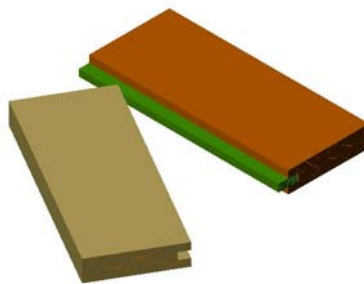
- Foggeometria ( $\alpha$  csökkentése növeli a szilárdságot,  $l$  növelésének hatására nő a ragasztott felület, csökken a szükséges présnyomás, de nő a veszteség,  $b$  csökkentése növeli a szilárdságot és csökkenti a felhasadás veszélyét – egy bizonyos határig,  $t$  növelése csökkenti a szilárdságot)
- Fafaj
- Nedvességtartalom
- Ragasztóanyag
- Technológiai paraméterek (Préselés a megmunkálást követő 24 h-n belül, ragasztóanyag receptúrát be kell tartani, felhordás: ecset, ellenprofilú henger, fúvóka présnyomás:  $2-12$  N/mm<sup>2</sup>. kemény lombos anyag – kb. 30 %-kal magasabb)



18. ábra. Szélesbítő toldás bigézéssel három nézetben

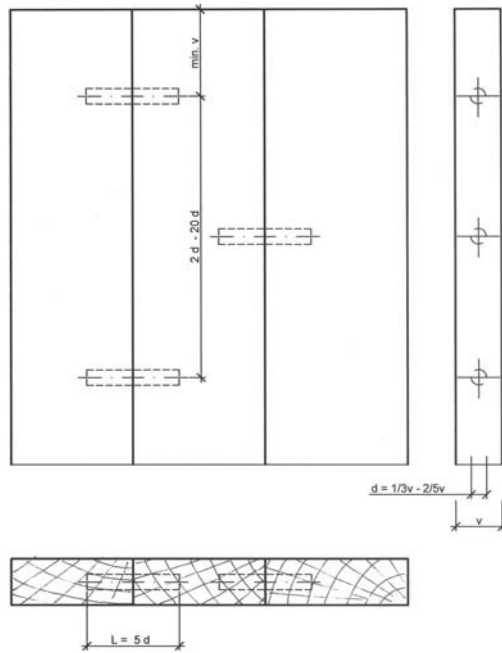
Idegencsapos fakötés alkalmazása szélesbítő toldások kialakításánál

Az idegencsapos kötés történhet árokerezttékes megoldással ekkor mindkét anyag élébe árok kerül és rendszerint rétegtlemez-hulladékból vagy hosszanti szálirányú keményfából méretre vágott csappal ragasztjuk össze az illesztett anyagokat. Az árok szélessége a lemez vastagságához igazodik, de maximum  $1/3$  anyagvastagság.



19. ábra. Idegencsapos szélesbítő toldás

A köldökcsapos kötéskor (köldökcsap vagy tipli keményfából készül, általában bükkből. Többféle méretben kapható) a csap átmérőjének megfelelő befúrással, majd a csapok beragasztásával a két anyag egyesíthető.



20. ábra. Szélesbítő toldás köldökcsappal három nézetben

A csap átmérője igazodik az anyagvastagság harmadához, hossza az anyagvastagság kétszerese, de rövidebb, mint a furat. A furatok peremét süllyesztéssel kell ellátni, hogy a felesleges ragasztóanyagnak legyen helye és a két anyag hézagmentesen illeszkedjen.



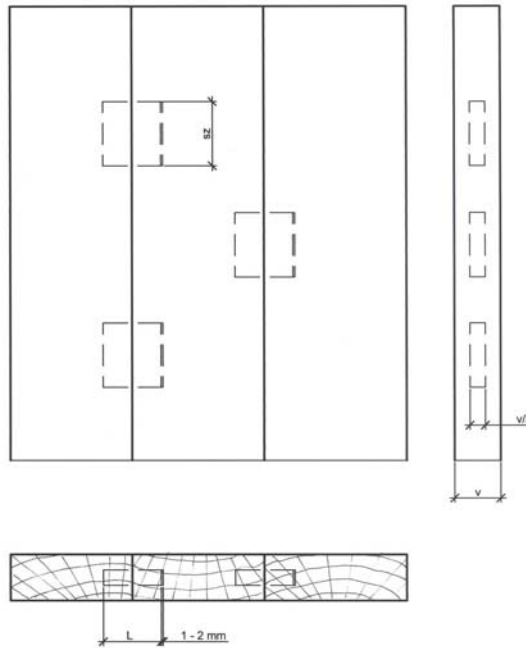
21. ábra. Tiplik (köldökcsapok)<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Forrás: [www.butorkeszites.info](http://www.butorkeszites.info) 2010.08.05.



A köldökcsapot a műszaki ábrázolásban egyszerűsítve csak tengelyvonalával és a hosszát jelölő határolóvonalakkal is jelölhetjük.

A ragasztási felület növelését nem csak köldökcsapok elhelyezésével növelhetjük, hanem vésett csapréseket készíthetünk az anyagba és ebbe csapokat ragaszthatunk.

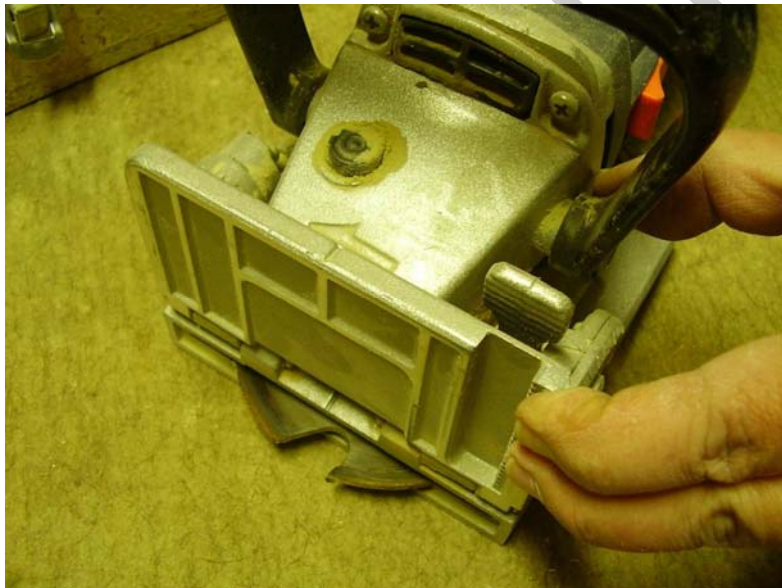


22. ábra. Szélesbítő toldás vésett csappal három nézetben

Ennek a megoldásnak a szabványosított módszere a lamelló alkalmazása.



23. ábra. Lamellók<sup>5</sup>



24. ábra Lamelló-csapfészek maró<sup>6</sup>

Speciális marószerszám áll rendelkezésre az íves csaprés kialakítására, amibe készen vásárolható csapokat, préselt lamellókat kell ragasztani. A csapok távolsága a lap méretétől és fajtától függően 200–400 mm közötti.

#### Tömör lapok lapmerekítő eljárásai

A tömör lapok szilárdságát, síkban tartását különböző szerkezeti kialakításokkal javíthatjuk, melyek megengedik az anyag természetes mozgását, ugyanakkor javítják a lap alaktartását.

---

<sup>5</sup> Forrás: [www.butorkeszites.info](http://www.butorkeszites.info) 2010.08.05.

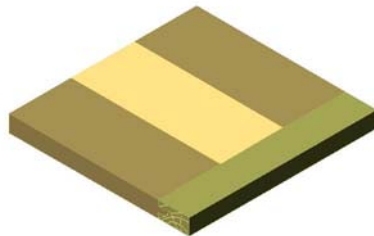
<sup>6</sup> Forrás: [www.butorkeszites.info](http://www.butorkeszites.info) 2010.08.05

Lapmerezítés módjai:

- fejelőléc
- ékelt fejelőléc
- betolt csap
- hevederléc

A fejelőlécek a lap szálirányára merőlegesen a két vég bütüjére illeszkednek, s általában keményfából készülnek.

A fejelőléceket leggyakrabban árkolással készítjük és a beleilleszkedő csapot a merevítendő lap bütüjén alakítjuk ki. Így készülnek a gyúrotáblák, rajztáblák. A fejelőléc akkor megfelelő, ha a lécszélessége háromszorosa a merevítendő lap vastagságának, az árokba kapcsolódó csap vastagsága pedig a lapvastagság egyharmada. Az árkot kissé mélyebbre kell kialakítani, mint a csap hossza. A fejelőléceket csak középen szabad megragasztani. Ennek oka az, hogy a fejelőléc hosszirányával párhuzamosan a lap keresztirányba (sugár- vagy húrirány) fut. A hosszirányú zsugorodás 0,3–0,5 % között van, sugár- és húrirányba ennek kb. 10, illetve 20-szorosát képes produkálni a fa. Azaz ha összeragasztunk két ennyire más mértékben mozgó anyagot, vagy a ragasztás enged el, vagy a faanyag reped meg. A lapokat tompa illesztéssel rakjuk egymás mellé. A bütübe 1/3 anyagvastagságban csapot marunk egyenes vállal. Régebben gyakran ferde vállazással készítették ezt a kötést. Erre kerül a gyakran keményfa fejelőléc, melynek szálirányára merőleges a lapra.

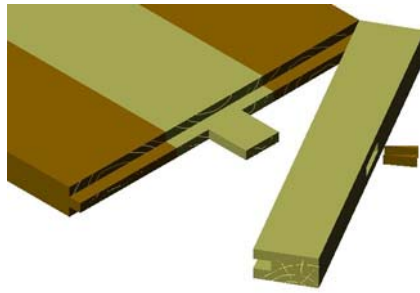


25. ábra. Lapmerezítés fejelőléccel

Gyakorlati felhasználását a rajztábláknál, gyúrotábláknál ismerhetjük

Ékelt fejelőléc:

Tulajdonképpen árokcsapos fejelőléc azzal a különbséggel, hogy a lap közepén egy hosszabb csapot hagyunk, amely beleillik a fejelőléc közepén kialakított fészekbe. A fejelőléceket a hosszúcsap ékelésével esetleg ragasztásával rögzítjük, így a lap szélességi irányban mozoghat.



26. ábra. Ékelt fejelőléc

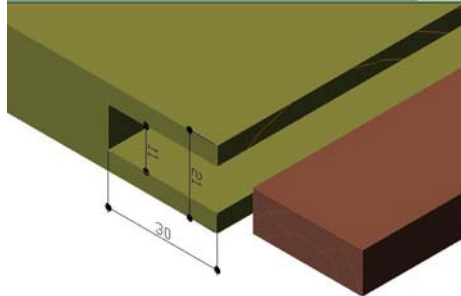
- A fejelőléc kialakításához az átmenő csapfészket  $1/3$  anyagvastagságban párhuzamvonalzóval jelöljük ki
- Vésés előtt a szálkiszakadás elkerülése érdekében a csaprést körbevágjuk.
- A csaprés szélességének megfelelő vésőméretet választunk, és két oldalról kivessük.
- A fejelőléc középső egyharmadát a csaprésnek megfelelő méretben kigyaluljuk.
- A tompa élillesztéssel kialakított lapot készméretre munkáljuk.
- A bütüfelületre az  $1/3$  anyag vastagot párhuzamvonalzóval jelöljük
- A csap mélységét rámérjük a felületre
- Vésővel bemetszük a csaphosszat a pontos megmunkálás érdekében.
- A jelölésen befűrészeljük az anyag  $1/3$ -t mindkét oldalról.
- A csapot tisztító gyaluval pontos méretre munkáljuk
- A csapok szélességi méretét illesztő fűrésszel alakítjuk ki.
- A kész alkatrészeket szárazon összepróbáljuk, ellenőrizzük a kialakított fakötés pontosságát
- Ragasztó felhordása után a ragasztó technológiai leírásában meghatározott ideig a munkadarabot szorítókkal rögzítjük

Természetesen a szerkezetet készíthetjük gépi megmunkálással is. Akkor körfűrész, asztalos marót és hosszlyukfűrőt használunk. Az elvégzendő műveletek már ismertetésre kerültek kivéve a csapfészkek marás.

- Ezt hosszlyukfűrőgépen végezhetjük el, a következő képen:
- Az alkatrészt a vezetőnek támasztva excenterrel rögzítjük.
- Az asztal ütközőjét a fűrt csaphely szélességi méretének megfelelően állítjuk be.
- A fűrást a csaphely két szélén kell először elvégezni. Ezt követően a két szélső furat között annyiszor fűrünk be, hogy a furatok között 2-4 mm-nél vastagabb anyagrész ne maradjon.
- Ezután a két szélső fűrés közötti részt a fűró 5-6 mm-es eltolásával és az asztal oldalirányú egyenletes mozgásával fokozatosan kimarjuk a csaphely teljes mélységéig.

Betolt csap:

Kisebb lapoknál, ha követelmény, hogy ne látszódjon a fejelőléc, betolt csapot alkalmazunk. Az anyagok bütüs végeibe 30–50 mm mély árkot képezünk ki, melynek a szélessége a lapvastagságának egyharmada, fele. Az árokba pontosan illeszkedő, szálirányra merőleges száraz, keményfa csapot ragasztunk.



27. ábra. Lapmervítés betolt csappal

Olyan esetekben, amikor a bütü felületet teljesen zárni akarjuk, alkalmazhatunk ék alakú betolt csapot is. Ez nem más, mint egy háromszög alapú hasáb. Mervítő hatása ennek a megoldásnak lényegesen kisebb mint a hagyományos lécnak, viszont mivel teljesen takarja a bütüt, így pl. pácolt felületű bútoroknál indokolt lehet a használata. (A pác a bütükön nyitott pólusokba jobban beszivárog mint a fa felületébe így sokkal sötétem árnyalatúvá válhat ott a faanyag!)

Hevederlécek:

A nagyobb lapok (asztaltető) alakállóságát hevederléc beépítésével biztosíthatjuk. A hevederléceket csak száraz keményfából (bükk, tölgy) szabad készíteni. Ahol a hevederléc nincs útban célszerű magas hevedert alkalmaznunk, mert ez jobban meggátolja a lap vetemedését, mint a lapos léc. A hevederezés a lapok mervítésén kívül szerkezeti kötésként is alkalmazható, pl. tömör anyagból készült kávaszerkezetek kötésére.

A hevederezés technológiája:

- Méretre gyalulás után a hevederléceken állítható gerincgyaluval készítünk el a fecskefark alakú csapot, amelynek dőlésszöge 75°. A hevederezést a lap baloldalán, annak bütüs végétől minimum 50 mm távolságra kell kiképezni. A hevederárok mélysége az anyagvastagság egyharmada. A hevederárok berajzolása nagy figyelmet és pontosságot igényel. A hevederléceket nem ragasztjuk, csak szárazon ütjük be az árokba.
- A műveleteket az előzőekhez hasonlóan készíthetjük körfűrész, szalagfűrész és asztalos maró használatával.

## KERETSZERKEZETŰ LAPOK

A tömörfából készített lapok sok anyagot igényelnek, nehezek és drágák. Lapszerkezeteket készíthetünk úgy is, hogy a tömörfa anyagú keretszerkezet felületét valamilyen falemezféleséggel, pl. farostlemezsel borítjuk vagy a keret belső terét fabetéttel vagy falemezzel kitöltjük.

A lemezeléssel kialakított lapok könnyebbek és gazdaságosabbak, mint a tömörfa lapok. Hátrányuk, hogy nem alkalmazhatók nagy igénybe vételnek ki tett termékeknél (ütés, vágás). A lap szilárdságát és alakállóságát elsősorban a keret anyaga és szerkezeti összeépítése határozza meg. A keret anyaga többnyire fenyő, ritkán lágylombos fűrészáru. Nedvesség tartalmuk 8– 10%. A borítás anyaga farost- rétegelt lemez. A keret elemeinek szabása és méretre munkálása a többi tömörfa alkatrész munkálásához hasonló.

Az ilyen lapalkatrészeket, pontos méretre gyártják, nem is alapanyagoknak inkább alkatrészeknek tekintendők. Elsősorban ajtólapok, korpusz bútorok oldalelemei készülnek ezzel a technológiával.

A keretszerkezetű lapok két részből állnak: tömörfa keret és a lemezborítás

A lemezelt keretek készülhetnek:

- egy oldalt lemezelve
- két oldalt lemezelve

### 1. Egy oldalon lemezelt vagy betétes lapok keretének készítése:

A keret anyaga látszik, ezért esztétikus faanyagból kell készítenünk. A keretet teljes keresztmetszetben megmunkált anyagból keretkötésekkel építjük össze különféle ollós csapokkal, és vésett csapozásokkal. A keret merevítésére tömörfa bordákat alkalmazunk. Az alkatrészek belső éleit ragasztás előtt tisztítani kell. Az összeállítás után a keretet derékszögbe állítjuk.



28. ábra. Szakálas vésett csap ékeléssel

A keretek sarokkötéseit derékszögbe állítás után célszerű összeszorítani. A ragasztóanyag megkötése után a keretalkatrészeket haránt irányú gyalulással síkba munkáljuk.



29. ábra. Szakálas vésett csap elemei

### 2. Két oldalt lemezelt lapok keretének készítése:

Mivel a keretnek csak egy éle látszik, ezért a faanyag lehet esztétikailag gyengébb. A keret anyagát elég, ha csak vastagságban munkáljuk meg. A kereteket lapolással rögzítjük vagy elég ha 90°-os vagy 45°-os sarokillesztéssel összevágjuk és tűzőkapoccsal rögzítjük. A nagyobb igénybevételnek kitett lapoknál árok-csapos megoldást alkalmazunk (ajtólapok). A keretek belső üregeit kitölthetjük lécráccsal, papírráccsal, farostlemez ráccsal, nikecellel.



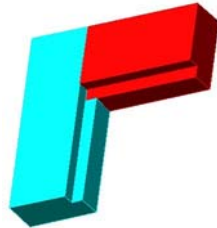
30. ábra. Keretkötés, lapolással

A keretek lemezelésének technológiája:

Ha farostlemezzel borítjuk a keretet, akkor a felragasztás előtt 24 órával a lemez szitanyomatos oldalát benedvesítjük. A lemezeket nedves oldalukkal összeforgatva pihentetjük. Ragasztáskor a keretlécek felületét a szélüktől 1cm-rel beljebb kenjük be ragasztóval. A bordák felszínét középső egyharmadukban kenjük be ragasztóval. Ha a keretkitöltő anyag lemezrács vagy papírrács, akkor a farostlemezt kell megkennünk. A lapok szorítását bakokban vagy présekben végezzük, de kisebb lapokat szoríthatunk pillanatszorítóval tömör síklapok között.

Betétes keretszerkezetek készítése:

Ajtólapok előállításához használjuk ezt a klasszikus szerkezeti megoldást. A pontos méretre kimunkált keretalkatrészek belső éleit úgy alakítjuk ki, hogy abba lemez- vagy tömörbetét helyezhessünk el. A betéteket elhelyezhetjük árkolásba, aljazásba és két oldalt szorító lécekkel.



31. ábra. Ollós csap aljazással

A keret alsó részének összeépítését szakalás véset csapozással készítjük, ami a legerősebb tartást adja. A felső keretelemet és az osztókat vésett csapozással készítjük el. A csapok lehetnek átmenő vagy fészkes vállazott vagy vállazás nélküliek. A konkrét megoldás mindig a szerkezet méretétől és a felhasználási helytől függ. Árkolt keretknél a betét elhelyezését a keret összeépítésével egyidejűleg végezzük. A betétet nem szabad az árokba ragasztóval rögzíteni. Az összeállításkor gondosan ügyelni kell a derékszögre és a sík tartására.

## RAGASZTÁS TECHNIKA

Ragasztási eljárások:

- Hidegragasztás - leggyakrabban
- Temperált ragasztás
- Nagyfrekvenciás ragasztás
- Mikrohullámú ragasztás - ritkán, pl. Kreuz-Balken

Présnyomás:

- Fenyő, lágylombos: 0,4 - 0,8 N/mm<sup>2</sup>
- Keménylombos: 1 - 1,6 N/mm<sup>2</sup>

Ragasztott kötési módok



A ragasztással összeerősíteni kívánt anyagokat két módon illeszthetjük össze: homlok- és átlapoló kötésekkel. A homlokkötések esetében a ragasztott kötés feszültségelosztása elvileg megegyezik a csatlakozó keresztmetszetek feszültségelosztásával, ezért úgy viselkedik, mintha a szerkezet egy darabból készült volna. Ez azonban csak csavaró igénybevétel esetén közelíti meg a valóságot, húzás-nyomás és hajlítás esetén a kötés feszültségelosztása a szomszédos anyagrészekhez képest eltorzul, ezért a ragasztóréteg sarokpontjaiban ébrednek feszültségcsúcsok. E módszerrel többnyire csak kis igénybevételű, lehetőleg nagyobb homlokfelületű darabokat szokás összeragasztani. A ragasztandó szerkezeti elemek szilárdságával azonos erősségű kötést ugyanis csak akkor lehetne így módon készíteni, ha ragasztó szakítószilárdsága háromszor akkora lenne, mint az összeragasztandó elemeké. Ezért a homlokkötések a szerkezeteknek mindenképpen gyenge pontjai.

Átlapoló kötéseknel a lapoltan összeragasztott munkadarabokban működő húzóerőt a ragasztótérben ébredő csúsztatófeszültség adja át az egyik darabról a másikra. Az átlapoló alkatrészeket terhelő erő az átlapolás hossza mentén folyamatosan adódik át a másik darabra. Ezzel együtt fajlagos nyúlása is változik, mégpedig az átlapoló darab terheletlen szélé alatt a legnagyobb. Ez tehát azt jelenti, hogy a csúsztatófeszültség nem egyenletesen oszlik el, a széleken nagyobb.

Az egyszerűen lapolt kötések a legegyszerűbbek, teherbírásuk az átlapolási szélességtől függ, ám ennek hosszával arányosan növelhető. Hátrányuk a járulékos hajlítónyomaték, amely a ragasztóréteget igyekszik a darabok felületéről lefejteni. Ezt azonban egyszerű szerkezeti változtatásokkal el lehet kerülni. Például kétszeres átlapolással, a kétszeri, illetve egyszeri hevederes kötéssel, továbbá a leélezett, átlapoló kötés alkalmazásával. A két- illetve egyoldali hevederes kötéseknel azonban hátrányt jelent a munkadarabok síkjából egy vagy kétoldalukon kiemelkedő heveder, míg a leélezettek kialakítása nehézkes feladat.

Ezen kívül számos szerkezeti kötésmód is lehetséges, amelyek mindenkor az összeragasztandó anyagokhoz igazodnak. Ilyen például a faanyagok főként hosszirányú toldásainál alkalmazott megoldás, mely növeli a ragasztási felületet és elősegíti a rögzítést,.

### A ragasztók csoportosítása

A különféle kötésekhez használatos ragasztók fizikai tulajdonságaik alapján háromféleképpen lehetnek:

1. Folyékony ragasztók, amelyek monomerek, oldatok és diszperziók.

A ragasztóoldatok az oldószer elpárolgása után alkotják a ragasztóréteget. Oldószerük lehet víz és szerves anyag is. A kötésben a diszperz közeg részecskéinek kiválása hozza létre magát a ragasztóréteget. A kontakt ragasztóknál a nyitott idő alatt párolog el a diszpergáló közeg, így alakul ki a homogén ragasztóréteg.

2. A szilárd ragasztók szobahőmérsékleten amorf szerkezetű, túlhűtött folyadékoknak tekinthetők, és a csoport legtöbb tagjára az jellemző, hogy megolvastva, majd újra megdermedve létesítenek szilárd kapcsolatot az összeerősített anyagok között.

3. A ragasztóaszták nagy mennyiségű különleges töltőanyag tartalmú, nagy viszkozitású ragasztók, sűrű, gittszerű anyagok.

Kötési módjuk alapján a ragasztóanyagok két csoportba sorolhatók:

1. Kémiai reakció nélkül kötő ragasztók, amelyek közül tulajdonképpen az ún. hidegkötők végeredményben nem kötnek, csak nedvesítenek, így létesítenek az anyagok között tartósan tapadó ragasztóréteget. Ezek másik csoportjába tartozók az oldó- vagy diszpergálószer elpárolgásával ragasztanak, továbbá a vízfelvétel hatására kikeményedő gittek is ezek közé sorolhatók. Ezek a ragasztók természetesen magasabb hőmérsékleten is kellő szilárdságú kötést biztosítanak, de általában szobahőmérsékleten szokásos a használatuk. A melegen kötő ragasztók szobahőmérsékleten nem tapadnak, felhordásukhoz e ragasztókat előbb fel kell olvasztani, és csak ezt követően lehet a ragasztandó felületekre kenni. A kötés létrehozásához általában szorítóerő is kell, és a ragasztóhatást a megdermedő ragasztóanyag adja. Ilyenek, pl. a gyanták és a lineáris polimerek.

2. A kémiai reakcióval kötő ragasztók reakciójuk jellege szerint kétféleképpen lehetnek:

a) A polimerizációs ragasztóknál az alkotóegységek folyamatos összeadódásával alakul ki az új, kötést képező anyag. A reakció megindításához katalizátor és megfelelő hőmérséklet szükséges. A katalizátort, illetve a másik alkotót a ragasztás készítésekor kell az alapanyaghoz keverni. Ez alól kivételek az egykomponensű ragasztók, amelyeknél a polimerizációt csak el kell indítani, pl. hevítéssel vagy a levegő kizárásával. Kötésük közben a térfogatuk nem csökken számottevően.

b) A polikondenzációs ragasztókra jellemző, hogy kötésük melléktermék leadása mellett történik. A reakció körülményeitől függően a ragasztott kötés minősége igen változó lehet. Mivel a ragasztó anyaga kötés közben erősen zsugorodik, az adhéziós erők nagyon lecsökkennek, ezért kötés közben megfelelő szorítónyomást kell alkalmazni.

Fanyagok ragasztása

A hagyományos fának és az utóbbi évtizedeken jelentősen korszerűsített változatainak a ragasztásához igen sokféle ragasztót használhatunk. Ezek sorában a hagyományosnak mondható glutinenyek közül a bőrenyek és a csontenyvek keverékeiből készülnek a legáltalánosabb faragasztók. Az enyvek többnyire szemcsés őrlemény vagy por formájában kerülnek forgalomba, színük a világossárgától a sötétbarnáig változó. Az őrlemény vagy por hideg vízben megduzzad, meleg vízben viszont megömlik és kolloid oldatot képez. Ezen oldatok ragasztóképessége igen jó, a ragasztások viszont nem víz- és nedvességállóak, és a mikroorganizmusokkal szemben sem kellően ellenállóak. Faipari ragasztásokhoz általában a nagyobb viszkozitású bőrenyek a megfelelőek, míg a csontenyvek alkalmazásakor a kisebb viszkozitású enyvoldatok is megfelelnek.

A hideg víznek többé-kevésbé ellenálló kötéseket képez a kazein hidegenyv. Ez a ragasztó savkazein, méshidrát és különféle ásványi sók, továbbá petróleum meghatározott arányú keverékéből áll. Sárgásfehér színű, szemcsés por alakban kerül forgalomba, felhasználás előtt hideg vízzel keverjük enyvvé. A ragasztás ideje alatt a darabokat szorítópréssel kell összefogni. A ragasztóréteg szilárdsági tulajdonsága elsősorban az enyvporban levő savkazein mennyiségétől függ, a vízállóságát a méshidrátok és a különféle ásványi sók erősen befolyásolják.

Kiváló ragasztóképességűek a karbamid-formaldehid alapú műanyagragasztók. A kötések vízállóak, de az ilyen ragasztások meleg és forró víz, vagy hosszabb ideig tartó nedves meleg levegő hatására meggyengülnek. A ragasztó nagymértékben fugaérzékeny, és ha a ragasztóréteg 0,1–0,2 mm-nél vastagabb, rövid időn belül összerepedezik, elveszti a szilárdságát. Ezt a 20–25 % rozsliszt adalékkal lehet csökkenteni. A műgyanta kémiai reakcióval keményedik, katalizátorként általában ammónium-kloridot szokás használni. Melaminnal történő módosítással a ragasztás melegvíz-állósága növelhető, dician-diaminnal pedig a kötésidőt lehet csökkenteni.

A diszperziós ragasztók közül faipari célokra elsősorban a poli(vinil-acetát) alapúak a megfelelőek. A ragasztó diszperz rendszerében levő elemi részecskék egymáshoz kapcsolódása miatt jön létre a kötés, a ragasztóban levő víz pedig részben elpárolog, részben pedig a faanyagba szívódik fel. A ragasztóréteg kikeményedése tehát csupán fizikai folyamat. Használatuk főleg akkor előnyös, ha kis felületű részeket kell megbízhatóan összeragasztanunk.

A polikloroprén alapú ragasztókat gyors kötésidejük miatt pillanatragasztóknak is nevezik. Ragasztórétegük igen rugalmas és vízálló. Ezek kontaktragasztók, és használatuk során az összeragasztandó felületek nyomás hatására ragadnak össze. Főként fa és műanyaghabok ragasztására használatosak.

### A ragasztóanyagok előkészítése

Az előzőekben ismertetett ragasztók közül csak a glutin- és hidegenyveket, valamint a karbamid-formaldehid ragasztókat kell előkészíteni a munkához. A glutin-enyveket előbb hideg vízben kell egy-másfél órán át áztatni, míg a porennyveket áztatás nélkül másfél súlyrésznyi meleg vízzel kell összekeverni.

Áztatás után a megduzzadt enyvról öntsük le a felesleges vizet, majd az anyagot kb. 60–80 fokos vízfürdőn ömlesszük meg, és ha már teljesen felolvadt, ragasztásra alkalmas.

A kazein hidegenyvek elkészítését a gyártók a használati utasításban adják meg. Ennek hiányában viszont az alábbiak szerint készítsük elő a ragasztáshoz: 1 súlyrésznyi enyvporhoz keverjünk 0,7–0,8 súlyrész vizet, majd amikor sűrűsödni kezd, töltsünk hozzá még egy keveset. Az enyvet addig keverjük, míg a szemcsék teljesen feloldódnak. Közben az anyag besűrűsödését víz hozzáadásával akadályozzuk meg. Az enyvet teljes feloldódás után rövid ideig hagyjuk állni, és csak ezt követően használjuk fel.

A karbamid–formaldehid ragasztókat is a gyári előírások alapján készítsük elő a ragasztáshoz, ennek hiányában a műgyantához keverjünk nyújtóanyagként rozslisztet, majd vízzel együtt úgy keverjük össze, hogy a ragasztó szárazanyagtartalma 60–62 % legyen. A keverésnél ügyeljünk arra, hogy a ragasztó teljesen homogén legyen. Az előírt mennyiségű katalizátort csak közvetlenül a felhasználás előtt keverjük a ragasztóhoz.

#### A faanyagok előkészítése

Az összeragasztandó felületeket a ragasztáshoz elő kell készíteni. Mivel a faanyagok nedvességtartalma befolyásolja a kötés szilárdságát és kötésejét is, esetenként az anyagokat ragasztás előtt szárítani is kell. A ragasztáskor ugyanis csak a 8–15 %-os nedvességtartalmú faanyagoknál számíthatunk megfelelő minőségű kötésekre.

Ezen túlmenően az egymásra illeszkedő felületeket is ki kell alakítani. Puha anyagú fenyőfákat csak simára kell gyalulnunk, a kemény lombos fákat a gyalulás után még csiszolni is kell. Az esetleges anyagfolytonossági hibákat pedig még előbb célszerű kijavítani, tapasszal feltölteni.

A ragasztás műveletéhez a ragasztóanyagot a szükséges mennyiségben és egyenletesen kell portalaníttatás után felteríteni. Kézi kenéskor a glutin- és kazeinenyveket ecsettel vagy kefével, más ragasztókat fogazott spatulával, esetleg rovátkolt gumihengerrel célszerű az anyagok felületére felhordani. A ragasztóval bevont felületű darabokat pontos beillesztésük után szegekkel, csavaros szorítókkal, szorosra húzott rögzítő hevederekkel vagy sajtoló-szerszámmal rögzítsük, amíg a ragasztó megköt. Kazein hidegenyek esetében 12–16, műanyag ragasztónál pedig 4–6 óra a kötési idő.

A ragasztott tárgyakat további megmunkálás előtt pihentetni kell. Közben a ragasztóanyag teljesen kikeményedik, a felvitelkor a fába jutott víz pedig elpárolog belőle. A pihentetés ideje függ az alkalmazott ragasztótól és a környezeti hőmérséklettől is. Glutin- és kazeinenyvekkel ragasztott tárgyaknál ez elég hosszú, kb. 12 nap, míg a műgyantaragasztóval hidegen furnérozott lapok pihentetési ideje csak 4–5 nap, melegen sajtolva pedig még ennél is rövidebb, kb. 3–4 óra. A fában a pihentetési idő alatt egyensúlyi állapot alakul ki, a nedvességtartalom-változás miatti feszültségek feloldódnak, így a vetemedésre is kevésbé lesznek hajlamosak a munkadarabok.

A különleges faipari ragasztások közé sorolhatók az olyan kötések, amelyek során a fa–fém, illetve fa–műanyag darabokat kell összeragasztani. Ezeket azonban csak különleges tulajdonságú ragasztókkal lehet megbízhatóan összeerősíteni.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tanulmányozza át a szakmai információtartalom fejezetben leírtakat.
2. Tervezze meg a Tv szekrény szerkezetét!

3. Készítse el a Tv-szekrény rajzait, azért, hogy leolvasható legyen a lapalkatrészek (oldalak, tető, fenék) és a vésett keretszerkezettel előállított ajtólapok méretei.
4. Készítsen alkatrészjegyzéket a lapalkatrészekről!
5. Tervezze meg a technológiai sort.

**Megoldás:**

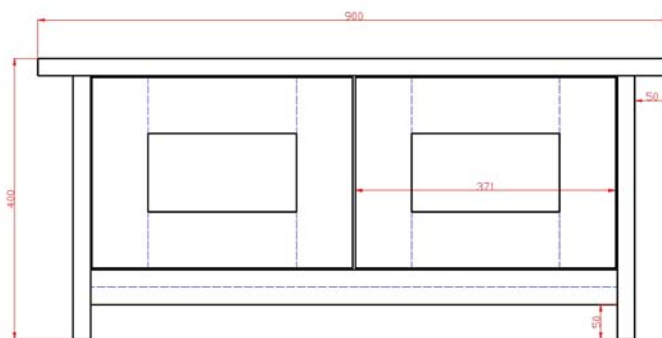
2. A tető 25 mm vastag idegencsapos árok-eresztékes szélesbítő toldással készül. Száliránya a bútor hosszanti irányával egyezik meg. Az oldallapokkal fecskefark alakú beeresztéssel kapcsolódik. Természetesen a tető a réses darab.

A két oldallap szintén 25 mm vastag idegencsapos árok-eresztékes szélesbítő toldással készül. Szálirányuk függőleges. A tetővel való kapcsolatukhoz a felső bütűjükben kialakításra kerül a fecskefark alakú beeresztés csapos darabja. A fenéklap szintén fecskefark alakú beeresztéssel kerül rögzítésre. Ebben a kötésben az oldallapok a réses darabok. A hátfalat egy 10x2 mm-es aljazásba helyezzük ezt a hátsó élükön kell kialakítani. A fenéklapot elől takaróléc fedi ezt köldökcsappal erősítjük az oldalak közé.

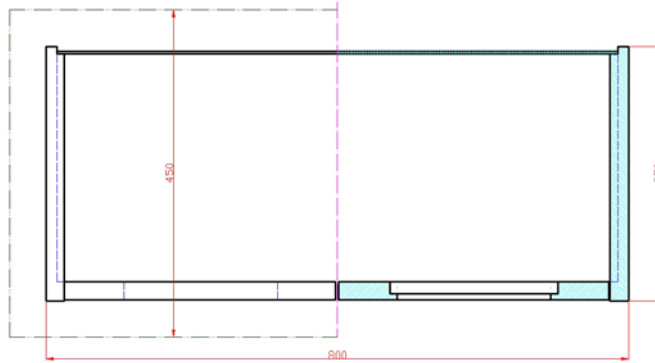
Fenéklap anyaga 25 mm vastag idegencsapos árok-eresztékes szélesbítő toldással készül. Száliránya a bútor hosszanti irányával egyezik meg. Két bütűjén a fecskefark alakú beeresztés csapos elemét kell kialakítani.

Az ajtólapok közézaródóak. A keret ollós csapozással, 2/3-os aljazással készül. Ebbe az aljba kell elhelyezni a rácsos betétet. A betét az eredeti képtől eltérően nem apácarács, hanem perforált farostlemez.

## 3. Nézeti rajzok



32. ábra. A Tv szekrényke előlnézeti képe



33. ábra. A Tv szekrény felülnézetben (félmetszet, félnézet)

#### 4 Alkatrészjegyzék:

Ssz.	Alkatrész neve	darabszám	hosszúság	szélesség	vastagság
1	Tető	1	900	450	25
2	Oldal	2	385	350	25
3	Fenék	1	770	313	25
4	Ajtó	1	371	271	25

#### 5. Technológiai sor

Tető, fenék és oldallapok gyártása:

- 30 mm-es vörösfenyő fűrészárú mennyiségi, minőségi ellenőrzése
- Darabolás nyers hosszúsági méret kialakítása
- Hasítás, gazdaságos méret kialakítása
- Összeforgatás, összejelölés
- Keresztmetszeti megmunkálás, egyengető- vastagoló gyalu,
- Nútok kialakítása a frízek oldalában asztalos maró
- Csapok leszabása farostlemezből, körfűrész
- Ragasztás, prézelés
- A lapok összegyalulása vastagoló gyalugép
- Pontos hossz méret kialakítása, körfűrész
- Szerkezeti kötések csap és csapréseinek kialakítása asztalos maró
- Az oldallapokban a takaróléc tipli helyeinek fúrása állványos fúró
- Csiszolás

Az ajtólapok gyártása:

- 30 mm-es vörösfenyő fűrészárú mennyiségi, minőségi ellenőrzése

- Darabolás nyers hosszúsági méret kialakítása
- Hasítás nyers szélességi méret kialakítása
- Keresztmetszeti megmunkálás, egyengető- vastagoló gyalu, asztalos maró, pontos méret kialakítása
- Hosszméretre vágás, körfűrész
- Rövid oldalak csapozásának kialakítása, asztalosmaró
- Hosszú oldalak csapozásának kialakítása, asztalosmaró
- Csiszolás
- Fakötések összeállítása. Méret, derékszög ellenőrzés
- Ragasztás, préselés
- Farostlemez méretre vágása, körfűrész
- Betét behelyezése, beszögező léccel.

**ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK****1. feladat**

Tömörfa lapok előállításához milyen fakötéseket használhatunk?

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. feladat**

Milyen asztalosipari termékek készülnek lapalakatrészekből?

---

---

---



## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

Szélesbítő toldásokat. Tompa illesztés egyenes éllel, ferde éllel, Élillesztés aljazással, élillesztés saját csappal, ékcsapos szélesbítő toldás, idegencsapos élillesztés, köldökcsapos toldás, toldás lamellóval

### 2. feladat

Lépcső, asztallap, korpuszbútor, polc, falborítás, padtető, láda oldal, stb.

**IRODALOMJEGYZÉK****FELHASZNÁLT IRODALOM**

Dévényi Kálmánné: Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki Könyvkiadó Budapest 2001

Dr Lugosi Armand: Faipari szerszámok és gépek kézikönyve Műszaki Könyvkiadó 1987.

Ágfalvi Flóra: Faipari Szerkezettan Szakrajz I. Szerényi és Gazsó Bt. Pécs 2002.

**AJÁNLOTT IRODALOM**

Ágfalvi Flóra: Faipari Szerkezettan Szakrajz I. Szerényi és Gazsó Bt. Pécs 2002.

Dévényi Kálmánné: Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki Könyvkiadó Budapest 2001

MUNKANYELV

A(z) 2302–006 modul 021–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:

30 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