

Dr. Sydorkó György

## Keretkötések készítése

 **NSZFI**  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

### Alapvető tömörfa megmunkálási feladatok

A követelménymodul száma: 2302-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-017-30

## KERETKÖTÉSEK KÉSZÍTÉSE

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön egy faipari kisvállalkozó asztalos. Az egyik megrendelője hozott egy fényképet egy kisszekrényről, amelynek eltörött az ajtaja, ezért ennek mintájára az általa megadott paraméterekkel egy másik ajtó elkészítését kérte. Ön az új ajtó gyártástechnológiáját tervezi meg az adottságait figyelembe véve. De hogyan? Tanulmányozza át az alábbi ismereteket, és határozza meg az ajtó gyártásának technológiáját, eszközeit, gépeit!



*1. ábra. Kisszekrény!*

Mottó: Az élő fa a Föld tüdeje, feleslegesen ne vágd ki a fát, feldolgozáskor tisztelettel bánj vele!

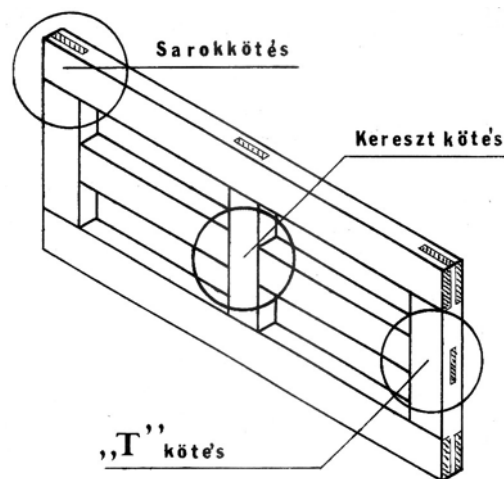
## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

## 1. Keretkötések

A keretkötések a keretszerkezeteknél használt fakötések.

A **keretszerkezeteket** a bútoroknál és nyílászáró szerkezeteknél használják általában tömör fából. A keretek általában négy darabból (két álló csapréses darabból, és két vízszintes csapos darabból) állnak, de minimum három darabból (háromszögű ablak), de ritkán több darabból is (sokszög alakú keret).

A keretszerkezetre jellemző, hogy a keretalkatrészek lapjai síkot alkotnak, és egymáshoz élleikkel kapcsolódnak.



2. ábra. Keretszerkezet fakötései<sup>2</sup>

A keretkötések lehetnek:

- Sarokkötések
  - Egyenes sarokillesztés
  - 45°-os sarokillesztés
  - 45°-os sarokillesztés idegen csappal
  - 45°-os sarokillesztés köldökcsappal
  - Sarokkötés rálapolással
  - Sarkalt keretrálapolás
  - Sarokkötés rálapolással aljazással
  - Sarokkötés ollós csapozással

- Sarokkötés kettős ollós csapozással
- Sarokkötés ollós csapozással 1/3-ad, 2/3-ad aljazással
- Sarokkötés ollós csapozással árkolással
- Sarokkötés ollós csapozással egy oldalt 45°-os sarokillesztéssel
- Sarokkötés ollós csapozással két oldalt 45°-os sarokillesztéssel
- Szakállas vésett csapozás átmenő csappal,
- Szakállas vésett csapozás fészkes csappal,
- Szakállas vésett csapozás aljazással,
- Szakállas vésett csapozás árkolással
- Szakállas vésett csapozás lamellóval
- Szakállas vésett csapozás köldökcsappal
- T kötések
  - T kötés vésett csappal
  - T kötés rálapolással
  - T kötés köldökcsappal
  - Fecskefarkú T lapolás
- Keresztkötések
  - Keresztkötés rálapolással
  - Vésett kétcsapos keresztkötés
  - Keresztkötés köldökcsappal

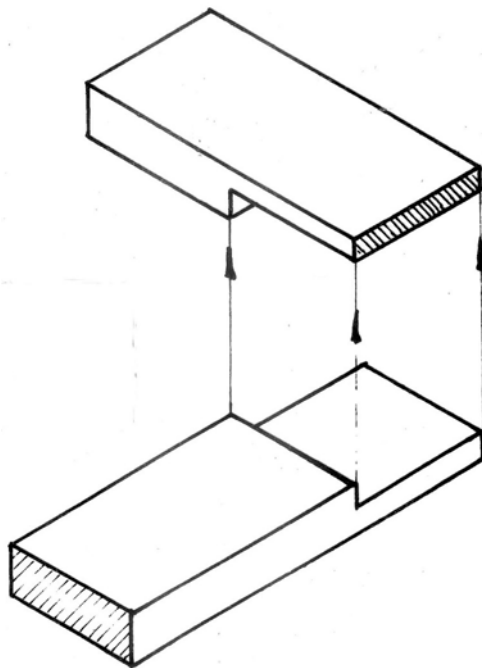
### Sarokkötések

- **Sarokkötés rálapolással:**

A rálapolás a sarokkötésnél is alkalmazható, de a sarokkötésnél az illesztett anyagok derékszöget zárnak be egymással. A rálapolás gyenge kötést biztosít, ezért csak kis igénybevételnek kitett keretekhez alkalmazzuk, a kötést ragasztással biztosítjuk. A lapolás hossza a hozzá kapcsolódó anyag szélességének méretével egyenlő.



3. ábra. Sarokkötés rálapolással<sup>3</sup>



4. ábra. Sarokkötés rálapolással<sup>4</sup>

Lapolt sarokkötés készítésének műveleti sorrendje kézi technológiával:

---

3 Dr. Sydorkó György, 2274 009 Fakötések: toldások, keresztkötések ábrázolása, NSZFI, 2010.

4 Forrás: saját

- **Információk** gyűjtése, a műszaki dokumentáció áttanulmányozása.
- **Anyagkiválasztás** a méret és minőség szerint, a szabásjegyzék alapján történik. Keretszerkezetnek a legjobb fűrészáru a sugármetszésű, ez a legjobb minőségű, ennek mindkét lapja baloldalnak számít, így nem görbül, nem vetemedik. A bél körüli részt ki kell fűrészelni, azt nem szabad felhasználni. A bélközéptől megszabadított anyaghoz toldást lehetőleg a külső széléhez ragasszunk. A termék látható részére, és a nagy igénybevételnek kitett alkatrészek részére mindig a legjobb, legtisztább, egyenes rostú, göcsmentes, repedésmentes faanyagot választunk ki.
- A faanyag száraz legyen, nedvességtartalma:
  - Lakásba kerülő alkatrésznél: 8–12%,
  - Szabadba kerülő alkatrésznél: 14–15%.
- **Előrajzolás:** az alkatrész szabász méreteit szélezett fenyő faanyag jobb oldalára, a szélezetlen lombos faanyag esetén pedig a bal oldalára jelöljük. A szabász méretek a pontos méretek, plusz a szükséges ráhagyás (hosszirányban 1m alatt 5mm, szélesség és vastagságban 3–5mm).
- Az előrajzolással a fahibákat, göcsöket kiejtjük, másrészt a hulladékot csökkentjük.
- Szerszámai:
  - mérőeszközök,
  - rajzeszközök.
- Fűrészáru **darabolása** a fa rostirányára merőlegesen történik, ezzel az alkatrészek szabász hossza alakítható ki.

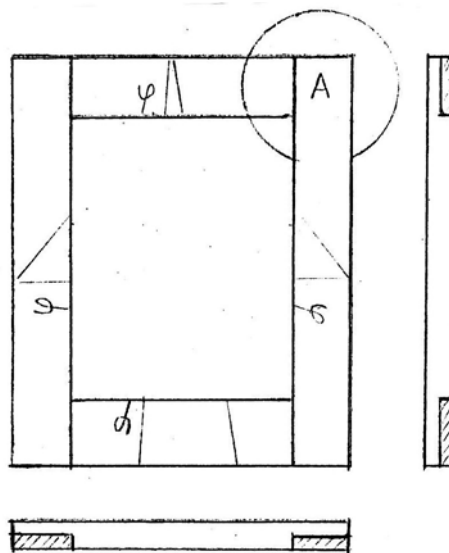
**Kézi darabolásnál** a darabolás megkezdése előtt nagyon fontos a munkadarab biztonságos befogása a gyalupadra. Hosszú anyagot padra felfektetve darabolhatjuk. Szerszáma a keretes fűrész (Fogmagasság: 3mm,  $\beta = 60^\circ$ ,  $\delta = 100^\circ$ ).

- Fűrészáru **rostirányú** fűrészelésével (szélezés, hasítás, szeletelés) a keretalkatrészek szélességi és vastagsági szabász méretét alakítjuk ki.

**Kézi hasítás** szerszáma a keretes hasító fűrész (Fogmagasság 3mm,  $\beta = 60^\circ$ ,  $\delta = 80^\circ$ ).

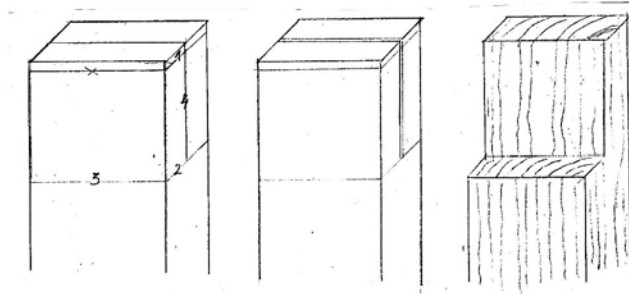
- **Keresztmetszeti megmunkálás:** A keretalkatrészeket síkba, derékszögbe, majd pontos méretre gyaluljuk.
  - **Kézi megmunkálás**
    - Szerszáma: nagyoló gyalu, eresztő gyalu, derékszög, párhuzamvonalzó.
    - Az alkatrész jobb lapjának egyengetése: a keretalkatrészeket bal lapjával fektetjük a gyalupadra, és a padvasakkal úgy rögzítjük, hogy az alkatrész ne mozogjon. A padvasak az anyag vastagságának kétharmadáig érhetnek csak fel, nehogy a gyaluláskor belegyaluljunk.
    - Figyelni kell a rostkifutásra, a fa rostjainak kifutása a fából kifelé és előre haladjon, mert így nem lesz a felület rostkiszakadásos.
    - A munkadarabot először nagyoló gyaluval meggyaluljuk, eltüntetjük a fűrészelt, szálkás felületet és az egyenetlenségeket, majd eresztő gyaluval síkba és egyenesbe munkáljuk.
    - Ellenőrizzük a felület egyenességét kereszt és hosszirányban a gyalutok élével vagy padmérccével, a csavarodottságát pedig két lécc összenézésével.
    - A kézjelet (derékszögjel) felrajzoljuk a lapra.

- Az él megmunkálása: A rövid alkatrészt két padvas közé, széles alkatrészt a gyalupad mellső kocsiába csavarral beszorítjuk úgy, hogy a már legyalult jobb lap felénk nézzen. Ha az alkatrész hosszú, azt padszolgával alátámasztjuk. A munkadarab élét először nagyoló gyaluval meggyaluljuk, majd eresztő gyaluval síkba és egyenesbe munkáljuk úgy, hogy a szerszám jó felfekvésű a gyalutalp alá szorított vezetőléccel biztosítjuk.
  - A meggyalult él derékszöggel és padmérccével ellenőrizzük.
  - A kézjelet (derékszögjel) felrajzoljuk az élre is.
  - Az alkatrész vastagságának és szélességének kialakítása: a párhuzamvonalzón beállítjuk a két méretet, majd a párhuzamvonalzót a derékszögjellel ellátott felülethez fektetve berajzoljuk az alkatrész pontos vastagságát. Az alkatrészt megfelelően rögzítjük, majd nagyoló gyaluval legyaluljuk a felesleges anyagot a bal lapról, és a felületet egyenesbe és síkba munkáljuk. Ezután a szélesség kialakítása történik hasonló lépésekben.
- **Lapolás kialakítása**
- Szerszáma: derékszög, párhuzamvonalzó, csapozó fűrész, vállazó fűrész, lapos véső 20-as.
  - Az alkatrészeket összeválogatjuk a kerethez: két álló és két vízszintes darabot.
  - Megfelelően összeforgatjuk, sugármetszésű anyagnál a jobb él a keretben kifelé álljon, a húrmetszésű anyagnál a jobb lap legyen az igénybevett oldalon.
  - Az alkatrészeket összerajzoljuk, és megszámozzuk.



5. ábra. Lapolás keret összerajzolása<sup>5</sup>

- A lapolás berajzolásakor először az azonos méretű (két álló keretdarab és két vízszintes darab) alkatrészeket párba rakjuk. Az alkatrész hosszát jelöljük be az élen, majd a csatlakozó anyag szélességét visszamérjük az élre, és az élen bejelöljük az anyagvastagság felét. Körberajzoljuk derékszöggel a lapolás hosszát, és a párhuzamvonalzóval az éleken a lapolás vastagságát, majd x-el bejelöljük a kieső anyagrészt.



6. ábra. Lapolás berajzolása<sup>6</sup>

- Párba fogva rögzítjük a gyalupadba, majd csapozó fűrészsel a kieső anyagrészen haladva befűrészeljük a lapolást. Az alkatrész bütűjén a fűrészelés bekezdésekor figyeljünk a szerszám pontos megvezetésére, és nehogy a szerszám kiugorjon a fűrésznyomból, és balesetet okozzon.
- Nyakaló fűrészsel elvégezzük a vállazást, egy igen kicsit alávállazunk, hogy az élek illeszkedjenek pontosan.
- Leellenőrizzük az illeszkedést, szükség esetén vésővel igazítunk a felfekvésnél.
- A keret összeállítása előtt a belső éleket tisztítjuk.
- Ragasztóval megkenjük a lapolt felületeket, összeillesztjük az alkatrészeket, a sarkokon a kötések a ragasztó megkötéséig pillanatszorítókkal összeszorítjuk. A felületek közül kinyomódott ragasztóanyagot letöröljük a felületről. A szorítópofák alá tobzásokat teszünk. A keret derékszögűségét léccel való átlózással ellenőrizzük. Ellenőrizni kell még, hogy a keret síkban van-e, nehogy eldeformálódjon.
- A ragasztó megkötése után a keret külső felületeit szintbe kell gyalulni, majd csiszolni, és az esetleges hibákat javítani.

### Lapolt sarokkötés készítésének technológiája kisgépekkel, helyhez kötött gépekkel

A gyártási műveletek azonosak a kézi technológia műveleteivel, csupán a megmunkálási eszközök mások.

#### - Alkatrészek szabása gépekkel



Hosszú vezetővonalzó segítségével a billenőbúrás **kézi körfűrészgéppel** végezhetjük egyrészt a palló szélezését.

Másrészt a szélezés asztalos **szalagfűrészgépen is elvégezhető**. Egyesével kell a felrajzolást a jó anyagkihozatal miatt elvégezni. A faanyag bal oldalára rajzoljuk fel a vágás vonalát egy egyenes fémvonalzóval. A vezetővonalzót leszereljük az asztról, és a vágást a rajz vonalán kívül, kézzel vezetve és egyenletesen előtolva végezzük el.

A hasítás, szeletelés kis darabszámnál az asztalos **szalagfűrészgépen** végezhető a legpontosabban és legbiztosabban. A szélezés és a hasítás azonos jellegű fűrészelési technológia, ezért a gép beállítása is hasonló. Kis darabszámnál, vagy különböző szélességű alkatrészeknél előrajzolás után vezetővonalzó nélkül, de nagyobb széria esetén vezetővonalzó segítségével szeletelünk. A szélezett, fűrészelt élt előtte leegyengetjük, hogy a kapott egyenes él a megvezetést pontosá teszi.

**Körfűrészgépen** a rostirányú vágást vezető vonalzó mellett végezzük. Körfűrészgépen vezető vonalzó nélkül dolgozni tilos! Ha széles alkatrészt készítünk, akkor kézzel a körfűrész mellett egyenletesen áttoljuk az anyagot.

Keskenyebb anyag fűrészelését vezetővonalzó mellett tolófa segítségével végezzük. A szeletelendő faanyagot mindkét kézzel a vezetővonalzóhoz szorítva egyenletes sebességgel toljuk. A szerszám közelében két tolófával továbbítjuk az anyagot.

### - Élgyalulás gépekkel

Az elektromos **kézi** gyalugéppel, annak a párhuzamvezetője oldalsó megvezetése segítségével pontosan derékszögben végezzük az élgyalulást.

Az **egyengető** gyalugépen alkatrész lapját és az egyik élt alakítjuk ki úgy, hogy a vezető vonalzóhoz szorítva egyenletes sebességgel toljuk át a késtengely felett. 1mm forgácsvastagságot választunk le.

### - Pontos méretre munkálás gépekkel

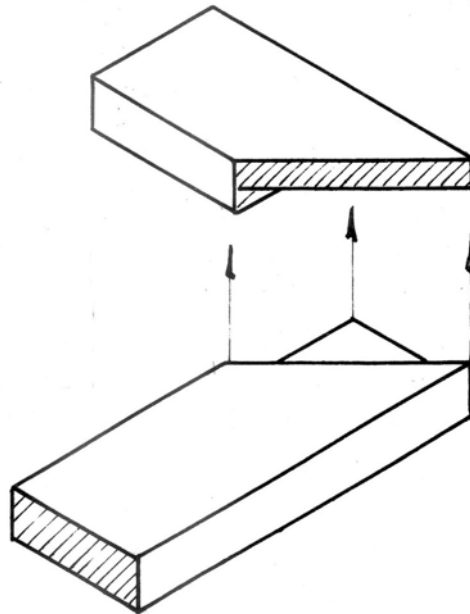
A megmunkálás történhet egy-egy darab esetén kézi elektromos gyalugéppel, de nagyobb darabszám és pontosabb megmunkálási igény esetén egyengető és vastagoló gyalugéppel.

### - Lapolás készítése gépekkel

A lapolás készíthető szalagfűrészgépen, körfűrészgépen sablon segítségével, de legbiztosabban asztalos marógépen csapozó kocsival, vagy nagysorozat-gyártásban csapozó marógéppel (egyoldalas, kétoldalas).

### - Sarokkötés rálapolással 45°-os illesztéssel:

Igényesebb, esztétikusabb keret esetén alkalmazzák. Az egyik lapján (látható) 45°-os szög alatt illesztjük a vállakat, viszont így csökken a ragasztási felület, de az anyag bütüje az egyik élén sem látszik.



7. ábra. Sarokkötés rálapolással 45°-os illesztéssel

**Lapolt sarokkötés 45°-os illesztéssel készítésének műveleti sorrendje kézi technológiával:**

A gyártási műveletek nagy része megegyezik a 90°-os lapolás műveleteivel, csupán a 45°-os illesztés berajzolásában és a váll kifűrészelésében különbözik.

- Információk gyűjtése, a műszaki dokumentáció áttanulmányozása
- Anyagkiválasztás
- Előrajzolás
- Szabás
- Keresztmetszeti megmunkálás
- Lapolt keret kialakítása
  - Az alkatrészeket összeválogatjuk a kerethez.
  - Megfelelően összeforgatjuk.
  - Az alkatrészeket összerajzoljuk, és megszámozzuk.
- Lapolt sarokkötés kialakítása

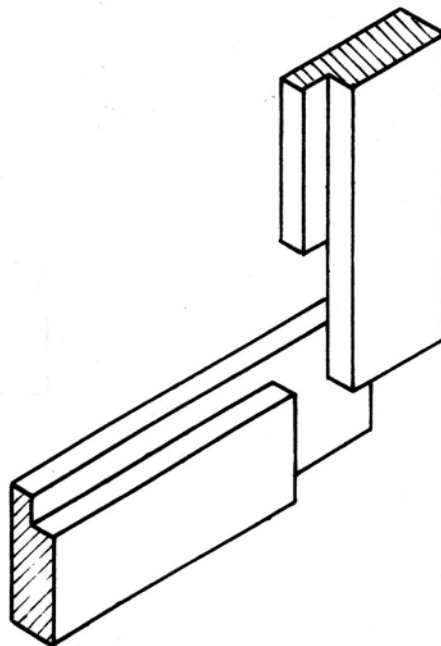
- A lapolás berajzolásakor először az azonos méretű (két álló keretdarab és két vízszintes darab) alkatrészeket párba rakjuk, az alkatrész hosszát jelöljük be az élén, és a csatlakozó anyag szélességét visszamérjük az élre, majd az élén bejelöljük az anyagvastagság felét. A 45°-os illesztést berajzoljuk, és a párhuzamvonalzóval az éleken a lapolás vastagságát átjelöljük, majd x-el bejelöljük a kieső anyagrészt.
  - A lapolást befűrészeljük.
  - A vállazást elvégezzük.
  - Illeszkedést leellenőrizzük.
- Keretet összeállítjuk, sarkokat ragasztjuk.
  - Kész keretet szintbe gyaluljuk, csiszoljuk.

### Lapolt sarokkötés 45°-os illesztéssel készítésének műveleti sorrendje gépi technológiával:

A gyártási műveletek nagy része megegyezik a kézi technológiával, csupán a lapolás kifűrészelése szalagfűrészgéppel történik.

#### - Sarokkötés rálapolással, aljazással

Ha betétes keretet készítünk, akkor a betét részére a keret belső éleibe aljazást kell készíteni.



8. ábra. Sarokkötés rálapolással, aljazással<sup>8</sup>

### Lapolt aljazott sarokkötés készítésének kézi, gépi műveleti sorrendje:

---

8 Forrás: saját

- A gyártási műveletek nagy része megegyezik a 90°-os lapolás műveleteivel, csupán az alj kialakításában, és az aljazás miatti lapszélesség csökkenés berajzolásában és kifűrészelésében különbözik.
- Információk gyűjtése, a műszaki dokumentáció áttanulmányozása
- Anyagkiválasztás
- Előrajzolás
- Szabás
- Keresztmetszeti megmunkálás
  - **Kézi megmunkálás**
  - Szerszáma: nagyoló gyalu, eresztő gyalu, derékszög, párhuzamvonalzó, párkánygyalu vagy állítható aljgyalu.
  - A téglalap keresztmetszet kimunkálása megegyezik a 90°-os lapolás műveleteivel
  - Az alj kialakítása: az aljazás szélességét berajzoljuk a lapra, majd a mélységét, amely azonos az anyagvastagság felével. Az alkatrész lapjára az aljazás szélességvonalában egy vezetőlécet erősítünk, és annak ütköztetve a párkánygyaluuval kigyaluljuk az aljat az anyag vastagság feléig. Az elkészült alj belső sarkát lapos vésővel kitisztítjuk úgy, hogy a véső homloklapját az aljazott felületre fektetve, magunk felé húzva bemetsszük az íves felesleget, majd azt megismételjük erre merőlegesen.



9. ábra. Aljazás kigyalulása<sup>9</sup>



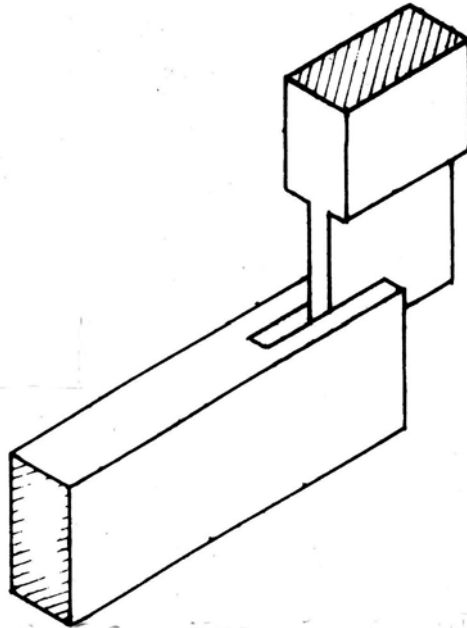
10. ábra. Élek kitisztítása<sup>10</sup>

- **Gépi megmunkálás**
- Az alj kialakítása főleg asztalos marógépen, de kis darabszám esetén elektromos kézi felsőmarógépen történhet. Ritkán asztalos körfűrészgépen is elvégezhető kétirányú (élről és lapról) befűrészeléssel, így még egy lécet is kapunk, amit több célra (kétoldalt farostlemezzel borított lapalkatrész betétkitöltésére, beszegező léc készítésére, stb.) is felhasználhatunk.
- Lapolt aljazott keret kialakítása
  - Az alkatrészeket összeválogatjuk a kerethez.
  - Megfelelően összeforgatjuk.
  - Az alkatrészeket összerajzoljuk, és megszámozzuk.
- Lapolt aljazott sarokkötés kialakítása
  - A lapolás berajzolásakor először az azonos méretű (két álló keretdarab és két vízszintes darab) alkatrészeket párba rakjuk, az alkatrész hosszát jelöljük be az élen. Az egyik alkatrésznél a csatlakozó anyag szélességét visszamérjük az élre, majd az élen bejelöljük az anyagvastagság felét, a másik alkatrésznél az alj szélességével csökkentett lapszélességet mérjük fel. Az éleken az aljazás mélységét (anyagvastagság fele) berajzoljuk, és a párhuzamvonalzóval az éleken körbe a lapolás vastagságát átjelöljük, majd x-el bejelöljük a kieső anyagrészt.
  - A lapolást befűrészeljük kézi fűrészszel, vagy szalagfűrészgéppel, vagy asztalos marógéppel kimarjuk.
  - A vállazást elvégezzük kézi fűrészszel, vagy szalagfűrészgéppel, vagy asztalos marógéppel.
  - Illeszkedést leellenőrizzük.
- Keretet összeállítjuk, sarkokat ragasztjuk.
- Kész keretet szintbe gyaluljuk, csiszoljuk a már ismert kézi, illetve gépi technológiával.
- **Sarokkötés ollós csapozással:**

---

10 Forrás: saját

A keretsarokkötések közül ez a leggyakoribb keretkötés, amely megfelelő kötési szilárdságot biztosít. A csap hosszúsága és a csaprés mélysége a csatlakozó anyagok szélességével egyenlő. A csap vastagsága legtöbbször  $1/3$  anyagvastagságú (kézi műveletnél a rendelkezésre álló lyukvéső szélessége, gépi marásnál a slicckorong vastagsága határozza meg a csaprés méretét, és ennek következtében a csap vastagságát, és a maradék anyagvastagságot egyformán elosztjuk a két csapváll részére).



11. ábra. Egyes ollós csapozás<sup>11</sup>

#### Ollós csapozás készítésének kézi, gépi műveleti sorrendje:

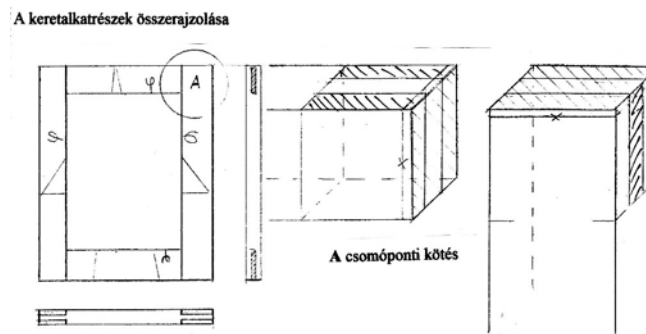
A gyártási műveletek nagy része megegyezik a 90°-os lapolás műveleteivel, csupán a csapozás berajzolásában és kialakításában különbözik.

- Információk gyűjtése, a műszaki dokumentáció áttanulmányozása
- Anyagkiválasztás a méret és minőség szerint, a szabásjegyzék alapján történik. Keretszerkezetnek a legjobb fűrészáru a sugármetszésű, ennek mindkét lapja baloldalnak számít, így nem görbül, nem vetemedik. Mivel a sugárirányú zsugorodás érvényesül nála, ezért ablakráma alkatrészekhez, keretalkatrészekhez kiválóan megfelel. Ez a farönkből a legszélesebb, legkisebb hulladékkal felhasználható palló. A bél körüli részt ki kell fűrészelni, mert azt nem szabad felhasználni. A bélközéptől megszabadított anyaghoz toldást lehetőleg a külső széléhez ragasszunk. A termék látható részére, és a nagy igénybevételnek kitett alkatrészek részére mindig a legjobb, egyenes rostú, göcsmentes, repedésmentes faanyagot választunk ki. Ablak esetében a húrmetszésű anyag esetén a fűrészáru jobb lapja kerüljön kívülre.
- A faanyag száraz legyen, nedvességtartalma:

---

<sup>11</sup> Forrás: saját

- Lakásba kerülő alkatrésznél: 8–12%,
  - Szabadba kerülő alkatrésznél: 14–15%.
- Előrajzolás
  - Szabás
  - Keresztmetszeti megmunkálás
  - Keret kialakítása
    - Az alkatrészeket összeválogatjuk a kerethez.
    - Megfelelően összeforgatjuk.
    - Az alkatrészeket összerajzoljuk, és megszámozzuk.



12. ábra. Ollós csapozású keretalkatrészek összerajzolása<sup>12</sup>

- Ollós csapozású sarokkötés kialakítása kézi technológiával
  - Az ollós csapozás berajzolásakor először a derékszög jellel ellátott, az azonos méretű (két álló keretdarab és két vízszintes darab) alkatrészeket párba rakjuk. A csapréses darabok élére rájelöljük a keret hosszúsági (külméret), majd attól vissza a keretléc szélességi méretét rajzoljuk be. Ezt derékszöggel átrajzoljuk az alkatrészek másik élére is. Ezután bevonalkázzuk a kieső anyagrészt.



13. ábra. Derékszögjel berajzolása<sup>13</sup>

---

12 Forrás: saját



14. ábra. Méretek felvitele<sup>14</sup>



15. ábra. Anyagszélesség felrajzolása<sup>15</sup>



16. ábra. Méretek átjelölése<sup>16</sup>

- Ugyanezeket a műveleteket a csapos darabokon is elvégezzük, csak itt a vállazást kell jelölni. Ezután ellenőrizni kell a keret összerajzolását. Párhuzamvonalzóval az éleken bejelöljük a csaprés és a csap vastagságát. Egyszerű ollós csap készítésekor a csap vastagsága elméletileg az anyag vastagságának egyharmada (a rendelkezésre álló lyukvéső méretétől függ).

---

13 Forrás: saját

14 Forrás: saját

15 Forrás: saját

16 Forrás: saját





17. ábra. Csaprések, csapok bejelölése<sup>17</sup>

- A csaprést, csapot befűrészeljük. Csapozó fűrésszel – a munkadarab megfelelő rögzítése után – először a csaprést fűrészeljük be úgy, hogy a fűrész a kieső részben (a rajzolt vonalon belül) haladjon. A fűrészelés bekezdésekor ügyeljünk a szerszám pontos vezetésére. A csapot a jelölő vonalat érintve (a rajzolt vonalon kívül) fűrészeljük be.



18. ábra. Csaprés befűrészelése<sup>18</sup>

- A csaprést kivéssük lyukvésővel. A jelölés vonalát meghagyva, kissé alávéssük a rést. Így a csap éle a résben pontosabban illeszkedik és a látható felület esztétikusabb lesz. A vésést a munkadarab mindkét oldaláról végezzük a kiszakadás elkerülése érdekében. A csaprést kialakíthatjuk sarokkivágó fűrésszel is (nem kell vésni).

---

17 Forrás: saját

18 Forrás: saját



19. ábra. Csaprés kivésése<sup>19</sup>



20. ábra. Két oldalról vésünk<sup>20</sup>



21. ábra. Csaprés kifűrészelése sarokkivágó fűrésszel<sup>21</sup>

- A vállazást elvégezzük. A csapokat nyakaló fűrésszel vállazzuk.

---

19 Forrás: saját

20 Forrás: saját

21 Forrás: saját



22. ábra. Csapváll fűrészelése nyakaló fűrésszel<sup>22</sup>

- **Ollós csapozású keretszerkezet készítése gépi technológiával**
  - Kis darabszámnál asztalos szalagfűrészgéppel is elkészíthetjük a csapot (vezetővonalzó és ütköző beállítása, befűrészelés, visszahúzás, átfordítás, befűrészelés, vállazáshoz a vezetővonalzó és ütköző beállítása, vállazás, visszahúzás, vállazás) és a csaprést (vezetővonalzó és ütköző beállítása, befűrészelés, visszahúzás, átfordítás, befűrészelés, majd a kieső rész apránként kitisztítása) is.
  - Nagy szériánál páros csapozó marógépen, de leginkább asztalos marógépen csapozó asztal mellett végezzük a csapozást.
  - Illeszkedést leellenőrizzük.
  - A keretdarabok belső éleit összeragasztás előtt tisztítani kell.



23. ábra. Belső élek tisztítása<sup>23</sup>

- A csapokat ragasztóval be kell kenni, a keretet össze kell állítani, szorítani kézi-gépi eszközzel, a sarkokat összeszorítani szögbe állítani.

---

22 Forrás: saját

23 Forrás: saját



24. ábra. Csaprések ragasztóval való bekenése<sup>24</sup>



25. ábra. Keret összeállítása<sup>25</sup>



26. ábra. Keret összeszorítása<sup>26</sup>



27. ábra. Sarkok szorítása<sup>27</sup>

---

24 Forrás: saját

25 Forrás: saját

26 Forrás: saját



28. ábra. Átló ellenőrzése<sup>28</sup>

- Kész keretet szintbe gyaluljuk, csiszoljuk.



29. ábra. Külső élek szintbe gyalulása<sup>29</sup>

- **Sarokkötés kettős ollós csappal:**

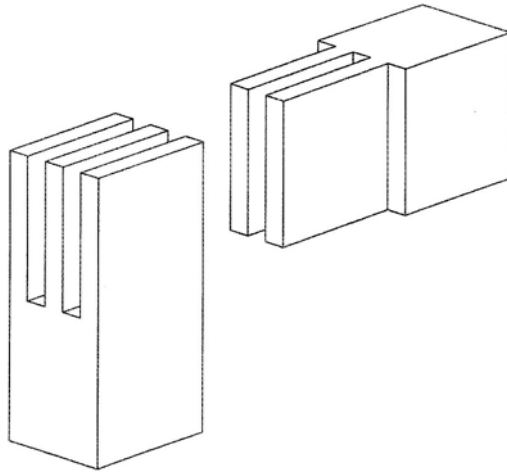
Általában 40 mm-nél vastagabb anyag esetén kettős ollós csapot készítünk. A csapkiosztáskor az anyag vastagságát öt egyenlő részre osztjuk el.

---

27 Forrás: saját

28 Forrás: saját

29 Forrás: saját



30. ábra. Sarokkötés kettős ollós csappal axonometrikus képe<sup>30</sup>

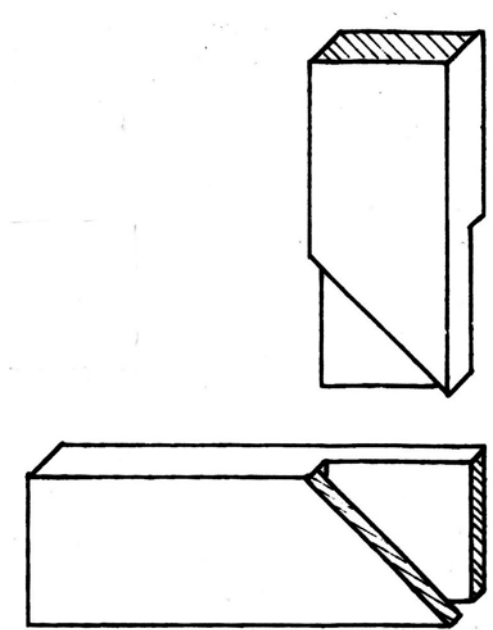
A gyártási technológia megegyezik az egy ollós csappal készült sarokkötés gyártástechnológiájával, csupán a csapkiosztásban tér el.

– **Sarokkötés ollós csappal egy oldalt 45° –os illesztéssel:**

Dekoratív üveges szekrényajtók, kép- és tükörkereteknél 45°-os sarokillesztéssel tehetjük az ollós csapozást esztétikusabbá. Ezt végezhetjük csak a homlokfelületen, az egyik oldalon.

---

30 Dr. Sydorkó György, 2274 009 Fakötések: toldások, keresztkötések ábrázolása, NSZFI, 2010.



31. ábra. Ollós csapozás egy oldalt 45°-os sarokillesztéssel<sup>31</sup>

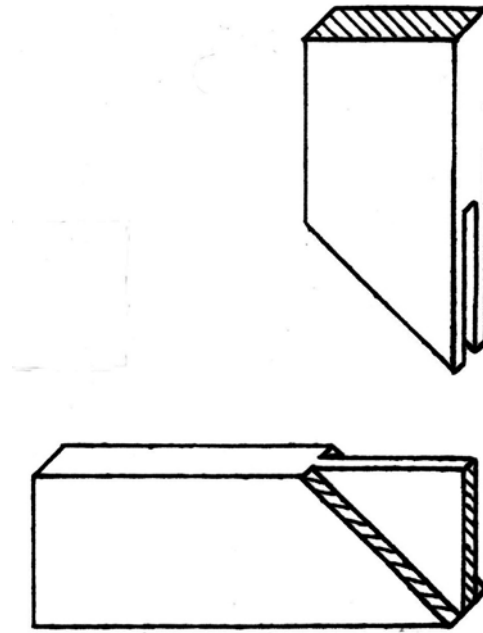
A gyártási technológia megegyezik az egy ollós csappal készült sarokkötés gyártástechnológiájával, csupán az egyik csapváll berajzolásában és elkészítésében tér el.

– **Ollós csapozás két oldalt 45°-os sarokillesztéssel:**

A sarokillesztést végezhetjük mindkét oldalon 45°-ban.

---

31 Forrás: saját



32. ábra. Ollós csapozás két oldalt 45°-os sarokillesztéssel<sup>32</sup>

A gyártási technológia megegyezik az egy ollós csappal készült sarokkötés gyártástechnológiájával, csupán mindkét csapváll berajzolásában és elkészítésében tér el.

– **Ollós csapozás egyharmad aljazással:**

Az ollós csapozással készült keretbe többnyire kerülhet lemezbetét, tömörfa betét vagy üvegbetét. Az üveget hogy törés esetén cserélni lehessen aljazásba helyezzük, és beszegezõ lécekkel rögzítjük. A lemez-, vagy fabetét aljba vagy árokba is helyezhetõ. Az alj mélysége többnyire 1/3, vagy 2/3 anyagvastagság.

Az 1/3 aljazásnál a csap szélessége nem változik, csak a vállazás kerül kijebb az alj szélességének megfelelően.

A gyártási technológia megegyezik az egy ollós csappal készült sarokkötés gyártástechnológiájával, csupán mindkét csapváll berajzolásában és elkészítésében tér el.

A berajzolás egyszerű, ha az anyag élére ráhelyezzük a csatlakozó alkatrészt, és az élre rárajzoljuk annak kontúrvonalát, majd berajzoljuk a csapkiosztást. Ezután kihúzzuk a csap, vagy a rés körvonalát. A kieső anyagrészeket bevonalkázzuk, hogy tudjuk, hol vezessük a fűrészt.

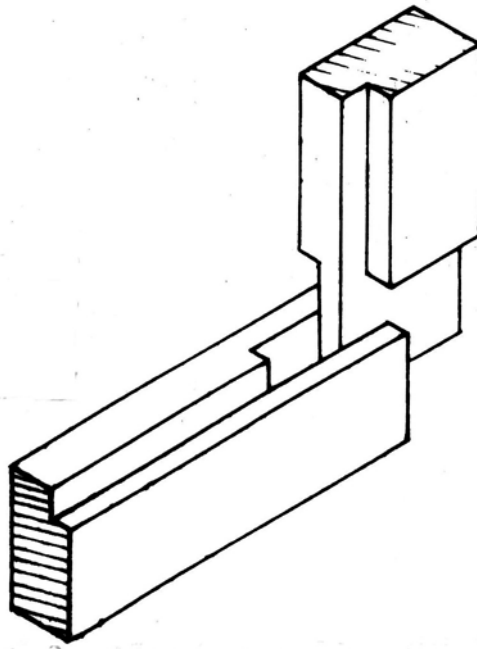
---

32 Forrás: saját





33. ábra. Ollós csapozás 1/3-ad aljazással csap berajzolása<sup>33</sup>



34. ábra. Ollós csapozás 1/3-ad aljazással<sup>34</sup>

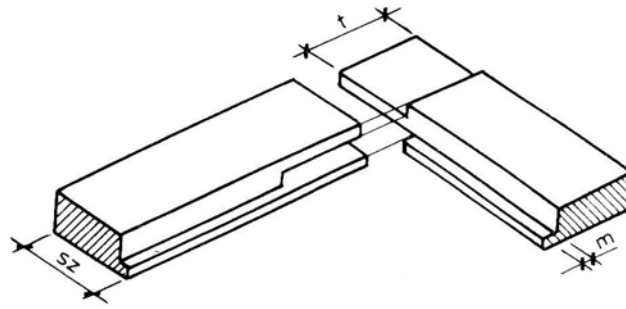
- Ollós csapozás kétharmad mélységű aljazással:

A csap az alj szélességével keskenyebb, mint a teljes anyagszélesség ( $t = sz - m$ ). A vállazás kerül kijebb az alj szélességének megfelelően.

---

33 Forrás: saját

34 Forrás: saját



35. ábra. Ollós csapozás 2/3-ad aljazással<sup>35</sup>

A gyártási technológia megegyezik az egy ollós csappal készült sarokkötés gyártástechnológiájával, csupán mindkét csapváll, valamint a csaprés berajzolásában és elkészítésében tér el.

- A kézi berajzolásnál az egyik alkatrészt élére állítjuk, majd ráhelyezzük a csatlakozó alkatrészt, és a keresztmetszeti profilját rárajzoljuk az élére, ezután berajzoljuk a csap – csaprés vonalát a vastagságot harmadolva, majd vagy a csap, vagy a csaprést kihúzzuk, és a kieső részt bevonalkázzuk, nehogy tévedjünk a fűrészelésnél.



36. ábra. Ollós csapozás 2/3-ad aljazással csap berajzolása<sup>36</sup>

35 Forrás: saját

36 Forrás: saját



37. ábra. Ollós csapozás 2/3-ad aljazással csap kontúr vonalának kihúzása<sup>37</sup>

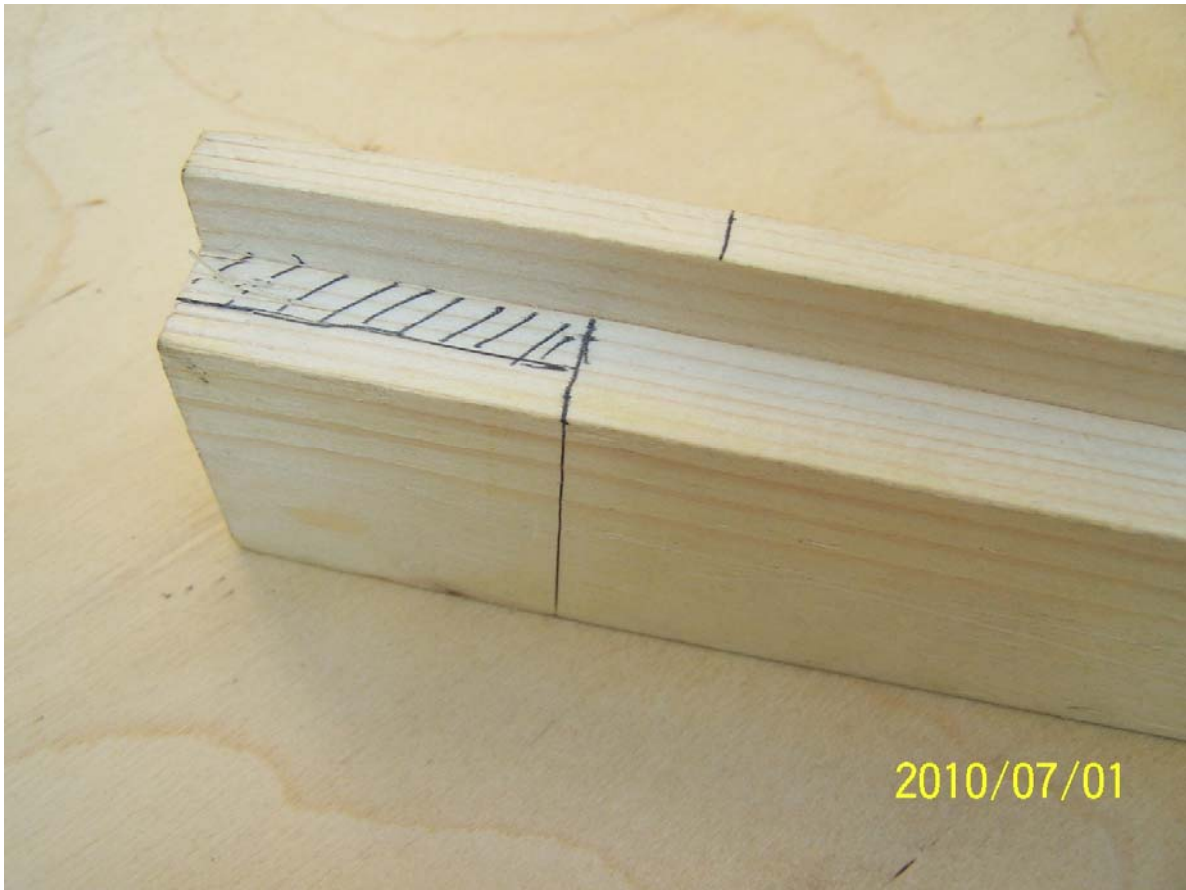


38. ábra. Ollós csapozás 2/3-ad aljazással csaprés berajzolása<sup>38</sup>

---

37 Forrás: saját

38 Forrás: saját



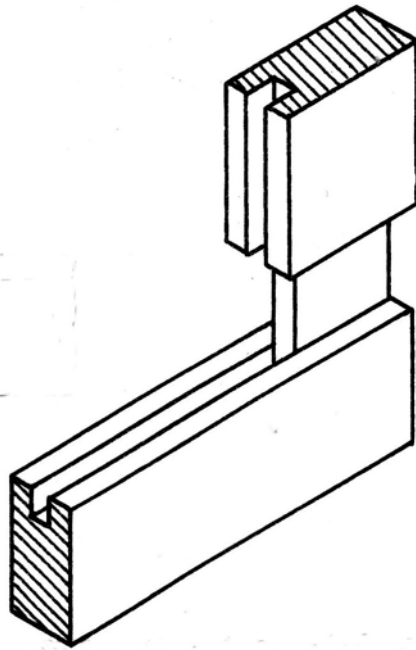
39. ábra. . Ollós csapozás 2/3-ad aljazással csaprés kontúrvonalának kihúzása<sup>39</sup>

– **Ollós csapozás árkolással:**

A keretalkatrészek anyaga árkolt, a betétet árokban helyezük el. A betétet a keret összeállításával egy időben kell behelyezni, ezért a betétet nem cserélhetjük. Ebben az esetben a betétet először készre kell készíteni és felületkezeltetni. Az ároknak olyan mélynek kell lennie, hogy a betét száradáskor ki ne csússzon abból. Az árok mélysége általában 10mm, szélessége általában az anyagvastagság harmada. A csaprés mélysége és a csap szélessége az árok mélységével csökken. Az árkot a keret középebe helyezük.

---

39 Forrás: saját



40. ábra. Ollós csapozás árkolással<sup>40</sup>

- A gyártási technológia megegyezik az egy ollós csappal készült sarokkötés gyártástechnológiájával, csupán csapszélesség berajzolásában és elkészítésében tér el. A keret csapja az árok mélységével lesz keskenyebb (csapszélesség=anyagszélesség-árokmélység). A csaprést a csapszélességnek megfelelő méretben kell elkészíteni.

---

40 Forrás: saját



*41. ábra. Ollós csapozás árkolással berajzolása<sup>41</sup>*

---

41 Forrás: saját



42. ábra. Ollós csapozás árkolással csaprés kihúzása<sup>42</sup>

- Az árkolás elkészítése:
  - Kézi technológiával: árokgyaluval (horonygyalu) képezzük ki. Az alkatrészt megfelelően rögzítjük a gyalupadon, majd az árkolást az alkatrész távolabbi részén kezdjük el, és fokozatosan haladunk hátrafelé, így az anyagkiszakadást elkerüljük.
  - Gépi technológiával: elektromos kézi felsőmaróval, vagy asztalos marógépen végezzük el a marást.
- A keretalkatrészek belső éleinek tisztítása után a felületkezelt betétet behelyezzük az árokba, majd az ollós csapot és rést bekenjük ragasztó anyaggal, és a keretet összeállítjuk. A betét az árokban szabadon mozoghasson, – mivel a betét száliránya a keret valamelyik alkatrészével nem azonos szálirányú, az egyik rostirányú, a másik haránt irányú – különben az eltérő dagadás–zsugorodás a betét repedését eredményezné.
- A keret összeállítása után az összeszorítást a gyalupadban, a sarkok szorítását pillanatszorítókkal végezzük.
- A ragasztó megkötése után lehet a külső felületeket tisztítani, és a keret pontos külméreteit kialakítani.

---

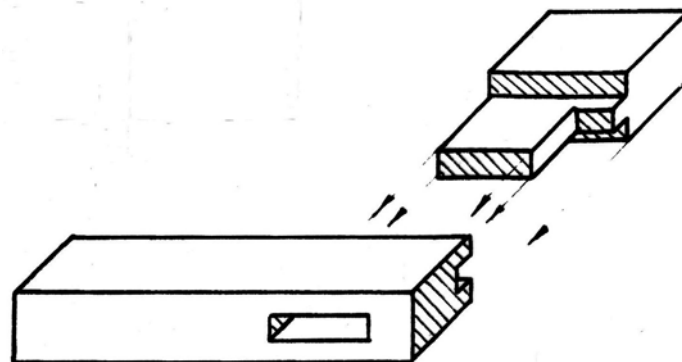
42 Forrás: saját

– **Szakállas, vésett csapozás:**

Főleg nehéz bejárati és belső betétes ajtóknál használjuk, ahol erős sarokkötésre van szükség, amely megakadályozza a keret deformálódását, leülését. Előnye, hogy a derékszögtől való kimozdulást a csaplyuk felett meghagyott anyag meggátolja. A csap szélessége viszont lecsökken, nem azonos méretű a keretdarab szélességével, a fennmaradó rész a vetemedéstől nincs megvédve, ezért egy rövid csapot, un. szakállt alakítunk ki. A csap lehet fészkes vagy átmenő. Ha a csap átmegy az anyagon, annak bütűjét kiékeljük, ezzel is erősítjük a fakötést. Ezt a megoldást ajtóknál alkalmazzuk, ahol az átmenő csap és az ékek esztétikailag nem zavaróak. A szakáll szélessége kb.  $1/3$  anyagszélesség, minimum 10mm. Csap vastagsága kb.  $1/3$  anyagvastagság.



43. ábra. Ajtólap<sup>43</sup>



44. ábra. Átmenő szakállas vésett csapozás<sup>44</sup>

**Átmenő szakállas vésett csapozás készítésének műveleti sorrendje**

**Kézi műveletekkel:**

- A keret alkatrészeinek szabását, keresztmetszeti megmunkálását ugyanúgy végezzük, mint az ollós csapozással készült keret készítésekor.

43 Forrás: saját

44 Forrás: saját



- Az összerajzoláskor viszont lényeges a különbség, mivel a csap szélességének egyharmadát csonkacsappal (szakállas csappal) kell kialakítani. Ennek megfelelően kell a csapréses és a csapos darabot berajzolni.



45. ábra. A szakáll berajzolása<sup>45</sup>

### Csaplyuk készítése:

- **Kézi műveletekkel:** A csaplyukakat – a munkadarabok megfelelő rögzítése után – lyukvésővel, a vésés szabályainak betartásával kell kialakítani. Pl. a vésés bekezdése, a véső tartása és előre-hátra mozgatása, két oldalról vésünk. A szakáll helyét befűrészeljük, majd kivessük.



46. ábra. Csaplyuk vésése<sup>46</sup>

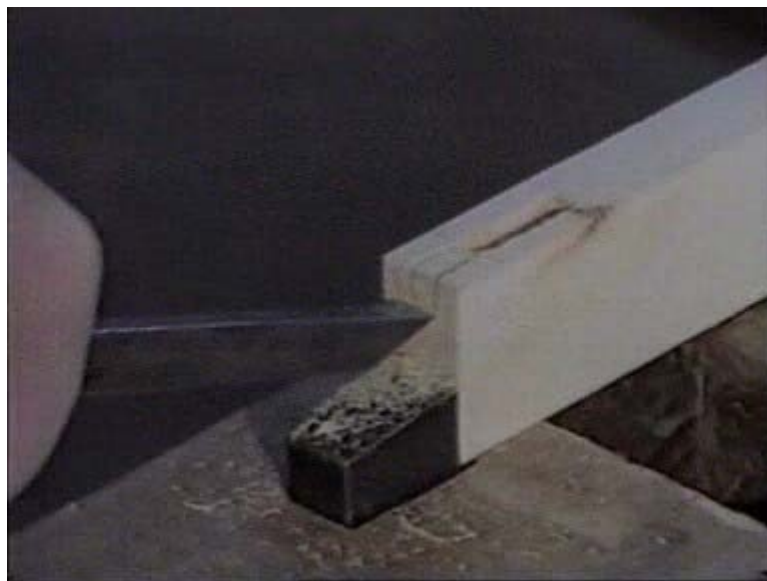
---

45 Forrás: saját

46 Forrás: saját



47. ábra. A szakáll helyének befűrészelése<sup>47</sup>



48. ábra. A szakáll helyének kivésése<sup>48</sup>

- **Gépi** technológiával: Hosszlyuk-fúrógépen végezzük el a fúrást, majd a csapot legömbölyítjük.

A csap befűrészelése, vállazása után a csonkacsap kialakítása következik. Ezt kézi fűrészsel, vagy szalagfűrészgéppel végezhetjük.

---

47 Forrás: saját

48 Forrás: saját



*49. ábra. A szakáll lefűrészelése<sup>49</sup>*

A keret összeépítésének további műveleteit az eddig tanultak szerint kell végezni.



*50. ábra. A keret összeépítése<sup>50</sup>*

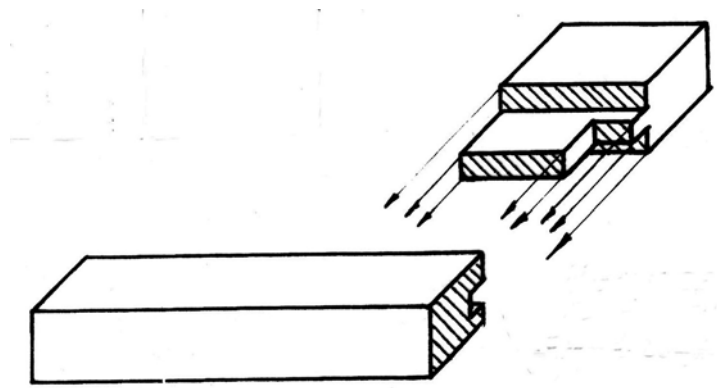
– **Fészkes, szakállas, vésett csap:**

Ha zavaró az átmenő csap esztétikailag, és a csap bütűjét takarni akarjuk, akkor a csaplyukat nem vessük át, hagyunk minimum 10mm anyagot. Ennek megfelelően a csap is rövidebb lesz. Hagyunk 2mm ragasztási hézagot (rést). A szakáll mérete olyan, mint az átmenőnél.

---

49 Forrás: saját

50 Forrás: saját



51. ábra. Fészkes szakállas vésett csapozás<sup>51</sup>

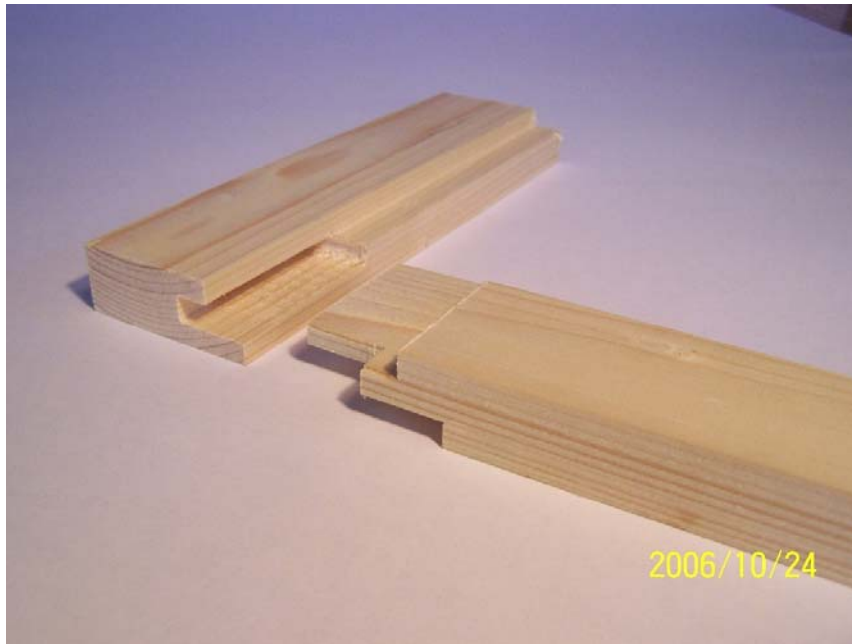
A gyártási technológia nagyjából megegyezik az átmenő szakállas vésett csapozás gyártástechnológiájával, csupán csaplyukakat – a munkadarabok megfelelő rögzítése után – lyukvésővel, a vésés szabályainak betartásával csak egy oldalról véssük, és meghagyunk 10mm anyagot, vagy gépi technológiával hosszlyuk-fúrógépen végezzük el a fészkes csaphely fúrását.

– **Fészkes szakállas vésett csapozás aljazással:**

A szakállas vésett csapozással készített keretbe is kerülhet fabetét, lemez- vagy üvegbetét ugyanúgy, mint az ollós csapozásba. A betét behelyezése lehet aljba, ez lehet 1/3-ad mély, és lehet 2/3-ad mély aljazás, vagy árokba. Az 1/3-ad aljazásnál a csap szélessége azonos az anyag szélességével, viszont a 2/3-ad mély aljazásnál a csap szélessége az alj szélességével lecsökken. Az árkolt szakállas vésett csapozásnál az árok mélységének megfelelően csökken a csap szélessége.

---

51 Forrás: saját



52. ábra. Fészkes szakállas vésett csapozás 1/3-ad aljazással<sup>52</sup>



53. ábra. Fészkes szakállas vésett csapozás árkolással<sup>53</sup>

---

52 Dr. Sydorkó György, 2274 009 Fakötések: toldások, keresztkötések ábrázolása, NSZFI, 2010.

53 Dr. Sydorkó György, 2274 009 Fakötések: toldások, keresztkötések ábrázolása, NSZFI, 2010.

A gyártási technológia nagyjából megegyezik a szakállas vésett csapozás gyártástechnológiájával, csupán a csapok és csaplyukak berajzolása és kimunkálása tér el az alj, vagy az árok méretével.

- **Fészkes vésett csapozás csonkacsappal és belső ékeléssel:** ezt a sarokkötést főleg ott alkalmazzuk, ahol növelni akarjuk a keret élettartamát, a kötés erősségét. Pl. ilyenek az üvegezett és betétes (vázkeretes) lapok.

A gyártási technológia nagyjából megegyezik a szakállas vésett csapozás gyártástechnológiájával, csupán a csapok és csaplyukak berajzolása és kimunkálása tér el.

- **45°-os sarokillesztés idegen csappal:**

Mindkét anyag gérbe vágott illeszkedő élébe, az illeszkedés vonalával párhuzamos árkot alakítunk ki, és ebbe külön csapot, idegencsapot ragasztunk. A csap legtöbbször rétegelt lemezből készül.

A gyártási technológia megegyezik az eddigi keretkötések gyártástechnológiájával a szabás, keresztmetszeti megmunkálás terén. Az összerajzolásnál a csatlakozó alkatrészeket gérbe (45°) vágják, az illeszkedő élébe fűrészsel az idegencsap vastagságának megfelelő széles árkot fűrészelnék és kivésnek. A további műveletek megegyeznek a korábban tanultakkal.

- **Sarokkötés lamelló csappal:**

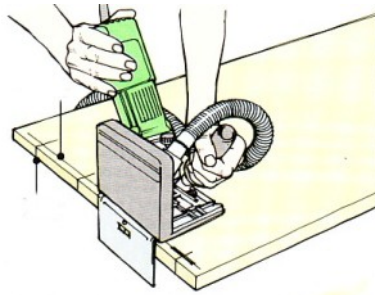
Egyre elterjedtebb megoldás, mert pontosan, gyorsan elkészíthető a kötés, és nem látszik az összeépítés módja.



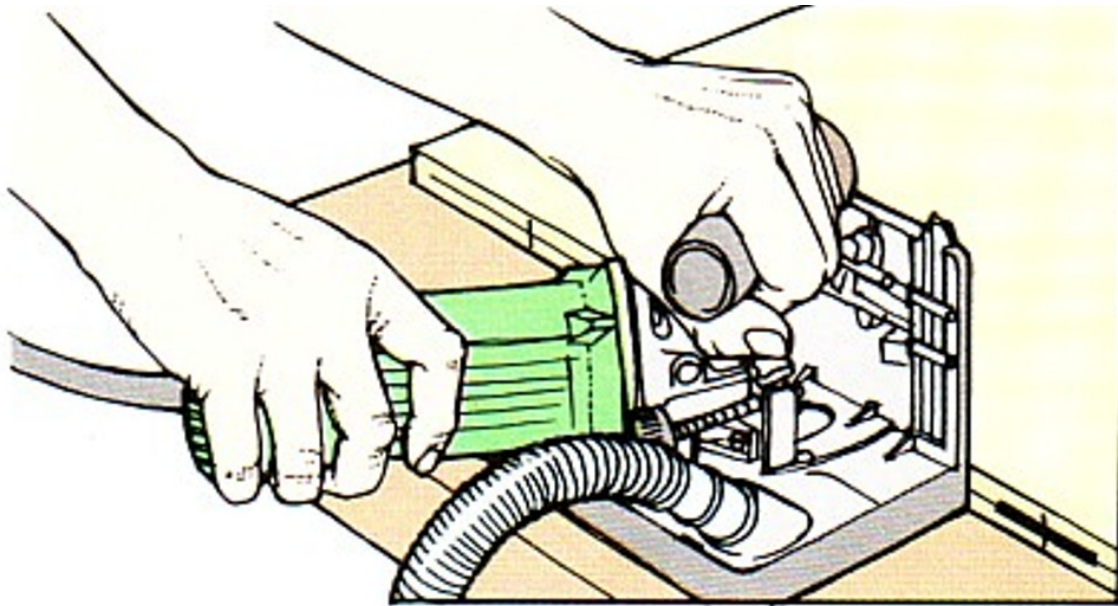
54. ábra. Lamelló<sup>54</sup>

---

54 Forrás: saját



55. ábra. Lamellómarás lapba<sup>55</sup>



56. ábra. Lamellómarás élbe<sup>56</sup>

A technológiához szükséges a speciális lamellómaró elektromos kisgép, és a készen kapható lamelló csap. A csapok helyének tengelyét be kell rajzolni mindkét alkatrészen, és kissé nagyobb méretben (állítani lehet), mint a lamelló, ki kell marni, majd a szerkezetet összeragasztani.

- **45°-os sarokkötés köldökcsapozással:**

Ritkán alkalmazott kötés a fúrás nehézsége és pontatlansága miatt. Áttört, faragott kép- és tükörkeretekhez alkalmazzák.

### T alakú kötések

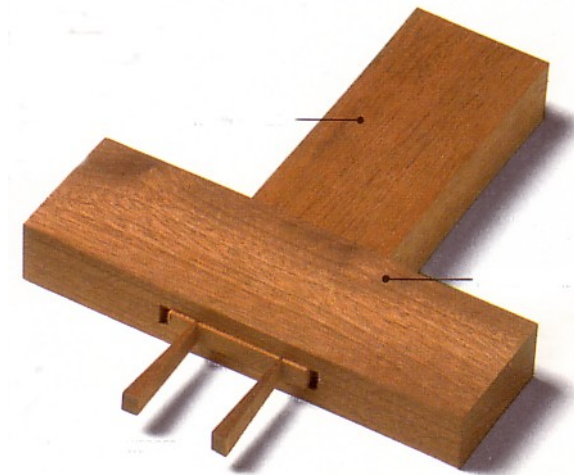
---

55 Forrás: saját

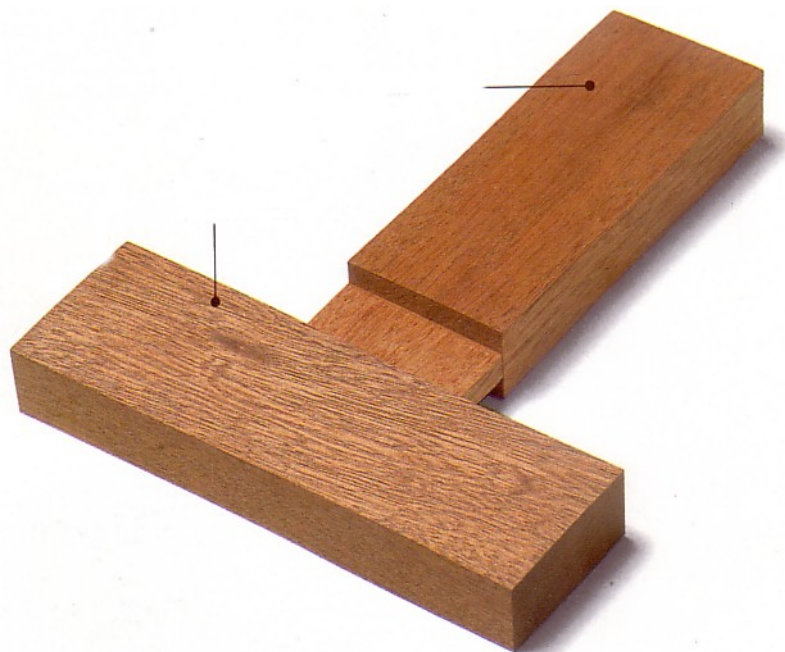
56 Forrás: saját

- T kötés vésett csappal:

Ha a nagyobb keretbe merevítő bordákat vagy keretosztást készítünk, ez a leggyakoribb összeépítési mód a nagy szilárdsága miatt. A csap lehet fészkes vagy átmenő, az utóbbit ékeljük. Gondolja végig, hogy melyik darab a csapos az alábbi fényképeken, és melyik darab a réses, és írja a jelölés mellé!



57. ábra. T-kötés átmenő vésett csappal<sup>57</sup>



58. ábra. T-kötés fészkes vésett csappal<sup>58</sup>

---

57 Forrás: saját

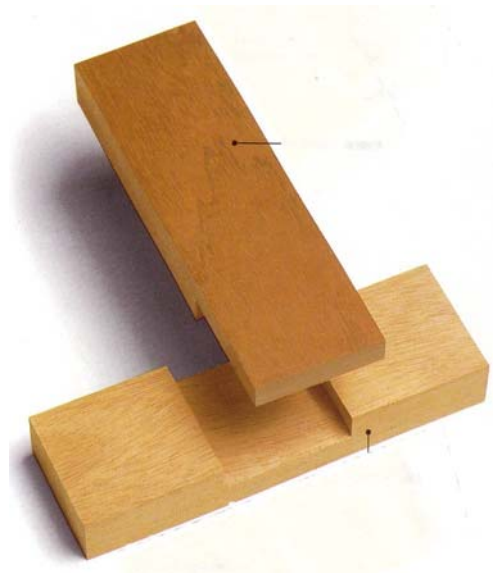


A belső él kialakítása megegyezik a sarokkötésekével, vagyis lehet 1/3-ad aljazással, 2/3-ad aljazással, árkolt ill. profilozott. Előfordulhat, hogy az egyik élen árkolva, a másik élen aljazva van a keret, pl. ajtólapokon felül üveg, alul deszkabetét.

A gyártási technológia nagyjából megegyezik a sarokkötés vésett csapozás gyártástechnológiájával, csupán a csaplyukak és csapok berajzolása és kifűrészelésében van különbség.

– **T kötés rálapolással:**

Kis szilárdsága miatt csak olyan helyen jó, ahol nincs a nagy igénybevételnek kitéve. Kissé erősebb a fecskefarkú rálapolású T kötés. A keretbe a borda lamelló csappal is beépíthető. Írja a jelre, hogy melyik darab lehet a csapos, és melyik a réses!

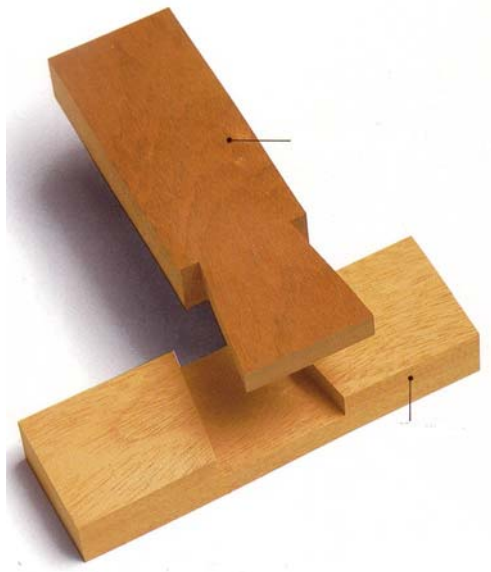


59. ábra. T kötés rálapolással<sup>59</sup>

---

58 Forrás: saját

59 Forrás: saját



60. ábra. T kötés fecskefarkú rálapolással<sup>60</sup>

A gyártási technológia nagyjából megegyezik a korábban tanult gyártástechnológiákkal, csupán a kötések berajzolása és kimunkálásában van különbség.

### **Keresztkötések**

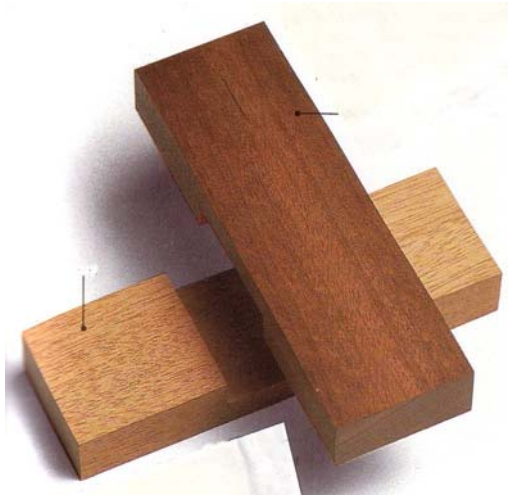
A keretet egymásra merőleges bordákkal vagy keretosztókkal is készíthetjük. A keresztkötés készülhet esztétikai vagy szilárdsági szempontok miatt.

#### **– Keresztkötés rálapolással:**

Az alkatrész keresztmetszete szerint készíthetjük egyszerű, aljazott, vagy árkolt belső éllel, ahogy a korábbiaknál láttuk. Tudjuk, hogy a rálapolás nem ad erős kötést, ezért inkább csak keretosztóként (ablak üvegosztó) alkalmazzuk. Írja a jelek mellé az alkatrészek neveit!

---

60 Forrás: saját



61. ábra. Keresztkötés rálapolással<sup>61</sup>

### - Vésett kereszt alakú kötés:

Alapja a vésett sajátcsapos T-kötés. Az eltérés, hogy a réses darabba két oldalról eresztjük be a csapos darabokat. A sajátcsap helyett köldökcsappal is létrehozható a keresztkötés.

A gyártási technológia nagyjából megegyezik a korábban tanult gyártástechnológiákkal, csupán a kötések berajzolása és kimunkálásában van különbség.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

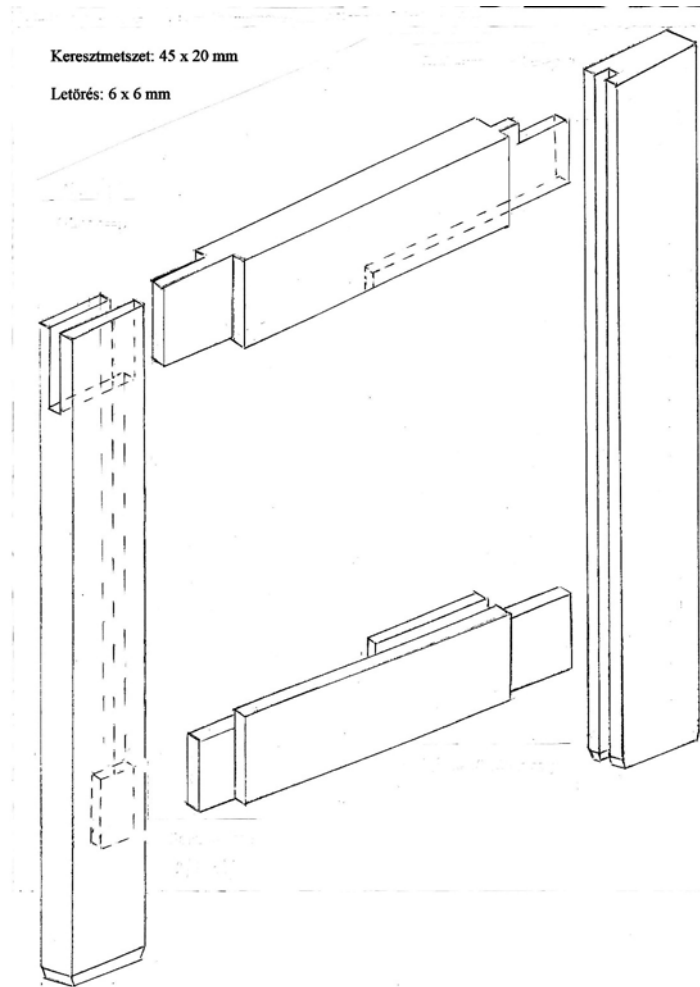
- A szöveges információt figyelmesen olvassa el!
- Határozza meg a keretszerkezet fogalmát!
- Határozza meg a keretkötés fogalmát!
- Hasonlítsa össze a csapozások, és a szakállas vésett csapozások teherviselését!
- Elemezze a csapszélesség alakulását 1/3-ad, 2/3-ad aljazásnál, árkolásnál, mire kell figyelni az alkatrészek összerajzolásakor!
- Milyen évgűrű szerkezetű faanyagot használna keretekhez és betétekhez, indokolja meg választát!
- A különböző fakötések elkészítési műveleteit határozza meg!
- Tervezzen az 1. ábrán szereplő kisszekrény ajtajához különböző megoldásokat! Milyen keresztmetszetű anyagot, és milyen fakötést alkalmazna, és ahhoz milyen keretkitöltést? Tervezze meg az Ön körülményeinek, adottságainak, felszereltségének megfelelő gyártástechnológiát!
- A gyártástechnológiákhoz nézzen utána és határozza meg a munkavédelmi előírásokat, védő berendezéseket és az egyéni védőeszközöket!

---

61 Forrás: saját

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

Egy keretszerkezetet lát különböző fakötésekkel széthúzott állapotban. Nevezze meg konkrétan az egyes fakötéseket!



62. ábra. Keretszerkezet<sup>62</sup>

## 2. feladat

Sorolja fel a bal felső fakötés elkészítésének műveleteit kézi technológiánál!

---

62 Forrás: saját



**3. feladat**

Sorolja fel a bal felső fakötés elkészítéséhez szükséges szerszámokat kézi technológiánál!



**4. feladat**

Készítse el gyakorlatban az 1. feladatban látható keretszerkezetet, és az alábbi szempontok szerint értékelje az elkészült terméket!

	Követelmények	Értékelés
1. Felületek:		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Síkban vannak: <math>\pm 0,5\text{mm}</math></li><li>- Derékszögben: <math>\pm 0,5\text{mm}</math></li><li>- Vastagságban: <math>\pm 0,5\text{mm}</math></li></ul>	
2. Berajzolások:		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hibátlanok</li><li>- A vonalak tiszták, vékonyak</li></ul>	
3. Ollós csap – hézag maximálisan $\pm 0,5\text{mm}$		
4. Szakállas vésett csap:		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Szakáll arányos</li><li>- Eltérés: <math>\pm 0,5\text{mm}</math></li></ul>	
5. Fészkes csap eltérés $\pm 0,5\text{mm}$		
6. Átmenő vésett csap eltérés $\pm 0,5\text{mm}$		
7. Árok, aljak "szaladnak"		
8. Letörések: 6/6 mm, egyenesek, párhuzamosak, eltérés $\pm 0,5\text{mm}$		
9. Méretek:		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hossz, szélesség, vastagság: <math>\pm 1\text{mm}</math></li><li>- Átló: <math>\pm 1\text{mm}</math></li></ul>	
10. Készen:		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tiszta egyenes felületek</li><li>- Nincs vetemedés</li></ul>	

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

Nevezze meg konkrétan az egyes fakötéseket!

- Bal felső: Ollós csapozás 1/3-ad aljazással
- Bal alsó: Fészkes vésett csapozás 2/3-ad aljazással
- Jobb felső: Szakállas vésett csapozás árkolással
- Jobb alsó: Átmenő vésett csapozás árkolással

### 2. feladat

Sorolja fel a bal felső fakötés elkészítésének műveleteit kézi technológiánál!

**Ollós csapozás 1/3-ad aljazással készítésének kézi műveleti sorrendje:**

- Információk gyűjtése, a műszaki dokumentáció áttanulmányozása
- Előrajzolás
- Szabás
- Keresztmetszeti megmunkálás, 1/3-ad aljazás elkészítése
- Az alkatrészek összeválogatása a kerethez
- Alkatrészek összeforgatása
- Az alkatrészek összerajzolása, és megszámozása
- Ollós csapozású sarokkötés kialakítása kézi technológiával
  - A csap berajzolása
  - Csaprés berajzolása
  - Csaprés, csap befűrészelése
  - Csaprés kivésése
  - Vállazás elvégzése

### 3. feladat

Sorolja fel a bal felső fakötés elkészítéséhez szükséges szerszámokat kézi technológiánál!

- Író, rajzoló, és mérő eszközök
- Fűrészek: daraboló-, hasító-, csapozó-, vállazó fűrész, esetleg sarokkivágó fűrész
- Gyaluk: nagyoló-, eresztő-, párkánygyalu, árokgyalu
- Lyukvéső, lapos véső
- Fabunkó
- Szorítók



**4. feladat**

Készítse el gyakorlatban az 1. feladatban látható keretszerkezetet, és a táblázat szempontjai szerint értékelje az elkészült terméket!

Ha valamennyi kritériumot teljesített, akkor haladhat tovább a tanulásban, ha nem sikerült, akkor gyakoroljon, és újból végezze el a feladatokat!

**IRODALOMJEGYZÉK****FELHASZNÁLT IRODALOM**

Dr. Sydorkó György, 2274 009 Fakötések: toldások, keresztkötések ábrázolása, NSZFI, 2010.

**AJÁNLOTT IRODALOM**

Csornai Kovács Géza: Faipari szakrajz. Műszaki Könyvkiadó, 1999.

Breis–Drabek–Hauke–Ottenschlager–Rottmar–Scholz–Swarz: Az asztalos 1. és 2. B+V Világkiállítási Lap és Könyvkiadó Kft. 1994.

Varga Péter: Faipari szakmai és gépismeret, Műszaki Könyvkiadó 1998.

Dévényi Kálmánné: Asztalos szakmai és gépismeret, Műszaki Könyvkiadó 1999.

Lele Dezső, Petri László Dr, Zsarnai Szilárd: Faipari gépek és technológiák I., II. Műszaki Könyvkiadó 2004.

A(z) 2302–06 modul 017–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

<b>A szakképesítés OKJ azonosító száma:</b>	<b>A szakképesítés megnevezése</b>
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

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