

VPLYV POVRCHOVEJ ÚPRAVY NA KVALITATÍVNE A ŠPECIFICKÉ CHARAKTERISTIKY SLÁČIKOVÝCH HUDOBNÝCH NÁSTROJOV

doc. RNDr. Anna Danihelová, PhD.

KFEAM DF TU vo Zvolene
T.G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen
e-mail: adanihel@vsld.tuzvo.sk

Ing. Eva Ružinská, PhD.

KET FEVT TU vo Zvolene
e-mail: evaruzin@vsld.tuzvo.tuzvo.sk

Dr. Ing. Marek Jabłoński

Warsaw University of Life Science, Poland
e-mail: marek_jablonski@sggw.pl

Dr. hab. Mgr. Inż. Marcin Zbiec

Warsaw University of Life Science, Poland
e-mail: marcin_zbiec@sggw.pl

Abstract

The article engages in research into of relation varnish - wood (board) and surface finishing influence on the modification of physical and acoustic characteristics of final product – violin. The work deals with the evaluation of surface finishing and its influence on the tonal quality of the string musical instruments.

Key words: Bowed stringed musical instruments, tonal quality, surface finishing, nodal lines, varnish.

ÚVOD

Účelom povrchovej úpravy hudobných nástrojov je ich ochrana, avšak musí spĺňať aj estetické kritériá. Pri povrchovej úprave hudobných nástrojov je však veľmi dôležité, aby negatívne neovplyvnila tónovú kvalitu finálneho nástroja [1].

Pri povrchovej úprave špeciálnych výrobkov z dreva (hudobných nástrojoch) sú doteraz preferované tradičné náterové látky na báze prírodných živíc (šlakov, kopálov, jantárov, rastlinných olejov, voskov a balzamov) [2, 7, 10].

LAKY NA SLÁČIKOVÉ HUDOBNÉ NÁSTROJE

Laky sú roztoky živíc, farebných živíc, prípadne ďalších látok ako sú lieh, éterické oleje alebo terpentín. Tieto roztoky sa nanášajú vo veľmi tenkých vrstvách na hudobný nástroj (Obr. 1). Po odparení rozpúšťadiel, ktorým sú napr. alkohol, terpentín, éterické oleje, vytvoria živice na nástroji pravidelnú, neprerušenu vrstvu. Až po zaschnutí, resp. vytvrdnutí laku sa ukáže kvalita väzby medzi jeho zložkami. Lak musí byť trvalo pevný, nie však krehký, preto je nutné dodržať pomer zložiek, aby sa vytvorila homogénna a pružná vrstva [1, 3].

Každý výrobca lakov (základných, resp. farebných) má vlastné receptúry, a teda neodporúča

sa nanášanie lakov od rôznych výrobcov na seba. To môže spôsobiť trhanie a dlhý čas zasychania laku [1, 3].

Na sláčikové hudobné nástroje sú používané: propolisové laky, liehové laky a olejové laky. V širšej miere sa na sláčikové hudobné nástroje používajú liehové laky [4], ktoré obsahujú filmotvorné zložky na prírodnej báze a vyznačujú krátkou dobou zasychania.



Obr. 1 Spôsob nanášania laku na husle

Pri lakovaní huslí je nutné rozlišovať: základný, farebný a vrchný lak. Do základného laku sa pridávajú živice ako sandarak, mastix, kopál, ich pridaním sa získa kvalitnejší základný lak, ktorý by mal byť tvrdší ako farebné vrstvy laku. Nanáša sa v tenkej vrstve (tzv. podklad), aby nedochádzalo k prieniku farebného laku do dreva. Na farebný lak sa používajú farbivá, resp. farebné koncentráty, na kvalitné nástroje čisté výtlačky z prírodných farbív, farebné živice, rastliny a tiež výtlačky zo zafarbujujúcich koreňov. Vrchný lak sa pripravuje z rôznych živicových roztokov. Ako rozpúšťadlo sa používa najmä lekárske lieh s 98 % obsahom alkoholu. Do rozpúšťadiel možno pridávať menšie množstvo éterických olejov, napr.: rozmarínový olej, spikol, levandulový olej. Do vrchných lakov sa môže pridať gáfor, ale len v menšom množstve, čím sa vylúči trhanie a praskanie laku. Dnes sa používajú aj vrchné laky vyrobené z iných ako prírodných živíc, ale je dokázané, že laky z prírodných živíc majú priaznivejší vplyv na akustiku nástroja [3-7].

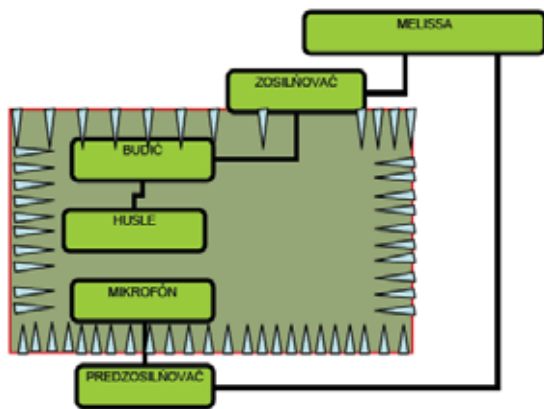
Okrem liehových lakov sa používajú laky olejové. Jednou z hlavných výhod je ľahké nanášanie, avšak negatívnou stránkou olejových lakov je dlhý čas vytvrdzovania [7-10].

Na povrchovú úpravu hudobných nástrojov sa používajú aj priemyselne vyrobené laky (prevažne zo syntetických živíc). Sú lacnejšie,

majú však nepriaznivý vplyv na zvukovú kvalitu nástroja (vytvárajú na povrchu tvrdú vrstvu) [1, 3].

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Pre skúmanie vplyvu povrchovej úpravy bolo zhotovených 10 experimentálnych huslí. Lak použitý na povrchovú úpravu huslí bol pripravený podľa starej talianskej receptúry z roku 1704 (šelak, mastix, sandarak, levandulový olej, denaturovaný lieh). Boli merané frekvenčné prenosové charakteristiky huslí pred a po povrchovej úprave Dünwaldovou metódou (schéma na Obr. 2) v bezodrazovej komore Výskumného centra hudobnej akustiky na Hudobnej fakulte v Prahe. V experimentoch boli podmienky vzniku tónu simulované. Funkciu budiča, ktorý rozkmitáva hudobný nástroj cez kobyľku, zastáva elektrodynamický budič, čím je zabezpečená opakovateľnosť experimentu. Vybudovaný tón nevykazuje reálne vlastnosti (t.j. dynamickú, resp. farebnú stránku), ale objektívne reprodukuje prenosové vlastnosti ozvučnej skrine nástroja.



Obr. 2 Schéma merania frekvenčných charakteristík

Odozvy jednotlivých nástrojov boli snímané mikrofónom, následne uložené do PC, v ktorom boli pomocou programu Melissa [2] vyhodnotené. Obr. 3 predstavuje frekvenčnú prenosovú charakteristiku jedného hudobného nástroja pred a po povrchovej úprave. Na frekvenčnej prenosovej charakteristike je možné vidieť 4 zostavy rôznych vlastných rezonančných módov (tvarov) kmitania huslí. Je to mód C_1 – najnižšie položený základný mód. Nasleduje Helmholtzova rezonancia vnútornej vzdušnej dutiny huslí (tzv. „vzdušná“ rezonancia) A_0 . Vo frekvenčnej prenosovej charakteristike nasleduje druhý (hlavný) mód kmitania ozvučnej skrinky C_2 , prvý (hlavný) mód kmitov vrchnej dosky T_1 , nasleduje tretí a štvrtý mód korpusu huslí C_3 a C_4 . Potom sú to ďalšie módy husľových dosiek, celého korpusu huslí, korpusu huslí, ako aj objemu vzduchu uzatvoreného v ozvučnej skrinke huslí.

V Tab.1 sú uvedené rezonančné frekvencie 6 základných módov kmitania experimentálnych huslí ako aj hladiny akustického tlaku (L) pred a po povrchovej úprave, zároveň aj zmeny rezonančných frekvencií, ku ktorým došlo vplyvom povrchovej úpravy.

tab.1 Rezonančné frekvencie, hladiny akustického tlaku huslí K – Z01 pred a po povrchovej úprave [2]

	C_1	A_0	C_2	T_1	C_3	C_4
f_{pred} [Hz]	206	294	462.6	499.3	565.4	829.7
f_{po} [Hz]	-	286.4	433	514	587.4	866.4
f_{roz} [Hz]	-	7.6	29.6	-14.7	-22	-36.7
L_{pred} [dB]	-43	19.6	16.1	8.6	9.2	20.9
L_{po} [dB]	-	22.9	27.9	14.1	13.1	21.7
L_{roz} [dB]	-	-3.3	-11.8	-5.5	-3.9	-0.8

DISKUSIA

Na základe výsledkov experimentov je možné konštatovať, že vplyvom povrchovej úpravy dochádza k poklesu schopnosti huslí vyžarovať akustickú energiu do priestoru.

Frekvenčné prenosové charakteristiky a tvary kmitania jednoznačne ukazujú, že vplyvom povrchovej úpravy dochádza k zníženiu hladiny akustického tlaku. Prenosové charakteristiky v prípade všetkých experimentálnych huslí vykazujú výraznú zmenu predovšetkým pri základných rezonančných módoch kmitania huslí, t.j. v oblasti nižších frekvencií. Jedná sa o mód C_1 , pri ktorom je dominantná rezonancia celého korpusu huslí, mód kmitania ozvučnej skrinky C_2 a prvý mód kmitov vrchnej dosky T_1 . Z uvedeného je zrejme, že povrchová úprava mení vibračné schopnosti huslí, farbu tónu, tón sa stáva po povrchovej úprave plnším, avšak menej intenzívnym.

ZÁVER

Problematike povrchovej úpravy hudobných nástrojov, ako je zrejme aj z vyššie uvedeného, je potrebné venovať náležitú pozornosť. Od nej totiž do veľkej miery závisí, či vložená majstrovská práca bude korunovaná úspechom alebo nie. Existuje množstvo faktorov vplyvajúcich na výsledný efekt tónovej kvality hudobných nástrojov, ale zo všetkých je povrchová úprava dominantná. Je preto potrebné venovať pozornosť každému detailu (pridávanie živíc a farbív do rôznych druhov lakov, správny výber podkladu a pod.). Vzhľadom na to, že hudobné nástroje bývajú vystavené počas životnosti pôsobeniu rôznych vonkajších činiteľov je potrebné si všimnúť

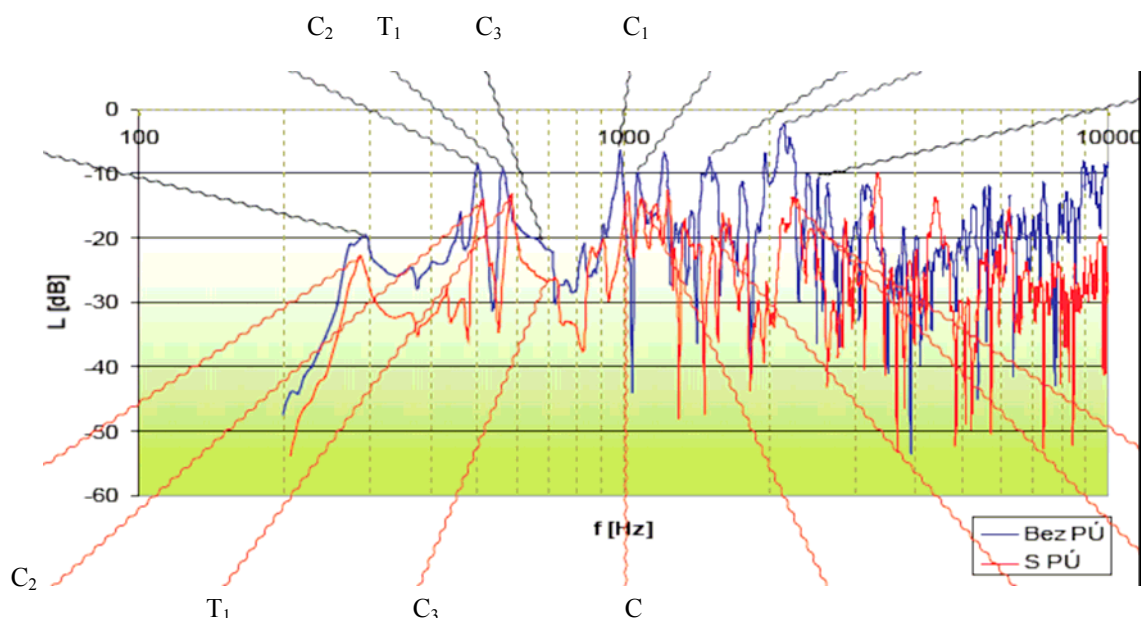
a analyzovať aj odolnosť povrchovej úpravy voči rôznym chemickým a mechanickým vplyvom [7,9].

POĎAKOVANIE

Príspevok je publikovaný s podporou Grantovej agentúry MŠ SR, VEGA č. 1/0841/08 – „Charakteristiky dreva určujúce jeho kvalitu pri využití na výrobu špeciálnych výrobkov“. Merania husľových korpusov sa realizovali v Zvukovom štúdiu HAMU v Prahe.

Literatúra

- [1] Hammerl, J.: Houslařské laky. 1995, 68 s.
- [2] Kajánek, P., Klačanský, R., Danihelová, A., Očenášek, Z.: Vplyv povrchovej úpravy na strunové hudobné nástroje. In Material - Acoustics - Place: Proceedings of the 3rd Int. Symposium Material - Acoustics - Place 2007. Zvolen: TU, 2007. ISBN 978-80-228-1781-3
- [3] Kajánek, P.: Vplyv povrchovej úpravy na akustické vlastnosti sláčikových hudobných nástrojov. Zvolen: DF TU vo Zvolene, 2010. 101 s. Dizertačná práca.
- [4] Klačanský, R., Danihelová, A.: Vplyv vybraných liehových lakov na zmenu pružnostných charakteristík smrekového dreva. In 74. Akustický seminár, Srní. ČVUT v Praze, ČsAS 2007, s. 17-22. ISBN 978-80-01-03728-7
- [5] Danihelová, A., Ružinská, E., Jabłoński, M., Zbieć, M.: Surface finishing and its impact on violin acoustic quality. In: Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW, N.70, 2010, p.57-62. ISSN 1898-5912.
- [6] Danihelová, A., Ružinská, E., Jabłoński, M., Kajánek, P.: Study of surface and resistance characteristics of special wood products covered of ecological coatings. In: Transfer inovácií, TU Košice, Sjf, Vol. 15/2009, 2009, s. 115-117. ISSN 1337-7094.
- [7] Ružinská, E., Danihelová, A., Kajánek, P., Jabłoński, M. - Klosińska, T.: Quality Factors of Finishing String Musical Instruments. In: Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Forestry and Wood Technology No. 67, Warsaw 2009, s. 223 - 228, ISSN 1898-5912
- [8] Ružinská, E., Danihelová, A.: Modification of lignins from kraft black liquors for preparation of perspective wood composite materials. In: Chemické listy, roč. 104, č. 6, 2010, p.529-530. ISSN 0009-2770.
- [9] Ružinská, E., Danihelová, A., Jabłoński, M.: Aplikácia optických diagnostických metód pri analýze vzhľadových vlastností povrchovej úpravy drevných materiálov. In: Conference Proceedings 41. Internat. Conference on Coatings Technology. UP Pardubice, 2010, Vol. 41, s.211-218. ISBN 978-80-7395-258-7.
- [10] Jabłoński, M., Ružinská, E., Świetliczny, M.: Polimery syntetyczne i materiały malarsko-lakiernicze w przemyśle drzewnym. VŠ učebnica. Wyd. SGGW Warsaw, 2009. ISBN 978-83-7583-044-6.



Obr. 3 Frekvenčná prenosová charakteristika huslí K – Z01 pred a po povrchovej úprave (PU)