



Tóth György

## Tömörfa felület előkészítése mázoláshoz, lakkozáshoz

 **NSZFI**  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:  
**Alapvető szerelési feladatok**

A követelménymodul száma: 2304-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-002-30

## TÖMÖRFA FELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE MÁZOLÁSHOZ, LAKKOZÁSHOZ

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön egy faipari vállalkozás felületkezelő műhelyének vezetője. Tömörfa bútorgyártása a fő profiljuk. Nagyobb megrendelésük érkezett kőris asztalok gyártására. Feladatául kapta, hogy egy elkészítendő asztalok csiszolásának és tapaszolásának technológiáját dolgozza ki.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Miért van szükségünk a faanyag felületkezelésére?

Faanyagok felületkezelésének kettős célja van.

- Változtatni a faanyag esztétikai megjelenésén, hiszen a kezeletlen fa felülete általában kevésbé tetszetős, könnyen szennyeződik, nehezen tisztítható, sérülékeny.
- Védni a faanyagot a káros környezeti hatásoktól, mert biológiailag csak kismértékben ellenálló a felületi védelme.

A felületkezelés védelmi és esztétikai funkciója tehát egyaránt fontos, egyik vagy másik előtérbe kerülését elsősorban a termékek alkalmazásának, illetve használatának körülményei határozzák meg. A lakószoba bútorokon például igen nagy jelentőségű a faanyagok szép megjelenése, a külső térben lévő épületelemeken inkább a védelmi funkció dominál.

#### **Külső térbe kerülő fatermékek védelme**

A kezeletlen fán a klimatikus hatásokra fotokémiai, fizikai és biológiai folyamatok mennek végbe. A napsugárzás ibolyántúli tartománya a faanyag egyes alkotóelemeit (lignin, facukor) lebontja, emiatt a faanyag besötétedik. Ez a jelenség a beltéri fatermékeken kisebb mértékben ugyan, de bekövetkezik.

A csapadékvíz a nagyrészt vízzeloldható bomlástermékeket, és a felületen megjelennek az elszínezést okozó penészgombák. A fa felületén lévő rostok közötti kötés lazul, a szél és a por hatására a kevésbé sűrű korai pászta kikopik.



1. ábra. Penészgombák a fűrészárún!

A fában lejátszódó fizikai folyamatokat elsősorban a nedvesség változásai határozzák meg. A levegő nedvességtartalma, a csapadék beszívódása a szerkezeti elemeken lecsapódó víz egyaránt a faanyag nedvesség változását okozza.

A nedvességváltozásokat követő dagadási és zsugorodási folyamatok gyorsítják a felületi eróziót, csökkentik a ragasztót kötések szilárdságát. A faanyag átnedvesedése kedvező életfeltételeket biztosít a biológiai károsítók megjelenésének.

Összefoglalva, a faanyagot külső térben az alábbi hatásoktól kell óvni:

- sugárzó hatások elleni védelem
- nedvesség hatásai elleni védelem
- biológiai károsítók (gomba, rovar) elleni védelem

#### **A belső térben alkalmazott fatermékek védelme**

A sugárzás, a nedvesség és a biológiai károsítók hatása itt háttérbe szorul a mechanikai hatások és a vegyi anyagokkal szembeni ellenálló képesség mellett.

Az igénybevételek és az ezektől függő követelmények nagy eltéréseket mutatnak a termékektől függően. Természetesen a beltéri fatermékek védelmét nagymértékben meghatározza az adott termék felhasználása, más a lakószoba bútor és a parketta követelményrendszere. Ezeket szabványok határozzák meg.

Felhasználási terület szerint más-más tulajdonságokkal rendelkeznek a beltéri és kültéri igénybevételekre fejlesztett felületkezelő anyagok.



Kültérben:- a faanyagot védeni kell az esőtől, miközben a faanyag és a környezet közötti páratranszportot lehetővé kell tenni. A faanyagot védeni kell a káros UV sugárzástól, az elszürkülés és degradáció megelőzése érdekében.

Beltérben: – főként az esztétikai elvárásoknak, illetve a mechanikai igénybevételnek való megfelelés, a víz és vegyszer állóság, hőállóság a cél.

A bevonatok tulajdonságaival szemben támasztott követelmények nem csak termék fajtánként, hanem az azon belül is változóak.

Az igénybevételi osztályokat illetve az azoknak való megfelelés kritériumait szabványok írják elő.

A szabványos igénybevételi fokozatok:

- E (igen nagy),
- A (nagy),
- K (közepes),
- N (normál),
- M (mérsékelt).

Terméken belül a különböző felületek erősen igénybe vett, kevésbé igénybe vett és igénybe nem vett kategóriákba különülnek el.

Minősítés az igénybevétel fajtái szerint:

- Mechanikai igénybevételekkel szembeni ellenálló képesség
- Vegyi hatásokkal és vízzel szembeni ellenálló képesség
- Hőhatásokkal szembeni ellenálló képesség

**A felületkezelés műveletei:**

1. A felületek előkészítése

- csiszolás
- gyantamentesítés, zsírtalanítás, enyvátütések eltávolítása, pácolás, tapaszolás

2. Lakkfelvitel

3. Lakkszárítás

4. Lakkozott felületek csiszolása, fényezése

**Felület előkészítés**

Célja mindazon feltételek kialakítása, amelyeket a felületkezelés technológiai és esztétikai követelményei a hordozó iránt támasztanak.

Ezek: a hordozó felületi egyenetlenségeinek a megszüntetése, a felületkezelő anyagokra gyakorolt előnytelen hatások csökkentése, a felület színének kedvezőbbé tétele, megváltoztatása.

E célok eléréséhez a következő műveletek szükségesek: csiszolás, tapaszolás (pórustömítés), gyantamentesítés, feltöltésváltoztatás, halványítás (fehérítés), pácolás.

A jó felületkezelés egyik legfontosabb előfeltétele a felület megfelelő előkészítése. Nyilvánvaló, hogy bármely alkalmazott bevonattal jó tapadás, kedvező védőhatás csak szennyeződésmentes felületen várható.

Korszerű, gondos felület előkészítést minden esetben meg kell követelni, mert ennek elhanyagolásából eredő hibák általában később, csak akkor következnek be, amikor azok helyrehozatala csak tetemes költségráfordítással vagy már egyáltalán nem lehetséges.

A felület előkészítési módszer az anyag minősége, fizikai és kémiai tulajdonságai, mérete és tagoltsága, felületének állapota, a művelet végzésének helye és körülményei alapján, továbbá attól függően választható meg, hogy milyen eszközök és berendezések állnak rendelkezésre, és milyen az igényelt védőhatás. Természetesen nem elhanyagolhatók a gazdaságossági szempontok sem. Ezek vizsgálatakor figyelembe kell venni a termékek tervezett időtartamát, az üzemi és az igénybevételi körülményeket.

### **I. Mechanikai felület-előkészítés**

Ez történhet:

- Szinlőpengével,
- Csiszolással (kézi csiszolás, kézi gépekkel történő csiszolás)

#### **I./1. Szinlőpenge (citling):**



2. ábra. Szinlőpengék<sup>2</sup>

A szinlőpengék igen egyszerű szerszámok. Történetük az ősemberek pattintott kő kaparópengéiig nyúlik vissza. Ők a reszelők és ráspolyok ősei is. Fő felhasználásuk a fafelületek simítása és tisztítása, de használhatók más anyagok, például csont és gyöngyház megmunkálására is. Működési elvük miatt a szinlőpengék nem használhatók puha anyagokon, így puhább fákon sem. A fenyőfélék többsége és a lágy lombos fák, mint a hárs, nyár stb. alkalmatlan a szinlésre, mert a magas metszőszög miatt magas forgácsoló erő összeroncsolja a puha farostokat, ahelyett, hogy tisztán vágná. A szinlőpengék fontos segítői az asztalosnak, de az eredményes használatukhoz a kívánt felhasználásnak megfelelően kell élezni őket. Igen kemény fák megmunkálásakor finom munkákhoz a pengét élesre fenjük 90°-os ékszöggel, durva munkákhoz 45° körüli ékszöggel. Erre használhatók a természetes és mesterséges köszörű és fenőkövek. Lágyabb fák esetén érdemes a penge élén sorját húzni, ez csökkenti a szerszám tényleges metszőszögét, így a forgácsolóerőt és a munkadarabra ható erőt is.

A szinlőpengéket több méretben és alakban készítik, a kisméretű, egy kézzel használatos szerszámoktól a két kézzel használhatókig. Léteznek sík felületeken használható egyenes és idomokon használható ívelt pengéjű(hattyúnyakú, tojás stb.) változatai is. A szabadkézi használatra szánt szinlőpengék szokásos vastagsága 0,4~1,5 mm.

### 1./2. Felület-előkészítő csiszolás

Csiszolás: az anyagmegmunkálás megkerülhetetlen és egyre fontosabb tényezője. A legfontosabb iparágakban domináns jelentőségű, amilyen pl. a fém-, fa- vagy üvegipar. A csiszolás magas szintű anyag- és technológiai ismeretet igényel, amely a megmunkáló csiszolóanyagon és eszközökön keresztül hat a megmunkálandó anyagból készülő termékek végső minőségére.

A végső minőség szempontjából leglényegesebb a felület minél gondosabb előkészítése. Sokan azt hiszik, hogy a megmunkálási hibák felületkezelésnél eltüntethetők. Ennek inkább a fordítottja az igaz.

---

2 Forrás: [www.asztalos.hu](http://www.asztalos.hu)

A szerkezeti megmunkálás után a végleges méretek és a felület előkészítése csiszolással történik.

A felületkezelést előkészítő csiszolásnak kettős célja van:

- a felületen lévő szennyeződések eltávolítása
- a felületkezelésnek megfelelő finomságú alapok létrehozása

Első lépés a csiszolóanyagok kiválasztása. Itt figyelembe kell venni az alkatrész geometriáját (ez határozza meg, hogy milyen hajlékonyságú csiszolóanyagot válasszunk), a hordozó anyagok nedvességtartalmát (ez határozza meg, hogy milyen legyen a csiszolószemcse anyaga és szórát sűrűsége) és a csiszolási technológiát (milyen legyen a szemcserögzítés módja).

**A csiszolóanyagok felépítése:**

### **I. Hordozóanyag**

A csiszolóanyagokhoz használt hordozóanyagok olyan tulajdonságokkal kell, hogy rendelkezzenek, mint a rugalmasság és a szilárdság. Az alábbi hordozóanyagokat különböztetjük meg:

- Papír
- Gyapjú vagy szintetikus (poliészter) szövet
- Papír-szövet kombinációja
- Vulkánfíber

A papírfajták különösen erős, szívós, különböző minőségű, súlyú és vastagságú szálakból állnak. Nedves köszörüléshez a papír vízálló impregnálással rendelkezik. Az alátéteken levő csiszolóanyagokra vonatkozóan magasak a szilárdsággal és a stabilitással szemben támasztott követelmények. A hordozóanyagot ehhez műszaki szövetekből kell előállítani.

Ezek az értékek határozzák meg a hordozóanyagok rugalmasságának és szakítószilárdságának a fokát.

### **II. Kötőanyag**

A csiszolóanyag teljesítőképességét a hordozó anyaghoz való szemcsetapadás mértéke határozza meg. A kötésnek szilárdan az alátéten kell tartania a csiszolóanyagot, és egyidejűleg egy bizonyos rugalmasságot kell biztosítania a csiszolóanyag számára. Kötőanyagként főleg műgyantákat, ritkán még állati bőrenyvet használnak. Egy nagyon stabil, tömör műgyantakötés esetében az alap- és a fedőkötés műgyantából áll, és a csiszolótest rendkívül szorosan kapcsolódik az hordozóanyaghoz. Így ellenállnak az erős nyíróerőknek, és magas forgácsolási teljesítmény érhető el velük. A különböző gyantatípusok modifikálása lehetővé teszi a különböző tulajdonságú kötések alkalmazását a rendkívül keménytől kezdve egészen a nagy rugalmasságúig.

### III. Csiszolószemcsék

Anyagai:

#### 1. Szilícium-karbid

A gyártása elektromos kemencében történik kb. 60% kvarchomok és 40% petrolkoksz keverékével. 1900–2200°C-on kristályosodnak a komponensek és szilícium-karbid keletkezik. Az éles élű kristályblokkok előkészítése zúzással, tisztítással és osztályozással történik.

A szilíciumkarbid kemény, éles élű és durva kristályszerkezete miatt kiválóan alkalmas kemény és szívós anyagok megmunkálására.

#### 2. Alumínium-oxid

Az alumínium-oxidot relatív tiszta formában tartalmazó bauxitot először meszesítik. Eközben kivonják a víztartalom 30%-át. Az olvasztási folyamat ívfény-kemencében történik 2000°C fölött, koksz és vasreszelék hozzáadásával. Az adag kihűlése során az olvadék felső része kemény, sűrű masszává kristályosodik kb. 96%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tartalommal. Az előkészítése a szilíciumkarbidéhoz hasonlóan zúzással, tisztítással és osztályozással történik.

A szintetikus korund nagyon kemény és sűrű, különösen alkalmas hosszú forgácsot adó alapanyagok megmunkálására.

#### 3. Cirkon-korud

A cirkon-korundot cirkon-dioxid ( $\text{ZrO}_2$ ) és alumíniumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) keverékének olvasztásával gyártják, pontosan meghatározott keverési arányban. 1900°C körüli hőmérsékleten mikrokristályos struktúra keletkezik, ezáltal mindig új vágófelületek válnak szabaddá és egy önélező hatás lép fel.

Különböző anyagok csiszolására más-más felépítésű csiszolóanyagok léteznek. A csiszolóanyagokat finomságuk szerint ( $\text{mm}^2$ -re eső csiszolószemcse szám) szerint csoportosítjuk. Ezt P-vel jelöljük. A faiparban használatos csiszolóanyagok P24–P1000-ig terjednek. (Leggyakrabban használt P60 – P320)

#### **A felület-előkészítő csiszolás lépései:**

- Első lépésben egy durva (P60–P80) csiszolás során a geometriai méretek pontos kialakítása, a felületi egyenlőtlenségek egalizálása (pl. gépnymok eltüntetése) történik.
- Második lépésben egy finomabb (P100–P120) csiszolással a durva csiszolás karcolásait tüntetjük el.



– Harmadik lépésben (P150–P180–as) finomsággal csiszolunk a felület egységesebbé tétele miatt. Ezt a lépést nem mindig szeretik elvégezni, holott a végső minőség javulásán túl jelentős alapozó lakkcsökkentést is jelent (túl durva csiszolás túlzott felületkezelő anyag behatolást eredményez, míg túl finom felületen „elfut” az anyag.)

Mart MDF lapok csiszolását finomabb (P220) csiszolóval érdemes befejezni.

Felület előkészítő csiszolást célszerű a felületkezelés napján elvégezni (dagadási, száradási problémák miatt).

### Kézi csiszolás:



3. ábra. Kézi csiszolás<sup>3</sup>

A kisebb és főként tagoltabb felületeket többnyire kézi csiszolással szokás finomítani. A munkadarab méretétől és alakjától függ, hogy a csiszoláshoz csiszolófát használunk, vagy a csiszolópapírt közvetlenül kézbe véve dolgozunk. Nagyobb, sík felületek esetén célszerű a parafával vagy nemezzel borított csiszolófa használata, kisebb, tört felületek esetén jobb, ha kézzel csiszolunk. Mindig a faanyag szálirányában csiszoljunk, sohasem keresztirányban.

A kézi csiszolás ugyan fárasztó munka, de egyedi esetekben olcsóbban elvégezhető. A kézi csiszoláshoz A4-es nagyságra szabott papír, vagy vászon alapú lapokat célszerű használni. A szemcsenagyságuk 40, 60, 80, 100, 120, 180, és 240-es. Ha csiszolófát vagy kézi lapbefogót használunk, akkor arra az 5 m-es tekercsben kapható 93, illetve 115 mm széles, csiszolószalagból leszabott darabokat is használhatjuk, amiket egyébként a rezgőcsiszolókhöz gyártanak. E tekercsek szemcsenagysága azonos az előbb felsoroltakkal.

A kézi csiszolás eszközei:

– horzsakő (habkő) csiszolótömb

---

<sup>3</sup> Forrás: [www.ezermester.hu](http://www.ezermester.hu)

Természetes habkő: tűzhányók által létrehozott anyag, legtöbb Lipari-szigetéről (Olaszország) kerül ki. Könnyű, kemény, likacsos szürke tömeget képez. Száraz csiszolásra is használható rendszerint azonban vizes, ill. olajos csiszoláshoz használják.

Mesterséges habkő: természetes habkőből készítik úgy, hogy azt porrá törve, majd kötőanyaggal péppé gyúrva formákba sajtolják, majd szárítják. Előnye a természetes habkővel szemben, hogy szerkezete egyenletes, nem tartalmaz idegen anyagokat.



4. ábra. Horzsakő csiszolótömb<sup>4</sup>

– csiszolópapír

A legáltalánosabban használt csiszolóeszköz, bővebben később.



5. ábra. Csiszolópapír<sup>5</sup>

– acélgyapot

---

4 Forrás: [www.asztalos.hu](http://www.asztalos.hu)

5 Forrás: [www.asztalos.hu](http://www.asztalos.hu)

Felületi megmunkáláshoz, natúr és lakkozott felületű fára ajánlott csiszolóanyag. Használható üveg, kő, fém, műanyag felületek finomítására is. Élek és ívek, valamint lakkozások köztes csiszolására kiválóan alkalmas. Hátrányuk, hogy a munkavégzés közben a fémszálak letöredeznek, és a puha anyagokba, pl. fenyő- vagy hársfába eltávolíthatatlanul beágyazódnak, és később ezek rozsdaszeplős foltokat idéznek elő a fafelületen. Ezért a fémszivacsokat ilyen anyagokhoz nem is szabad használni.

Különböző finomságú kivitelben kapható.



6. ábra. Acélgyapot<sup>6</sup>

– csiszolónemez (csiszolószövet)

A csiszolószövet laza szálak szövegszerkezetű lap, amelynek szálaira tapadnak fel a csiszolószemcsék. Laza szerkezete miatt igen hajlékony, jól befér a mélyedésekbe, és a domború felületeket is kiválóan követi. Általában finom megmunkálásra alkalmasak, és nagy előnyük, hogy szerkezetükből adódóan szinte soha nem tömődnek el, a lemunkált anyagszemcsék pedig folyóvíz alatt eltávolíthatók a szálak közül. Általában A/4-es lapokban szerezhetők be.

---

<sup>6</sup> Forrás: [www.asztalos.hu](http://www.asztalos.hu)



7. ábra. Csiszolónemez<sup>7</sup>

### Kézi csiszológépekkel történő csiszolás

Kézi csiszoláshoz a célnak legjobban megfelelő különféle alakú, formájú, működési rendszerű, villamos hajtású, kézi csiszológépek között válogathatunk.

Valamennyi gép megegyezik abban, hogy csiszolás céljára cserélhető alkatrészként csiszolóvásznat vagy csiszolópapírt használ. Ezek mozgatási módja szerint a gépek három nagy csoportba sorolhatók: vibrációs vagy rezgő, excenteres vagy forgó-rezgő és végül szalagcsiszoló-gépek.

#### - Rezgőcsiszoló

A vibrációs vagy rezgőcsiszolók legtöbbször téglalap alakú csiszolófelületét egy excenteres hajtómű mozgatja, mely által a rezgésként érzékelhető mozgást végez.

A csiszolóeszköz az ilyen gépekre vagy gyári kivitelű, méretre vágott, vagy nagyobb ívből saját magunk által méretre szabott csiszolóvászon (papír) lehet, melyet legtöbbször rugós szerkezettel rögzíthetünk a rezgőtálcára. Ennél jóval egyszerűbb az a megoldás, amikor a csiszolólap a rezgőtálcához – annak speciális felülete miatt – a tépőzárral rögzíthető. Persze ilyenkor a vászonnak is speciális, gyári kivitelűnek (bolyhos tapadó felületűnek) kell lennie. Az ilyen használatra azonnal kész vásznak természetesen jóval drágábbak a közönséges ívben vásárolható fajtáknál.

---

7 Forrás: [www.asztalos.hu](http://www.asztalos.hu)



8. ábra. Rezgő csiszoló<sup>8</sup>

- Delta-csiszoló

A rezgőcsiszolók különleges fajtái a háromszögletű alakjuk után elnevezett ún. deltacsiszolók. Az ilyen gépek használatánál nem a nagy felületű, nagy lehordási teljesítményű csiszolás, hanem a tagolt felületek hozzáférése a cél. Ennek érdekében egyes gépek még hosszú, keskeny (nyelv alakú) csiszolófejjel is elláthatók, a rejtett részek elérésére. Ezek a csiszolófejek domború alakjukkal esetenként lyukcsiszolásra is alkalmasak. Olyan kialakításúak is lehetnek, amelyeknél a kiegészítő nyelv rész alsó és felső felületén egyaránt van csiszolólap.



9. ábra. Deltacsiszoló<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Forrás: [www.makitawebshop.hu](http://www.makitawebshop.hu)



– Szalagcsiszoló

A szalagcsiszolók esetében két forgó (hajtott és szabadonfutó) henger közé feszíthető, gyárilag végtelenített szalag végzi a csiszolást. Különösen nagyméretű, hosszú felületek csiszolására megfelelő



10. ábra. Szalagcsiszoló<sup>10</sup>

A gépet felfordítva asztalra helyezve, vagy a speciális tartozékként kapható adapterrel egyéb módon – akár függőlegesen – rögzítve kisméretű, kézben tartott tárgyak is lecsiszolhatók.



11. ábra. Szalagcsiszoló adapter<sup>11</sup>

---

9 Forrás: [www.makitawebshop.hu](http://www.makitawebshop.hu)

10 Forrás: [www.ezermester.hu](http://www.ezermester.hu)

11 Forrás: [www.ezermester.hu](http://www.ezermester.hu)

- Excenter csiszoló

Az excenteres vagy forgó-rezgő csiszolók munkafelülete mindig kör alakú, és az előbbiekkal megegyező vibrációs mozgása mellett, egyidejűleg még saját tengelye körül is forog. Ezáltal nagy teljesítményű, jó hatásfokú csiszolás érhető el. Különösen jól használható ívelt, szabad felületeken. A külön tartozékként felhelyezhető pamut vagy műszőrme korongokkal fémfelületek polírozására is alkalmas. Hátránya viszont, hogy összeszerelt elemek megmunkálásánál a belső sarkokhoz nem férünk hozzá. Ezek a gépek csak tépőzáras, gyári kivitelű csiszolólapokkal használhatók.



12. ábra. Excenter csiszoló<sup>12</sup>

- Sarokcsiszoló

A sarokcsiszolónál egy nagy fordulatszámmal hajtott műanyag tárcsával végezzük a csiszolási és igen gyakran vágási műveleteket, főleg fémmegmunkálás során.

---

<sup>12</sup> Forrás: [www.makitawebshop.hu](http://www.makitawebshop.hu)



13. ábra. Sarokcsiszoló<sup>13</sup>

## II. Egyéb felület-előkészítő műveletek

### Felületek tapaszolása

A tapaszok általában diszperz rendszerek, anyaguk diszpergáló közeg, töltő anyag és pigment.

A diszpergáló közeg hagyományos technológiában enyvoldat, olaj, az új anyagoknál kémiai úton keményedő műgyanta vagy víz.

Diszpergálás, olyan fizikai kémiai folyamat, melynek során valamely anyag, (a diszperz rész) apró részecskékre felosztva keveredik egy másik anyaggal, (diszperziós közeggel). Általános értelemben tehát az oldódás is diszpergálás, mert az oldódó anyag, (pl. cukor) molekuláris eloszlásban elegyedik az oldószerrel, (pl. vízzel).

A töltő anyag általában krépor, palaliszt és sulypát (bárium-szulfát  $BaSO_4$ ).

A tapaszok alkalmazása a technológiai feladat és felhordási mód szerint igen eltérő. Három fő területét különböztetjük meg:

- Kismértékű egyenetlenségek (pórusok) kitöltése
- Nagyméretű helyi egyenetlenségek kitöltése (javítás)
- Felületi egyenetlenségek kompenzálása (teljes felület bevonása)

### Pórustömítés

Kispórusú fák, valamint kismérvű felületi egyenetlenségek kitöltésére. Erre a célra híg lakkrendszerek (például SK alapozó, PU alapozó, NC pórustöltő alapozók) és olajfesték alapozók alkalmasak. Felhordási lehetőségeik sokfélék, a kézi- és gépi felhordások bármelyike választható.

---

13 Forrás: [www.dewalt.hu](http://www.dewalt.hu)

Nagypórusú fafajok (tölgy, kőris, dió) pórustömítésére általában a felületkezelő rendszernek megfelelő diszpergáló közeget alkalmazunk töltőanyagokkal. Átlátszó rendszereknél a töltőanyagok fénytörés mutatójának meg kell egyeznie a lakk törésmutatójával, egyébként a pórusok homályos pontokként jelennek meg. Ezek általában paszta konzisztenciájú anyagok, amelyeket kézi úton juttatunk a felületre.

### Hibajavítás

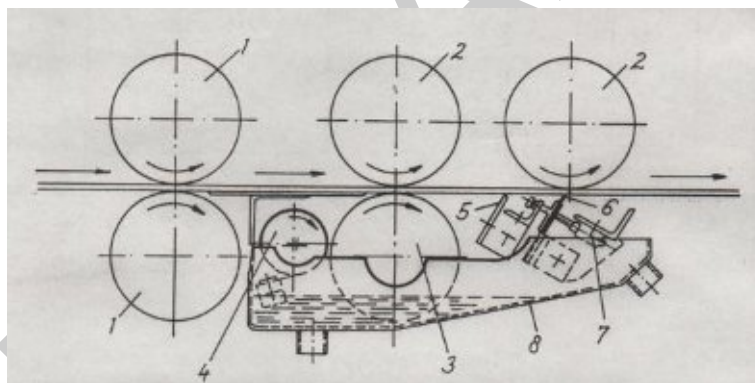
A felületi hibák javítása könnyen kenhető pasztakonzisztenciájú tapaszokkal történhet. Elsősorban pigmentált felületbevonattal készült termékek felületi javításához használhatók. Enyv és olaj diszperziók alkalmazása terjedt el, töltőanyaguk faliszt. Átlátszó lakkbevonatoknál a javítások a fa színének megfelelően színezett tapaszokkal végezhetők. A javítás kézi művelet.

### Felületek tapasszal való átvonása

A felhordási műveletek a tapasz tulajdonságainak megfelelően nagymértékben változhatnak.

Legáltalánosabban a késes, a hengeres felhordás és a tapaszok szórása kerül alkalmazásra.

### *Késes tapaszfelhordó:*



14. ábra. Késes tapaszfelhordó<sup>14</sup>

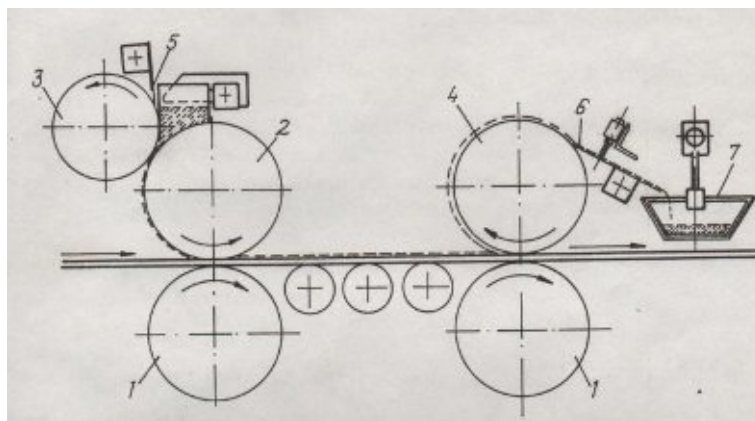
- 1 vezető henger
- 2 ellennyomó henger
- 3 felvivő henger
- 4 adagoló henger
- 5 legömbölyített élű merevkés
- 6 éles rugalmas kés
- 7 pneumatikus henger
- 8 tapasz

---

14 Forrás: Boronkai László: Faipari gépek üzemtana EFE. Sopron 1982. 36. oldal

Diszperziós közegként kémiai úton kötő gyanták (melamin-, karbamid-, poliészter gyanta) alkalmazhatók. A tapaszok kitöltő tulajdonságait a kémiai reakció során végbemenő zsugorodás és az oldószer vesztes mértéke határozza meg. E szempontból a poliészter tapaszok kikeményedési tulajdonságai a legkedvezőbbek, ezen felül az UV tapaszok alkalmazása a gyors kikeményedés lehetőségét is biztosítja az előtolási sebesség és az UV lámpák teljesítményének függvényében.

*Hengeres tapaszfelhordó:*



15. ábra. Hengeres tapaszfelhordó<sup>15</sup>

- 1 vezető henger
- 2 felvivő henger
- 3 adagoló henger
- 4 simító henger
- 5 lehúzó kés
- 6 lehúzó kés
- 7 tartály

Elterjedtek a vizes tapaszok is, kötőanyaguk vizes diszperzió vagy vizes oldat. Különféle bevonatok alapozására alkalmazhatók.

A tapaszok területe folyási tulajdonságai miatt kedvezőtlen, egyenletes réteg kialakításához külön simító műveletet kell beiktatni. A tapaszfelhordó gépeket simítóhengerrel vagy lehúzó késekkel szerelik fel. A simítóhengeres megoldás kisebb rétegvastagságnál (100µm alatt), a lehúzó késes megoldás 100µm feletti tapaszrétegek felhordásánál ad jó eredményt.

Külön problémát jelent az MDF lapok díszítő marásainak tapaszolása. Erre a célra kémiailag kötő PUR és UV tapaszok szórással való felvitele terjedt el. A PUR tapaszok oldószertartalmuk következtében jobban zsugorodnak, így a kialakított profilt egyenletesebben, jobban követik az UP rendszereknél.

<sup>15</sup> Forrás: Boronkai László: Faipari gépek üzemtana EFE. Sopron 1982. 37. oldal



## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Keressen az internet segítségével csiszolóanyag forgalmazókat! Tanulmányozza a megtalálható választékokat, majd a megismerteket beszélje meg társaival!

Az internet segítségével tanulmányozza az elektromos kézi csiszológépek választékát a különböző kereskedők ajánlatai alapján! A megszerzett ismereteket beszélje meg társaival!

Keressen információkat az interneten különböző a faiparban alkalmazott csiszolóanyagfélésegekről!

Tanulmányozza a Molnárné Posch Paula: Felületkezelés a faiparban Faipari Tudományos Alapítvány Sopron 1996. szakkönyv III./1. fejezetét, amely a faipari tapasztolás jellemzőivel foglalkozik. Ez alapján hasonlítsa össze az MDF lapokon a díszítő marások tapasztolását UPE és UP tapasztok esetében!

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Határozza meg a felületkezelés célját!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 2. feladat

Sorolja fel, hogy külső térben a faanyagot milyen hatások ellen kell védeni?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 3. feladat

Határozza meg, hogy a belső térben elhelyezett fatermékeknek milyen elvárásoknak kell megfelelni!

\_\_\_\_\_

---

---

---

---

**4. feladat**

Sorolja fel a felületkezelés műveleteit!

---

---

---

---

---

---

**5. feladat**

Sorolja fel a felület-előkészítés műveleteit!

---

---

---

---

---

---

**6. feladat**

Sorolja fel, milyen hordozóanyagokat ismer, és határozza meg jellemzőiket!

---

---

---

---

---

---

---

---

**7. feladat**

Ismertesse a csiszolóanyagok szemcséinek anyagfajtáit, és határozza meg azok jellemzőit!

---

---

---

---

---

---

---

---

**8. feladat**

Ismertesse a felület-előkészítő csiszolás lépéseit, és azok jellemzőit!

---

---

---

---

---

---

---

---

**9. feladat**

Sorolja fel a kézi csiszolás eszközeit!

---

---

---

---

**10. feladat**

Sorolja fel a csiszolás elektromos kézi gépeit!

---

---

---

---

**11. feladat**

Határozza meg a tapaszolás területeit!

---

---

---



## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

Faanyagok felületkezelésének kettős célja van.

- Változtatni a faanyag esztétikai megjelenésén, hiszen a kezeletlen fa felülete általában kevésbé tetszetős, könnyen szennyeződik, nehezen tisztítható, sérülékeny.
- Védeni a faanyagot a káros környezeti hatásoktól, mert biológiailag csak kismértékben ellenálló a felületi védelme.

### 2. feladat

A faanyagot külső térben az alábbi hatásoktól kell óvni:

- sugárzó hatások elleni védelem
- nedvesség hatásai elleni védelem
- biológiai károsítók (gomba, rovar) elleni védelem

### 3. feladat

A felületkezelés célja belső térben lévő fatermékekkel szemben, főként az esztétikai elvárásoknak, illetve a mechanikai igénybevételnek való megfelelés, a víz és vegyszer állóság, valamint a hőállóság.

### 4. feladat

**A felületkezelés műveletei:**

1. A felületek előkészítése

- csiszolás
- gyantamentesítés, zsírtalanítás, enyvátütések eltávolítása, pácolás, tapaszolás

2. Lakkfelvitel

3. Lakkszárítás

4. Lakkozott felületek csiszolása, fényezése

## 5. feladat

A felület-előkészítés műveletei a következők:

- csiszolás,
- tapaszolás (pórustömítés),
- gyantamentesítés,
- felteltávolítás,
- halványítás (fehérítés),
- pácolás.

## 6. feladat

A hordozó anyagok és jellemzői:

A csiszolóanyagokhoz használt hordozóanyagok olyan tulajdonságokkal kell hogy rendelkezzenek, mint a rugalmasság és a szilárdság. Megkülönböztetünk:

- Papír
- Gyapjú vagy szintetikus (poliészter) szövet
- Papír-szövet kombinációja
- Vulkánfíber

hordozóanyagokat.

A papírfajták különösen erős, szívós, különböző minőségű, súlyú és vastagságú szálakból állnak. Nedves köszörüléshez a papír vízálló impregnálással rendelkeznek. Az alátéteken levő csiszolóanyagokra vonatkozóan magasak a szilárdsággal és a stabilitással szemben támasztott követelmények. A hordozóanyagot ehhez műszaki szövetekből kell előállítani.

A hordozó anyagokat a hordozó anyagok vastagsága és anyaga szerint osztályozzák.

## 7. feladat

A csiszolóanyagok szemcséinek anyagfajtái és azok jellemzői:

Szilícium-karbid

A gyártás elektromos kemencében történik kb. 60% kvarchomok és 40% petrolkocsz keverékével. 1900–2200°C-on kristályosodnak a komponensek és szilíciumkarbid keletkezik. A fűrészporszerű és konyhasó adalék biztosítja a tisztaságot.

Az éles élű kristályblokkok előkészítése zúzással, tisztítással és osztályozással történik.

A szilíciumkarbid kemény, éles élű és durva kristályszerkezete miatt kiválóan alkalmas kemény és szívós anyagok megmunkálására.

Alumínium-dioxid

Az alumínium-oxidot relatív tiszta formában tartalmazó bauxitot először meszesítik. Eközben kivonják a víztartalom 30%-át. Az olvasztási folyamat ívfény-kemencében történik 2000°C fölött, koks és vasreszelék hozzáadásával. Az adag kihűlése során az olvadék felső része kemény, sűrű masszává kristályosodik kb. 96% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tartalommal. Az előkészítése a szilíciumkarbidéhoz hasonlóan zúzással, tisztítással és osztályozással történik.

Cirkon-korund

A cirkon-korundot cirkon-dioxid és alumíniumoxid keverékének olvasztásával gyártják, pontosan meghatározott keverési arányban. 1900°C körüli hőmérsékleten mikrokristályos struktúra keletkezik, ezáltal mindig új vágófelületek válnak szabaddá és egy önélező hatás lép fel.

---

### 8. feladat

A felület-előkészítő csiszolás célszerűen 3 lépésben történik:

- Első lépésben egy durva (P60–P80) csiszolás során a geometriai méretek pontos kialakítása, a felületi egyenlőtlenségek egalizálása (pl. gépnymok eltüntetése) történik.
- Második lépésben egy finomabb (P100–P120) csiszolással a durva csiszolás karcolásait tüntetjük el.
- Harmadik lépésben (P150–P180-as) finomsággal csiszolunk a felület egységesebbé tétele miatt. Ezt a lépést nem mindig szeretik elvégezni, holott a végső minőség javulásán túl jelentős alapozó lakkcsökkentést is jelent (túl durva csiszolás túlzott felületkezelő anyag behatolást eredményez, míg túl finom felületen „elfut” az anyag.)

---

### 9. feladat

A kézi csiszolás eszközei:

- horzsakő csiszolótömb
- csiszolópapír
- acélgyapot
- csiszolónemez

**10. feladat**

Kézi elektromos csiszológépek:

Kézi csiszoláshoz a célnak legjobban megfelelő különféle alakú, formájú, működési rendszerű, villamos hajtású, kézi csiszológépek között válogathatunk.

Valamennyi gép megegyezik abban, hogy csiszolás céljára cserélhető alkatrészként csiszolóvásznat vagy csiszolópapírt használ. Ezek mozgatási módja szerint a gépek három nagy csoportba sorolhatók: vibrációs vagy rezgő, excenteres vagy forgó-rezgő és végül szalagcsiszoló-gépek.

---

**11. feladat**

A tapaszfelhordás fő területei:

- Kismértékű egyenetlenségek (pórusok) kitöltése
- Nagyméretű helyi egyenetlenségek kitöltése (javítás)
- Felületi egyenetlenségek kompenzálása (teljes felület bevonása)

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Boronkai László: Faipari gépek üzemtana Egyetemi jegyzet Sopron 1982.

Molnárné Posch Paula: Felületkezelés a faiparban Faipari Tudományos Alapítvány Sopron 1996.

Molnárné Posch Paula: Bútor-, ajtó-, ablakgyártástan II. Egyetemi jegyzet Sopron 1981.

Raffay László: Az asztaloság befejező műveletei Lampel R. Könyvkereskedése Budapest 1907.

<http://www.ezermester.hu/articles/article.php?getarticle=3911>

<http://www.met.bme.hu/SZAKIPARI%202009/26%20PDF.pdf>

[http://www.bosch-pt.hu/download/ACC\\_0910\\_SANDING\\_POLISHING\\_HU-hu.pdf](http://www.bosch-pt.hu/download/ACC_0910_SANDING_POLISHING_HU-hu.pdf)

### AJÁNLOTT IRODALOM

Molnárné Posch Paula: Felületkezelés a faiparban Faipari Tudományos Alapítvány Sopron 1996.



A(z) 2304-06 modul 002-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 543 01 0100 21 01	Asztalosipari szerelő
31 582 08 0100 31 01	Famegmunkáló
33 543 01 1000 00 00	Bútorasztalos
31 582 08 1000 00 00	Épületasztalos

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:  
20 óra

MUNKANYAG

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