

**5. ábra** Az 1928 nm hullámhosszhoz tartozó kalibrációs egyenesek

**Figure 5** The calibration lines for the 1928 nm wavelength

Az eredmények előrevetítik egy gyors, felületi nedvességmérő készülék kifejlesztését. A készüléknek tartalmaznia kell egy olyan lézert, mely az 1400–1550 vagy 1880–2050 nanométeres tartományban sugároz, ideális esetben a két abszorpciós csúc valamelyikének a környékén. Szükség van továbbá egy másik lézerre, amelyik a fenti tartományon kívül bocsát ki elektromágneses hullámokat, olyan helyen, ahol nincs abszorpció. Az utóbbi lézerre a mérési körülmények befolyásoló hatásának kiküszöböléséhez van szükség. A készülék detektora a két hullámhossz abszorpciója közötti különbséget méri, mely csak a nedvességtartalomtól függ. Mivel a közeli infravörös spektroszkópia (NIR) a faanyagok roncsolásmentes nedvességtartalom-meghatározásának gyors módszere lehet, a technológiai sorba való beépítésével pedig lerövidíthető a feldolgozás bevezető szakasza, ezért a módszer további vizsgálatra érdemes.

## Irodalomjegyzék

- Bachle H., Zimmer B., Windeisen E., Wegener G. (2010) Evaluation of thermally modified beech and spruce wood and their properties by FT-NIR spectroscopy. *Wood Sci. Technol.* 44: 421-433
- Hinterstoisser B., Schwanninger M., Stefska B., Stingl R., Patzelt M. (2003) Surface Analyses of chemically and thermally modified wood by FT-NIR. *Eur Conf. on Wood Modification* 65-70
- Tsuchikawa S., Hayashi K., Tsutsumi S. (1991) Application of near-infrared spectrophotometry to the determination of fiber orientation and moisture content in wood. *Mokuzai Gakkaishi* 37 (8):758-760
- Tsuchikawa S. and Tsutsumi S. (1998) Adsorptive and capillary condensed water in biological material. *J. Materials Sci. Letters* 17:661-663
- Tsuchikawa S. (2007) A review of recent near infrared research for wood and paper. *Applied Spectroscopy* 42:43-71
- Mitsui K., Inagaki T., Tsuchikawa S. (2008) Monitoring of hydroxyl groups in wood during heat treatment using NIR spectroscopy. *Biomacromolecules* 9:286-288
- Tolvaj L., Palkovics M. (2011) Wood surface monitoring by infrared spectroscopy. 17th Int. Nondestructive Testing and Evaluation of Wood Symposium (14–16 Sept.) Sopron, Hungary 729-732

## Hagyományos bevonatok teljesítmény mutatói\*

CSIHA Csilla<sup>1</sup>, VALENT József<sup>1</sup>, PAPP Éva Annamária<sup>1</sup>

<sup>1</sup> NymE FMK

### Kivonat

Európában a politúrozott fafelületek a XVII. században terjedtek el, virágzásuk az 1930-as évekig tartott, ezután a könnyebben felhordható és a politúrozás munkamenetével ellentétben könnyen, gyorsan vastag bevonatot adó nitro-cellulóz (NC) lakkok folyamatosan kiszorították őket a bútortipicáról.

\*A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

This research - as a part of the Development of Student Talent Fostering at WHU, TAMOP 4.2.2. B-10/1-2010-0018 project - was sponsored by the EU/European Social Foundation. The financial support is gratefully acknowledged.

Napjainkban egyre nagyobb teret nyernek a természetes felületkezelő anyagok és ismét divattá, presztízs tárggyá kezdenek válni a politúrozott felületű bútorok, és nem utolsósorban fontos szerep jut a politúrnak a régi bútorok restaurálásában is. A szintetikus műgyanta alapú lakkrétegekre vonatkozóan viszonylag széles körű irodalmi adat áll rendelkezésre ezek mechanikai ellenállására, víz- és vegyszerállóságára, hőállóságára, illetve klímaállóságára vonatkozóan, ellentétben a politúrral.

Mivel szinte minden műhely más összetételű recept alapján dolgozott, jelen tanulmányban a gyakori, de ugyanakkor egymástól a felhasznált anyagok tekintetében jelentősen elkülönülő politúrok, illetve politúrrétegek összehasonlító vizsgálatát végeztük el, elsősorban annak megválaszolására, hogy magasabb ellenállású bevonatképzés érdekében melyik politúrrecepttel célszerű dolgozni.

A legtöbb felületkezeléssel foglalkozó szerző leírja, hogy a kialakult filmréteg tapadása, a réteg fényessége nagymértékben függ a kezelt faanyagok fajtájától, e megfontolásból a kísérletekhez két különböző fafajt, cseresznyét (*Prunus subg. Cerasus*) és hazai diót (*Juglans regia L.*) használtunk. Négy különböző politúrreceptet alkalmaztunk: egy francia és három különböző angol politúrt. Ezen receptekkel képzett filmrétegek fényességét, ceruzakeménységét, ütésállóságát, felületi tapadását, vegyi hatásokkal szembeni ellenállását hasonlítottuk össze nitro-cellulóz lakkok azonos tulajdonságaival.

**Kulcsszavak:** politúrreceptek, angol politúr, francia politúr, fényesség, ceruzakeménység, bevonat tapadás, ütésállóság, vegyszerállóság

## Performance characteristics of traditional varnishes

### Abstract

Varnished wooden surfaces got widespread in Europe in the 17<sup>th</sup> century; their golden era lasted till the 1930s, when the easier applicable nitrocellulose based lacquers gradually took their place in the furniture industry. Nowadays besides furniture restoration the natural surface treating materials are newly rediscovered, polished furniture is considered fashionable and prestigious. Lacquers based on synthetic resins are relatively well documented with regard to their behavior during service, whilst few results exist about polishes this regard. Since almost every workshop used different formula for their polishes, this study investigates and compares those with significantly different composition, in order to determine the difference – if there is any – between their gloss, color brightening effect and adhesion thus allowing a purposeful choice for the users. Most of the authors dealing with surface treatment of wood describe the different characteristics such adhesion of the lacquer layer, gloss of the surface etc. being strongly dependent from the wood species the layer was applied on, accordingly our measurements were performed on two wood species: walnut (*Juglans regia L.*) and cherry (*Prunus subg. Cerasus*). Four different polish formulas were applied: french polish and three types of english polish. Haze and gloss, pencil hardness, shock resistance, adhesion and resistance against chemical impacts was tested and evaluated in comparison with the performance of nitro cellulose lacquers too.

**Key words:** polish recipes, english polish, french polish, gloss, pencil hardness, varnish adhesion, shock resistance, resistance against chemicals

### Bevezetés

Ásatásokból származó leletek alapján kijelenthetjük, hogy az ember már 5000 évvel ezelőtt is alkalmazott különböző felületkezelési eljárásokat. Az első időkben valószínűsíthető, hogy különböző színes növényi, állati és ásványi anyagokat hordtak fel a faanyagra, ezzel növelve esztétikai értékét (Czagány, 1983). Egyiptomban i. e. 2500-ban az asztalostechnika igen kezdetleges volt, így a felületkezeléssel a rossz

megmunkálást és a pontatlan illesztési hibákat próbálták eltakarni, különböző tapasztolási és festési technikákkal (Csornai-Kovács, 2005).

Kínában i. e. 500-ban már ismerték a lakktechnikát, amit művészi módon ötvöztek a különböző aranyberakási technikákkal, ezáltal csodálatos tárgyakat hozva létre. A kínai lakk-bútorok a XVII–XVIII. században kerültek Európába. Viszonylag gyorsan a gazdag uralkodóréteg kedvelt tárgyaivá váltak.



Az európai asztalosok a divathullámnak engedelmeskedve, megpróbálták utánozni a Kínából importált bútorokat, ami egy külön stílusirányzatot hozott létre, mely chinoiserie néven vált ismertté. Ezzel egy időben az európai asztalosoknak kapóra jött az Indiából származó sellak Európába jutása, mert azt spiritusszal oldva és égetett száraz korommal keverve létre tudták hozni a chinoiserie bútorok magas fényű (általában fekete) felületét (Molnárné, 1984).

A sellakból készült politúrok fénykora csak a XVIII. század közepén, XV. Lajos francia király uralkodásának végén jött el. A Franciaországot sújtó anyagi gondok és a fenyegető államcsőd nagy hatással voltak a bútorok világára is: a rendkívül költséges, díszes és munkaigényes festett rokokó bútorok fokozatosan helyet adtak a kibontakozó klasszicista stílusban készült bútoroknak. A jóval egyszerűbb formák, a faragványok mellőzése lehetővé tette egy újfajta felületkezelés alkalmazását: ez a dörzslakkal történő labdás fényezés (francia elnevezéssel: vernissage au tampon) volt (Répás, 2008).

Az 1920–30-as évekig az angol és a francia politúr volt a legelterjedtebb magas fényű felületkezelési mód, ami a nitro-cellulóz lakk előállításával, az ipar fejlődésével és a tömeggyártás megjelenésével, fokozatosan kiszorult a faiparból (Hammer, 1964). A politúrozott felületek készítésének ismeretét manapság csak egy szűk asztalos-restaurátor réteg tudja magáénak. Hosszas kutatás után sem találni olyan irodalmat, amely a politúrok különböző felületi behatásokkal szembeni ellenálló képességét vizsgálná. Jelen kutatás célkitűzése ezen hiányosságok pótlása, összehasonlítva a politúrok tulajdonságait, az alkalmazásukat elsőként visszazsorító nitro-cellulóz lakkokkal.

### Alkalmazott anyagok és módszerek

#### *A próbatestek kialakítása*

18 mm-es nyers 450x850-as forgácslapokat, 1 mm vastagságú cseresznye illetve dió furnérokkal furnérozunk karbamid-formaldehid ragasztó segítségével, betartva a gyártó által előírt ragasztási mennyiséget, fazék- illetve nyíltidőt, présnyomást és préhőmérsékletet. Vakfurnérnak ugyanilyen vastagságú bükkfurnért használtunk. A próbatesteket pihentetés után 800x400 mm-es darabokra vágtuk, majd színelő pengével előállítottuk a politúrozáshoz szükséges felületet, így létrehozva mindkét fafajnál 10 próbatest viszonylatában összesen 3,2 m<sup>2</sup> felületet egy-egy terítékből összevá-

logatott furnérokkal. A későbbiekben politúrozott felületeket képeztünk a Kaiser (1934) által leírtak alapján a következő négy politúrral:

#### *Angol politúr*

Az 1820-as évekig az úgynevezett angol politúr volt a leginkább elterjedt. A lényege, hogy magas fokszámú alkoholhoz sellakot, illetve különböző növényi gyantákat adagolnak, majd hagyják őket az alkoholban feloldódni. A receptet és a felhordási módot a mesterek szigorú titokként kezelték, hiszen többek között ettől függött a megélhetésük, így azok közül rengeteg örökre eltűnt. A fennmaradt keverékek leírásai rendkívül sokszínűek. Ha a recepteket egy adott személyhez vagy céghez tudjuk kapcsolni, jellemzően jól tükrözik a helyrajzi, illetve társadalmi hovatartozást. Előfordul, hogy a receptet alkotó anyagok a sellak kivételével, mind egy adott földrajzi térséghez tartoznak. Ez azt jelentheti, hogy a recept kitalálója a környezetében előforduló anyagokat hasznosította, így ez utalhat például egy kevésbé módos megrendelői körrel rendelkező vidéki mesteremberre. Ennek ellenkezőjét is tapasztalhatjuk, pl. egy recepten belül több olyan összetevő is szerepel, amely a Föld 3–4 kontinensén található meg. Figyelembe véve a korok kereskedelmi lehetőségeit, egy ilyen recept vagyonokba kerülhetett, amit csak a nemesség vagy az egyház tudott megfizetni (Cook, 2003).

#### *A mintakészítéshez felhasznált formulák*

**Standard angol politúr (2-es):** 55 g sellakot, 12,5 g masztixot és 12,5 g kolofóniumot egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szesszel (Schnaus, 2001).

**Sárga angol politúr (3-as):** 70 g sellakot, 15 g mézgasárgát, 25 g manilakopált és 70 g szandarakot egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szesszel (Schnaus, 2001).

**Sárgánvörös angol politúr (4-es):** 60 g sellakot, 15 ml terpentinolajat, 15 g masztixot, 5 g mézgasárgát, 20 g sárgánvért egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szesszel (Schnaus, 2001).

#### *Francia politúr*

A korabeli leírások alapján, 1820 környékétől számítjuk a francia politúr megjelenését. Ezen technika, mint ahogy a neve is jelzi, Franciaországból indult el. Az előzetesen olajjal kezelt felületre tömény alkoholban oldott sellakot hordanak fel. A felület felfényezése történhet alkohollal és méhviasszal, a méhviasszos eljárás azonban kevésbé terjedt el, mert a felület hozzávetőleg hamar homályossá válik. Ez a felület-

kezelési eljárás Európában rohamosan terjedt, ezáltal kizorítva az angol politúrt (Schnaus-Lorey, 1998).

**Hagyományos francia politúr (1-es):** 60 g sellakot egy zárható üvegbe töltünk, majd felöntjük 0,5 l denaturált szeszszel (Schnaus, 2001). Ez az általunk használt formula.

A hagyományos politúrok teljesítményét, a hozzájuk tulajdonságokban legközelebb álló nitro-cellulóz lakkokéval hasonlítottuk össze.

**Nitro-cellulóz lakk:** 1925 körül fejlesztették ki az NC-lakkot, amely az 1930–35-ös években a szórópisztoly feltalálásával gyorsan elterjedt. A szerves polimerek közül a legrégebben használt szerves felületkezelő anyag. Felhordhatósága egyszerű, száradási ideje viszonylag rövid, ezért széleskörűen hasznosítható. A faanyag rajzolatát jól kiemeli. A lakkanyagot 30–35% szárazanyag-tartalommal forgalmazzák. A megfelelő filmvastagság eléréséhez – amely 50–100 µm – 2–5 réteg felhordása szükséges (Molnárné, 1996). A mintakészítéshez készen vásárolt nitro-cellulóz lakkot (gyártó: Györlakk Festékgyártó ZRt., márkanev: 004 Fényes Nitro-lakk) alkalmaztunk, amelyet gépi szórással hordtunk fel a felületre a gyártó utasításainak megfelelően (120 g/m<sup>2</sup>), amely 60 µm vastagságú filmet képzett.

*A politúrcsoporthoz tartozó segédanyagok és összetevők*

**Lenolaj:** A próbatestek alapozásakor alkalmaztunk (tüzesítés). Azért a lenolajra esett a választás, mert egy előzetes kísérletsorozatban, ahol összevetettük a len-, ásványi motor-, napraforgó-, olíva-, Johnson Baby Softwash babaolajjal alapozott politúr felületek felületi tapadását, a lenolajjal elért eredmények voltak a legjobbak.

**Terpentinolaj:** A 4-es számú felület létrehozásához használt recept tartalmazta, a denaturált szeszhez kevert gyanták és adalékanyagok 13,04%-át tette ki ebben a receptben. A recept kitalálója valószínűleg a politúrozó labda letapadásának megakadályozása érdekében használta.

**Johnson Baby Softwash babaolaj:** A felület olajjal való megcsiszolásához használtuk és a politúrozó labda leragadását gátoltuk vele. Erre a célra szokás terpentinolajat is használni. A terpentinolaj használata előnyösebb, mivel illékony és a felületkezelés befejeztével kis mennyiségű olajos felület marad vissza. Hátránya a jellegzetes erős szaga, mely több órás belélegzés során migrént okozhat, ezért esett a választás a babaolajra.

**Denaturált szesz:** A denaturált szesz alapanyaga az etanol, másik alkotóeleme pedig a metanol. Ez

utóbbi mérgező, amennyiben a szervezetbe kerül, vakságot, nagyobb mennyiségben pedig halált okoz. Ismert erősen gyúlékony és szövetkárosító hatása. Az oldatok hígítására, oldására, valamint a finiseléskor alkalmaztuk.

**Sellak (1. ábra):** A pajzstetvek közé tartozó lakktetvek által előállított természetes anyag, amely az egyetlen állati eredetű gyanta, ami felületkezelésre használható. A különböző politúrcsoporthoz tartozó receptek elengedhetetlen alkotóeleme. A standard francia politúr gyantatartalmát 100%-ban a sellak adta, a standard angol politúr 68,75%-át, sárga angol politúr 39,59%-át, illetve a sárgánívérés angol politúr 52,14%-át tette ki.

**Habkő:** A habkő szivacsos szerkezetű vulkanikus képződmény. Politúrozás során pórustömítéshez és csiszoláshoz használtuk fel.

**Masztix (2. ábra):** A Földközi-tenger vidékén honos Pistacia Lentiscus gyantája, 80–90%-os alkoholban oldódik. A standard angol politúr és a sárgánívérés angol politúr tartalmazta, az egyik 15,62%-ban, míg a másik recept 13,05%-ban.

**Kolofónium (3. ábra):** A terpentinolaj gyártása során keletkező melléktermék, amelyet az általunk vizsgált receptek közül csak a standard angol politúr tartalmazott. A recept összes gyantatartalmának 15,52%-át tette ki.

**Szandarok (4. ábra):** A ciprusfélék családjába tartozó fákból, a kéreg megsértésével kinyerhető anyag. Szandarokot csak a 3-as recept (sárga angol politúr) tartalmazott, amelynél a teljes gyantatartalom 39,59%-át tette ki.

**Manilakopál (5. ábra):** A kopálgyantát élő fákról gyűjtik, vagy mint fossziliát bányásszák. 80–90%-os alkoholban és más szerves oldószerekben oldódik. Manilakopált a 3-as recept tartalmazott, teljes gyantatartalmának 13,87%-át tette ki.

A receptekben szereplő összes gyantának pórustömítő szerepe van. Minél gyantásabb az adott politúr oldat, annál nehezebb felhordani a felületre, viszont annál jobban fed és gyorsabban kiképezhetőek a felületek.

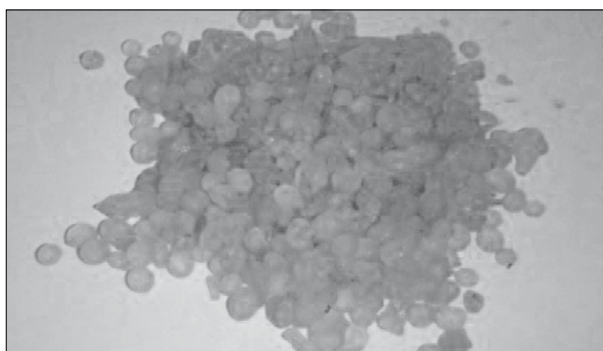
**Mézasárga:** Gumiguttinak is nevezik. Egyes kelet-indiai fajtákat megszártított tejnedve, amelyet gyakran őrölt formában hoznak forgalomba. Állaga lágy, puha, színe élénksárga. A 3-as és 4-es receptekben a gumigutti színezőanyag funkcióját használtuk ki. A 3-as receptben az összes gyantatartalom 6,94%-át adta, míg a 4-es receptben (sárgánívérés angol politúr) ez az érték 4,34% volt.

**Sárgánívérés:** A sárgánívérés kérgének megsértése után választja ki magából a sárgánívért, ami a fa tejnedve,





**1. ábra** Sellak lapocskák (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 1** Shellac flakes (photo: Valent, 2010)

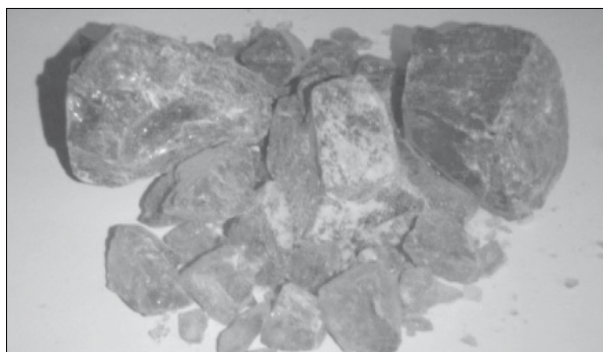


**2. ábra** Masztix (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 2** Mastix (photo: Valent, 2010)

amely száradás során élénkvrös, rozsdavörös színűvé válik. Alkoholban és szerves oldószerekben jól oldódó természetes színezék. Por formában kerül forgalomba. A különböző receptekben az erős színesztő tulajdonsága miatt használtuk. A 3-as recept gyantatartalmának 17,38%-át adta.

### Vizsgálati eljárások

A vizsgálatok célkitűzése az volt, hogy meghatározzuk a felhasználó szempontjából az NC-lakk és a különböző politúrreceptek szerint képzett bevonatok közötti különbséget fényesség, ceruzakeményesség, ütésállóság, tapadás illetve vegyi hatá-



**3. ábra** Kolofónium (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 3** Colophonium (photo: Valent, 2010)



**4. ábra** Szandarac (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 4** Sandarac (photo: Valent, 2010)



**5. ábra** Manilakopál (fotó: Valent, 2010)  
**Figure 5** Manilacopal (photo: Valent, 2010)

sokkal szembeni ellenállás tekintetében. Az egyes vizsgálatok a következőképpen zajlottak:

### Fényességmérés

A politúrozott felületek fényességét Super 3 Gloss fényességmérő készülékkel mértük, az ISO 2813 szerint, próbatestenként 10-10 mérést végezve. Politúrok esetében mindenekelőtt a fényesség az a paraméter, amely meghatározza a felület értékét.

### A bevonatok felületi tapadásának meghatározása párhuzamos metszéssel

A felületi tapadásméréshez feltétlenül szükséges a bevonat rétegvastagságának meghatározása, amelyhez a réteg adott dőlésszögű pengével való megvágásának elvén működő rétegvastagság mérő készüléket használtunk. Sajnos az olajjal való alapozás és a politúr fába való beépülése miatt ezt a feladatot a rendelkezésünkre álló eszközökkel nem tudtuk kivitelezni; azt azonban megállapítottuk, hogy a felületi rétegvastagság minden esetben 60 µm alatti. Ebből következtethettünk a mérésekhez megfelelő eszköz beállításra.

A mérést az MSZ 9640/25-1989 szerint végeztük. A metsző penge anyaga MSZ 4352 szerint K9, keménysége edzett és megeresztett állapotban az MSZ 105/11 szerinti. Az eljárás hat különböző fo-

kozatot különböztet meg. Ezek közül az 1. esetben a metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a metszések szélei simák, élesek, levált bevonat darabok nem láthatók. A legrosszabb fokozat esetén, a metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a rács felületét borító réteg(ek)nek több mint 65%-a vált le, csíkok vagy rétegek formájában.

#### Ütésállóság

A szabvány műszaki szerkezete megegyezik az ISO 4211-4:1988 nemzetközi szabványával, a magyar megfelelője MSZ 105-11/1987. A szabvány öt fokozatot különböztet meg egymástól. Az 5-ös fokozat esetén nincs látható elváltozás, nincs sérülés sem, az 1-es fokozat esetén pedig létrejöhettek az ütésnyomon kívülre kiterjedő repedések és/vagy a felületkezelés felválása a felületről.

#### A felületi keménység vizsgálata ceruza módszerrel

A vizsgálat Erichsen-féle befogókészüléknek megfelelő eszközzel történt. A készülékbe Faber-Castell grafitceruza-sorozatot fogtunk be. Az eredmények MSZ 9640/2 szerint értékelve öt ellenállási fokozatba sorolhatók: M, N, K, A, E (növekvő sorrendben) a H, 3H, 4H, 6H illetve 8H-s ceruzák keménységének megfelelően. Miután a fenti ceruzák mindegyike nyomot hagyott, további – szabványban nem rögzített – ceruzakeménységekkel is vizsgáltuk a politúrozott felületeket.

#### Bútorfelületek vegyi hatásokkal szembeni ellenálló képességének vizsgálata

A vizsgálatot a MSZ 9925-86 szerint végeztük, tisztítószere, fertőtlenítőszere (Domestos), ecetsavra, etil alkoholra, feketekávára, teára, vörösborra, acetonnal, benzinnel és tintával értelmelve az eredményeket öt ellenállási fokozat szerint.

### Mérések kiértékelése

#### Fényességmérés

A fényességmérés kiértékeléséhez variancia-analízist (ANOVA) alkalmaztunk (1. táblázat), a gra-

fikus kiértékeléshez pedig a Statistica nevű programot használtuk.

Mind az öt dió furnéron létrehozott felület magas fényű felületet képzett (2. táblázat, 6. ábra). A második felületen tapasztaltuk a legkisebb szórást, amit a politúr keverék gyanta-színezék tartalmának tulajdonítottunk.

Az 1-es és a 3-as felületek fényesség átlaga magasabb volt, mint az NC-lakké. A variancia-analízis nem mutatott szignifikáns különbséget az NC-lakk és a politúrozott felületek között.

Az 1-es és a 3-as felületek fényesség átlaga magasabb volt, mint az NC-lakké. A variancia-analízis nem mutatott szignifikáns különbséget az NC-lakk és a politúrozott felületek között.

Mind az öt dió furnéron létrehozott felület magas fényű felületet képzett (2. táblázat, 6. ábra). A második felületen tapasztaltuk a legkisebb szórást, amit a politúr keverék gyanta-színezék tartalmának tulajdonítottunk.

Az 1-es és a 3-as felületek fényesség átlaga magasabb volt, mint az NC-lakké. A variancia-analízis nem mutatott szignifikáns különbséget az NC-lakk és a politúrozott felületek között.

Mind az öt cseresznye furnéron képzett felület magas fényű lett (3. táblázat). A cseresznye felületeknél a dióval ellentétben, a 4-es recepttel képzett bevonatok fényességértékei lettek a legnagyobbak (7. ábra). Az egyes receptekkel képzett bevonatok összesített átlagos fényességi értéke nagyobb, mint a dió furnéron képzett felületeké. A mérések alapján kijelenthető, hogy dió felületeken alacsonyabb fényű politúr hozható létre, mint cseresznye felületeken, illetve, hogy a felületeken kialakuló fényesség függ a felületkezelte fajtától. Az eredmények a dió nagy méretű edényeivel magyarázhatók. Érdekes módon az NC-lakk fényességi értékeinek szórása cseresznye felületeken nagyobb a dió felületekéhez képest, de minden esetben fényesebb, mint dió furnéron. Cseresznye felületeken a standard francia politúr és a sárkányvéres angol po-

**1. táblázat** Fényességmérés értékek, variancia-analízis eredményei (DF szabadságfok, SS eltérés négyzetösszeg, MS átlagos négyzetösszeg, F, P szignifikancia szint)

**Table 1** Gloss values of variance analysis

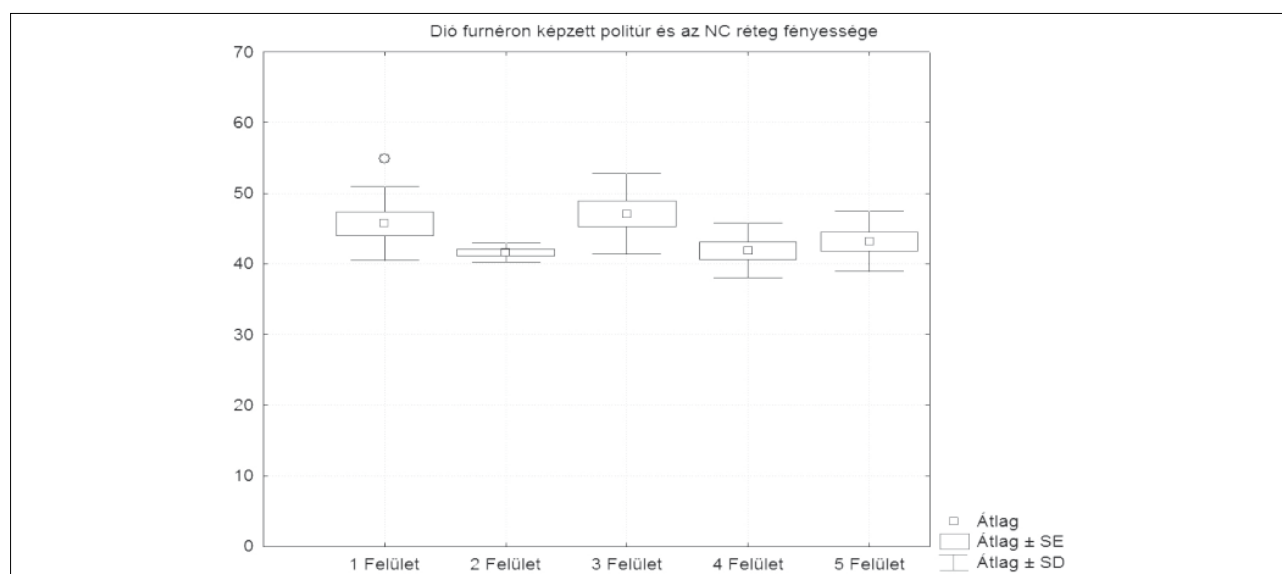
| Variancia tárgya / Source of Variation | DF | SS       | MS      | F      | P      |
|--|----|----------|---------|--------|--------|
| Fafaj / Wood species                   | 1  | 153,512  | 153,512 | 7,55   | 0,007  |
| Recept / Recipe                        | 4  | 3123,581 | 780,895 | 38,404 | <0,001 |
| Fafaj x Recept / Wood species x Recipe | 4  | 3145,127 | 786,282 | 38,669 | <0,001 |
| Véletlen / Random                      | 90 | 1830,049 | 20,334  |        |        |
| Teljes / Total                         | 99 | 8252,269 | 83,356  |        |        |

**2. táblázat** A fényességmérés eredményei Tukey-módszerrel, dió furnéron képzett politúr-, illetve NC-lakkrétegen

1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk

**Table 2** Gloss parameters by Tukey method of polished and NC lacquered nut veneer

| Összehasonlítás<br>Comparison | Eltérés a mintákban<br>Deviation in samples | p | q     | P     | P<0,05 |
|-------------------------------|---|---|-------|-------|--------|
| 1. felület vs. 5. felület     | 3,36  | 5 | 2,356 | 0,46  | nem    |
| 2. felület vs. 5. felület     | 0,72  | 5 | 0,505 | 0,997 | nem    |
| 3. felület vs. 5. felület     | 4,75  | 5 | 3,331 | 0,137 | nem    |
| 4. felület vs. 5. felület     | 0,46  | 5 | 0,323 | 0,999 | nem    |



**6. ábra** Dió furnéron képzett politúr és az NC-réteg fényességének összehasonlítása (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 6** Gloss results of polished and NC lacquered nut veneer

litúr receptek fényességének mért átlaga, magasabb értéket mutatott, mint az NC-lakk értékei.

Az elvégzett variancia-analízis alapján a cseresznye furnérra felhordott politúrrétegek szignifikáns különbséget mutatnak az NC-lakkal szemben.

A felületi tapadás grafikonján (8. ábra) jól látható, hogy az első recept kivételével a dió felületekre jelentősen rosszabbul tapad (3. ábrázat) a politúr, illetve az NC-lakk. Ez a viszonylag nagy edények jelenlétével magyarázható. A pórustömítésre használt anyagokkal a politúr nem tud olyan szinten egybeépülni, mint a fa elemi szerkezetével.

A táblázatok alapján (5. ábra) megfigyelhető, hogy a 0-ás felületi tapadási értéket csak a NC-lakk érte el cseresznye felületen. Az 1. kategóriába sorolható a cseresznye felületen elért felületi tapadási érték alapján – a sárga angol politúr, illetve az NC-lakk dió felületen. 2-es osztályt ért el cseresznye felületeken a 2. és 4. recept. Harmadik osztályba sorolható a dió fe-

lületen kiképzett első recept. Négyes felületi tapadási osztályba sorolható cseresznye felületen az első recept, illetve dió felületen a hármas recept. Ötös osztályba sorolható dió felületen a kettes és a négyes recept. A ceruzakeménység mérés eredményei (9. ábra) az NC-lakk kivételével a szabványban megadottak alapján nem besorolhatóak, mindegyik érték H ceruzakeménység alatti. Ennél a mérési eljárásnál is megfigyelhető, hogy a politúrozott mintatesteken, a cseresznye felületen képzett bevonatok jobban szerepelnek, mint a dió felületeken képzettek. Az NC-lakknál nem mutatkozik különbség a két faj között. A nitro-cellulóz lakkon H3 ceruzakeménység hagyott nyomot, így megfelelt a szabványban előírt közepes minősítésnek.

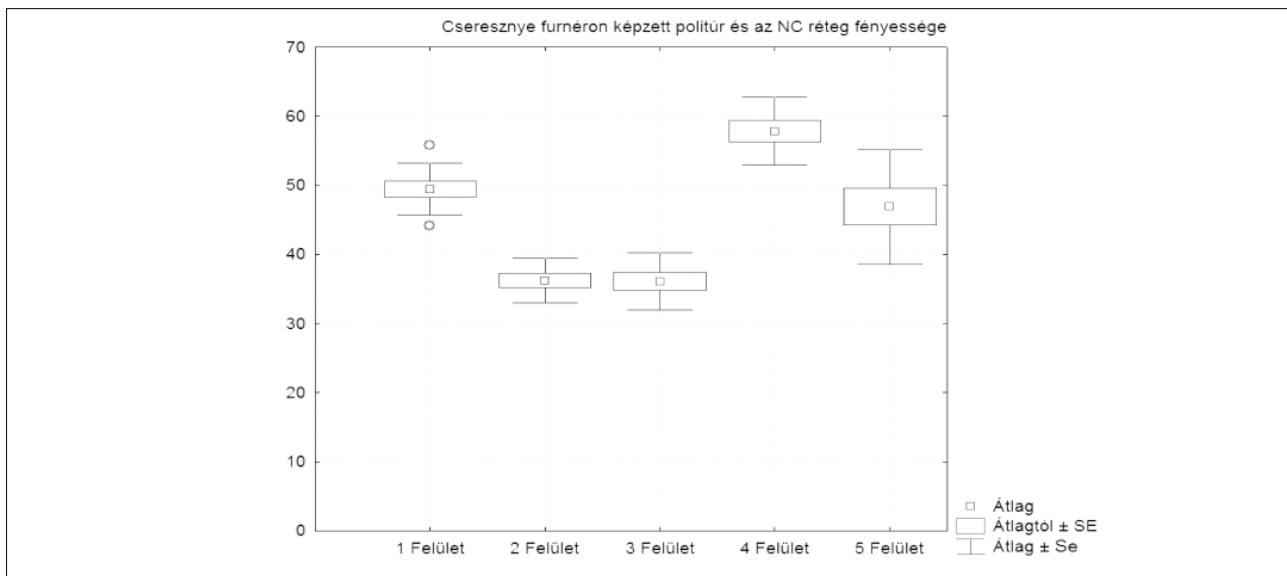
*Az ütésállóság eredményeinek kiértékelése*

Ütésállósági vizsgálatoknál a cseresznye és a dió felületekre ugyanazt az eredményt kaptuk (6. táblázat),

**3. táblázat** Cseresznye furnéron képzett politúron, illetve NC-rétegen végzett fényességmérés eredményei Tukey-módszer alapján (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Table 3** Gloss parameters by Tukey method of polished and NC lacquered cherry veneer

| Összehasonlítás<br>Comparison | Eltérés a mintákban<br>Deviation in samples | p | q      | P      | P<0,05 |
|-------------------------------|---|---|--------|--------|--------|
| 1. felület vs. 5. felület     | 22,63                                       | 5 | 15,87  | <0,001 | igen   |
| 2. felület vs. 5. felület     | 9,42  | 5 | 6,606  | <0,001 | igen   |
| 3. felület vs. 5. felület     | 9,32  | 5 | 6,536  | <0,001 | igen   |
| 4. felület vs. 5. felület     | 31,02                                       | 5 | 21,754 | <0,001 | igen   |



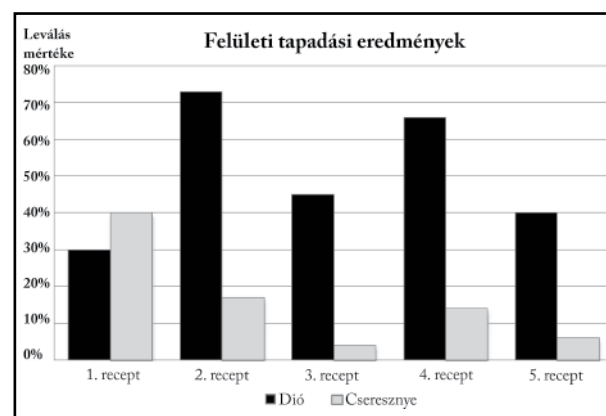
**7. ábra** Cseresznye furnéron képzett politúr, illetve az NC-réteg fényesség értékeinek összehasonlítása (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 7** Gloss results of polished and NC lacquered cherry veneer

valamint megfigyelhető, hogy a polírozott felületek a szabványban előírt legkisebb ejtési magasságnál is olyan jellegű sérülést szenvedtek, amelyet a szabvány a 3. kategóriába sorol. Ezzel szemben az NC-lakk 20 mm-es ejtési magasságnál nem szenved sérülést. A polírozott felületek jelentős pozitívumaként értékelhető, hogy a mérésben szereplő legnagyobb behatással szemben is megtartották rugalmasságukat és nem repedtek meg, ellentétben az NC-lakkal. Ez azzal magyarázható, hogy a politúrozott film követi a felület mozgását, e tekintetben jobban szerepeltek, mint a ma forgalomban lévő NC-lakkok.

*Bútorfelületek vegyi hatásokkal szembeni ellenálló képesség vizsgálata, az eredmények kiértékelése*

A 20%-os ecettel szembeni politúrozott felületek ellenálló képessége a MSZ 9924 szerint normál besorolásba esik, kivéve az 1-es és a 4-es recep-



**8. ábra** Az 1-5. recept szerint képzett bevonatok felületi tapadás értékei cseresznye és dió furnérokon (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4 felület: sárkányvéres angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 8** Adhesion values of layers resulting from recipes 1-5 on cherry and nut veneers



teket, amelyek mind a kétféle fafajon mérsékelt ellenállású bevonatot képeztek, ezzel szemben az NC-lakk ellenálló képessége a 20%-os ecettel szemben a közepes kategóriába esett.

**4. táblázat** Felületi tapadás (MSZ 9640/25-1989) osztályba sorolása dió felületeken

**Table 4** Classification of layer adhesion (MSZ 9640/25-1989) on nut veneer

|  | Felületi osztályok |   |   |   |   |   |
|--|--------------------|---|---|---|---|---|
|  | 0                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Dió felületek</b>                             |                    |   |   |   |   |   |
| <b>1. felület:</b><br>standard francia politúr   |                    |   |   | X |   |   |
| <b>2. felület:</b><br>standard angol politúr     |                    |   |   |   |   | X |
| <b>3. felület:</b><br>sárga angol politúr        |                    |   |   |   | X |   |
| <b>4. felület:</b><br>sárgányvörös angol politúr |                    |   |   |   |   | X |
| <b>5. felület:</b><br>NC-lakk                    |                    | X |   |   |   |   |

**5. táblázat** Felületi tapadás (MSZ 9640/25-1989) osztályba sorolása cseresznye felületeken

**Table 5** Classification of layer adhesion (MSZ 9640/25-1989) on cherry veneer

|  | Felületi osztályok |   |   |   |   |   |
|--|--------------------|---|---|---|---|---|
|  | 0                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Cseresznye felületek</b>                      |                    |   |   |   |   |   |
| <b>1. felület:</b><br>standard francia politúr   |                    |   |   |   | X |   |
| <b>2. felület:</b><br>standard angol politúr     |                    |   | X |   |   |   |
| <b>3. felület:</b><br>sárga angol politúr        |                    | X |   |   |   |   |
| <b>4. felület:</b><br>sárgányvörös angol politúr |                    |   | X |   |   |   |
| <b>5. felület:</b><br>NC-lakk                    | X                  |   |   |   |   |   |

**6. táblázat** Az 5 recept szerint készített bevonatok ütészállósági vizsgálatának (ISO 4211-4:1988) eredményei dió és cseresznye furnéron (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4. felület: sárgányvörös angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Table 6** Results of impact resistance of the 5 recipe based layers on nut and cherry veneers

| Az ütészállóság eredményeinek kiértékelése |            |            |            |            |            |            |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ejtési magasság (mm)                       |            |            |            |            |            |            |
|  | 10         | 25         | 50         | 100        | 200        | 400        |
| <b>1. felület</b>                          | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat |
| <b>2. felület</b>                          | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat |
| <b>3. felület</b>                          | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat |
| <b>4. felület</b>                          | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat |
| <b>5. felület</b>                          | 5. fokozat | 4. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 3. fokozat | 2. fokozat |

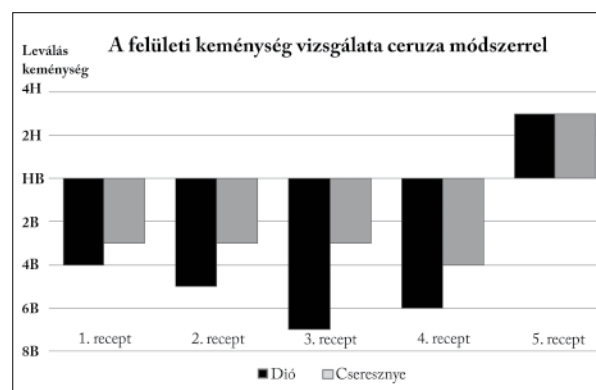
A vörösbor csak a hármas felületben nem tett kárt, a 2., 4., és 5. felület közepes minősítést kapott, az első felület pedig nagy ellenállású minősítést.

A feketetea nem okozott felületkárosítást a politúrozott felületeken, ezzel ellentétben az NC-lakkon 1 óra elteltével felületi változás következett be, de még így is a közepes ellenálló kategóriába sorolható a fekete teával szemben.

A tinta egyik felületen sem hagyott nyomot. A kávé nem okozott felületkárosítást a politúrozott felületeken, ezzel ellentétben az NC-lakkon 1 óra elteltével felületi változás következett be.

Az általános tisztítószer 10 perc elteltével a 2. és 3. felületben tett kárt, így ezek a felületek normál besorolásúak, amíg az összes többi közepes értékelést ért el a tisztítószerrel szemben.

Az etil-alkohol mind az öt felületben károsodást okozott két percen belül, így megállapíthatjuk, hogy a felületeknek az etil-alkohollal szemben mérsékelt az ellenállásuk.



**9. ábra** Ceruza módszerrel végzett keménységvizsgálat eredményei (1. felület: standard francia politúr, 2. felület: standard angol politúr, 3. felület: sárga angol politúr, 4. felület: sárgányvörös angol politúr, 5. felület: NC-lakk)

**Figure 9** Results of pencil hardness tests

**7. táblázat** Az 5 recept szerint készített bevonatok vegyszerállósági vizsgálatának (MSZ 9924) eredményei dió és cseresznye furnéron  
**Table 7** Results to chemicals of the 5 recipe based layers on nut and cherry veneers

| Vizsgált anyagok / Az elváltozás ideje |          |                |                |                |                |               |              |                |        |                   |
|--|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------|-------------------|
|  | 20% ecet | Vörösbor       | Fekete tea     | Tinta          | Kávé           | Tisztító-szer | Etil-alkohol | Benzin         | Aceton | Fertőtlenítő szer |
| 1. felület                             | 2 perc   | 6 óra          | nincs változás | nincs változás | nincs változás | 1 óra         | 2 perc       | nincs változás | 2 perc | 2 perc            |
| 2. felület                             | 10 perc  | 1 óra          | nincs változás | nincs változás | nincs változás | 10 perc       | 2 perc       | nincs változás | 2 perc | 10 perc           |
| 3. felület                             | 10 perc  | nincs változás | nincs változás | nincs változás | nincs változás | 10 perc       | 2 perc       | nincs változás | 2 perc | 2 perc            |
| 4. felület                             | 2 perc   | 1 óra          | nincs változás | nincs változás | nincs változás | 1 óra         | 2 perc       | nincs változás | 2 perc | 2 perc            |
| 5. felület                             | 1 óra    | 1 óra          | 1 óra          | nincs változás | 1 óra          | 1 óra         | 2 perc       | 10 perc        | 2 perc | 2 perc            |

Érdekes módon a benzín nem okozott károsodást a politúrozott felületekben, míg az NC-lakkban 10 perc elteltével igen. Az acetonnal és a fehérítőszerral szemben mind az öt felület mérsékelt ellenállást mutatott.

### Összefoglaló

A vizsgálati módszereket a mindennapi igénybevételeknek, esztétikai elvárásoknak leginkább megfelelő szabványok szerint választottuk ki. Így vizsgáltuk a felületek fényességét, a bevonatok felületi tapadását párhuzamos metszéssel, ütéssel szembeni ellenálló képességét, karcállóságát ceruzakeményiség módszerrel és a felületek vegyi hatásokkal szembeni ellenálló képességét.

A fényességmérés során, dió felületeken a standard francia politúr és a sárga angol politúr receptekkel készített filmrétegeken mért értékek átlaga magasabb volt, mint az NC-lakknak, de T-próbával statisztikailag a szignifikáns különbség  $P=5\%$ -nál nem volt igazolható.

Cseresznye felületeken a standard francia politúr és a sárkányvéres angol politúr mért fényesség átlaga volt magasabb, mint az NC-lakké. A standard francia politúr eltérése nem volt szignifikáns  $P=5\%$ -nál, míg a sárkányvéres angol politúré igen.

Felületi tapadás vizsgálatoknál az NC-lakk átlagban jobb értékelést ért el, mint a politúrok. A cseresznye furnér felületekhez mind az NC-lakk, mind a politúrok jobban tapadtak, mint dió felületekhez, ezzel igazolva, hogy a felületkezelés teljesítményét befolyásolja a felületkezelés fa fajtája.

Ütésállósági vizsgálatok során kiderült, hogy a kisebb behatásoknak az NC-lakk jobban ellenáll, míg a nagyobb erejű behatásokkal szemben a politúrozott felületek jobban szerepelnek. Az NC-lakk 5. besorolási szintről a behatás erejét növelve, fokozatosan eljutott 2. szintig, míg a politúrozott felületek mind a legkisebb behatásoknál, mind a szabványban meghatározott legnagyobb behatásnál is 3. osztályba sorolódtak.

Felületi keménység mérések során az NC-lakk szerepelt jobban, közepes keménységi osztályt érve el. A különböző politúrozott felületek a szabványban meghatározott legkisebb értéknél is gyengébb eredményt értek el.

Általánosságban elmondható, hogy a vizsgált vegyi anyagok behatásával szemben az NC-lakk gyengébben szerepelt, mint a különböző politúrozott felületek. A vizsgálatokból kitűnik, hogy a politúrhoz képest viszonylag modern NC-lakkok nem minden tulajdonsága jobb, mint a politúrozott felületeké. Az NC-lakk legnagyobb előnye a szaktudást kevésbé igénylő használata a politúrhoz képest, valamint a gyors felületképzés. A kísérletsorozatból az is megállapítható, hogy az optimális tulajdonságokkal rendelkező politúrozott felület létrehozása érdekében, fafaj specifikus recepteket lenne célszerű kidolgozni.

### Irodalomjegyzék:

- Cook, W. (2003): A bútorrestaurálás nagykönyve  
 Józsoveg műhely Kiadó, Budapest
- Czagány L. (1983): A fa díszítő faragása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Csornai-Kovács G. (2005): Műbútor asztalos és restaurátor szakmai ismeret. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Hammer E. (1964): A fa felületkezelése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Kaiser J. (1934): Fafényezési eljárások az asztalosiparban
- Lugosi A. (1976): Faipari kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Molnárné P. P. (1984): Faanyagok felületkezelése és -borítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Molnárné P. P. (1996): Felületkezelés a faiparban. Faipari Tudományos Alapítvány Sopron
- Schnaus E. (2001): Régi bútorok felületkezelése. Cser Kiadó, Budapest
- Schnaus-Lorey (1998): Bútorok restaurálása. Cser Kiadó, Budapest