

# TECHNOLOGICKÝ LIST č. 81/16

~~poloprovozu ověřené technologie prototypu  
uplatněné metodiky funkčního vzorku autorizovaného software\*~~

**Název:** Přípravek na měření vibrací houslových desek

**Title:** The toll for measurement of violin plates vibrations

**Původce (-i):** Zdeněk Otčenášek, Jiří Povolný

**Vlastník (-ci):** Akademie múzických umění v Praze, Hudební a taneční fakulta,  
Výzkumné centrum MARC

**Lokalizace:** 118 00 Praha 1, Malostranské nám 13

**Abstrakt:** Funkční vzorek přípravku je určen pro měření volných houslových desek. Přípravek při měření simuluje okrajové podmínky, při kterých desky kmitají na hotových houslích. Vibrace volných desek tak probíhají obdobně jako při hře na nástroj. Sestavení přípravku popisuje Technologický list. Při použití přípravku k měření lze desku z vnitřní strany opracovávat, aniž by ji bylo nutné od přípravku oddělovat. Provedení přípravku umožňuje i snadné oddělení desky od přípravku bez jejího poškození, opracování volné desky mimo přípravek a následně její opakované přilepení.

**Abstract:** The functional sample of the tool is designed for free violin plate measurements. The tool simulates the edge conditions of plate's vibrations at completed violin. The free violin plate vibrations are in motion similarly to violin playing. The tool set up is described in the Technology sheet. When the tool is used, it is possible to shape the plates inside without its separation from the tool. The tool design also enables the ease non harm disjunction of plate from the tool, shaping on the free plate and after a repeated gluing of the plate.

**Popis:** Viz Příloha k TL č. 81/16.

**Inovační aspekty:** Funkční vzorek je novým prostředkem pro měření vibrací houslových desek, při kterém je simulována skutečná situace na jejích okrajích, takže měření probíhá za podmínek, při kterých desky kmitají na hotových houslích.

**Přínosy:** Přípravek umožňuje měření vibrací houslových desek, které při jeho použití probíhá za podmínek, za kterých desky kmitají na hotových houslích, přičemž desku lze z vnitřní strany opracovávat bez jejího oddělení od přípravku, případně ji lze snadno bez poškození od přípravku oddělit a po opracování mimo přípravek ji opakovaně k přípravku přilepit.

**Licence:** Využití výsledku jiným subjektem je v některých případech možné bez nabytí licence (kód P). Vlastníkem licence je AMU. O udělení licence rozhoduje výlučně Výzkumné centrum MARC HAMU.

**Licenční poplatek:** Poskytovatel licence na výsledek požaduje licenční poplatek (kód A). Licenční poplatek je vyžadován pro komerční použití.

**Obor:** Umění, architektura, kulturní dědictví – AL, Akustika a kmity – BI

**Projekt:** MŠMT Institucionální podpora dlouhodobého koncepčního rozvoje AMU Praha, IP DKR projekt Zvuková kvalita

**Identifikační číslo RIV:** RIV/61384984:51110/16:N0000047

Poznámky:

\*nehodící se škrtněte

**Údaje pro RIV:**

*Umístění:* <http://zvuk.hamu.cz/vyzkum/publikacni.php>

*Bližší upřesnění výsledku:* B- funkční vzorek

*Interní kód produktu:* Tool měření desek

*Technické parametry výsledku:* Technické parametry a popis přípravku viz. TECHNOLOGICKÝ LIST č. 81/16 (vydán r. 2016 Výzkumným centrem MARC, HAMU v Praze)

*Ekonomické parametry výsledku:* Funkční vzorek umožňuje měření vibrací samotných houslových desek s okrajovými podmínkami jako na hotových houslích bez nutnosti housle kompletně sestavit

*Kategorie výsledků podle nákladů:* A - Náklady <= 5 mil Kč

IC: 61384984

*Vlastník:* Akademie múzických umění v Praze

*Povinnost licence:* P – v některých případech ne (při nekomerčním výzkumném použití)

*Povinnost odvést licenční poplatek:* Z – povinné někdy (pro komerční použití)

*Číselná identifikace:* TL81/16

# Ukázka Přílohy technologického listu č. 81/16

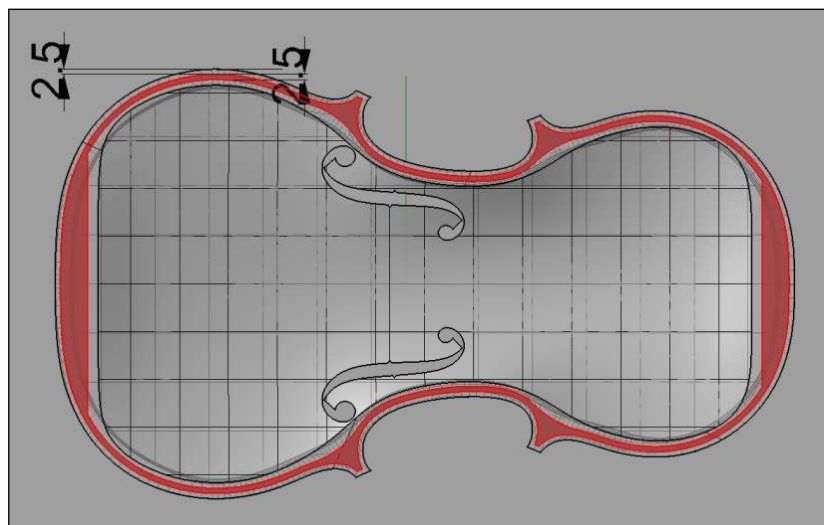
(vynechány výrobní detaily)

## 1 Úvod

Na hotových houslích jsou dřevěné houslové desky spojeny s luby lepeným spojem. Jelikož jsou jak tvary, tak frekvence a amplitudy vibračních módů houslových desek výrazně ovlivněny okrajovými podmínkami při jejich kmitání (zejména odrazy vibračních vln v místě přilepení desky na jejich okrajích), měly by být při výrobě houslí vibrační obrazce laděny a optimalizovány ve vazbě na jejich připevnění na luby. Pro dokumentační měření vibračních módů, na kterých desky na nástroji skutečně kmitají, není možné použít desku bez těchto reálných okrajových podmínek. Vzájemné sladění samotných houslových desek (např. [1]) a optimalizaci vibračních módů při výrobě houslí nebo při výzkumu vlastností houslí tak vyžaduje kompletaci a slepení houslí, jako kdyby již byly dokončené. V takovém případě ale, mají-li být na takto hotovém nástroji měněny a dokumentovány vibrační módy (např. [2]), buď nemohou být prováděny obvyklé houslařské zásahy do konstrukce desek (ty jsou prováděny z „vnitřní“ strany) nebo mezi úpravami dochází k degradaci vnitřního povrchu desky odřezáváním lepicí vrstvy při snímání desky a při následném sundávání lepicí vrstvy před nanesením vrstvy nové. Dokumentační měření vibrací volných desek (bez definovaných okrajových podmínek) nedovoluje jejich převedení na vlastnosti vibrací přilepených desek, jelikož se při vytváření vibračních obrazců uplatňují materiálové vlastnosti desky (materiálové konstanty), které se liší podle použitého dřeva. Z těchto důvodů je důležité použít „měřicí“ luby, tedy vhodnou nápodobu situace na okrajích desky, která by zachovala podmínky, za kterých houslové desky v reálné situaci kmitají. Přípravek prezentovaný v tomto technologickém listu byl vyvinut, aby tyto podmínky definovaně připravil a měření vibračních obrazců houslových desek umožnil.

## 2 Měřicí přípravek

Prezentovaný přípravek je rozměry připraven pro použití s deskami konstrukce STRAD, ale lze jej modifikovat pro libovolný tvar desek. Podmínka pro zhotovení a tvarové přizpůsobení je dána praktickou situací u hotových houslí, u kterých vnější okraje desky přesahují o 2.5 mm a šířka luby je 2.5 mm. Tomu odpovídá i situace u prezentovaného přípravku (viz Obr. 1).



Obr. 1 Rozměrové uzpůsobení přípravku houslím typu STRAD

Nosná deska lubů je navržena tak, aby ...

...

### 3 Funkční vzorek měřicího přípravku

Dle dokumentace (viz kap. 2) byl realizován funkční vzorek pro desky houslí typu STRAD. Prostorové provedení a rozměry funkčního vzorku jsou uvedeny na Obr. 6 až 9.

...

Vlastní provedení použití funkčního vzorku při měření horní houslové desky zachycuje Obr. 10. K buzení vibrací je zde využit elektromechanický budič [3] a bezkontaktní snímání výchylek povrchu desky pomocí je při tomto měření provedeno laserovým interferometrem metodikou popsanou v [4]. K buzení může být využit i úder vhodným měřicím kladívkem se snímačem síly [5] (příklad buzení není uveden). Vibrace, v případě, že přípravek bude spojen s rámem držícím okraje struny (rám simulující krk a struník, toto řešení není součástí prezentovaného funkčního vzorku), mohou být vybudeny i strunou přes obvyklou kobylku.



Obr. 10 Detail funkčního vzorku měřicího přípravku s přilepenou horní deskou při umělém buzení vibrací desky elektromechanickým budičem [3] při bezkontaktním snímání výchylek povrchu desky pomocí laserového interferometru [4].

## Literatura

- [1] HUTCHINS, C. M. (1975, 1976): The acoustics of Violin Plates, Musical Acustics, Vol. 1, 2.
- [2] JANSON, E., BORG, I., MEYER, J. (1986): Investigations into the Acoustical Properties of the Violin, *Acustica*, Vol. 62, No. 1, 1-15.
- [3] Otčenášek, Z. (2008): Elektromechanický budič zvuku kytary, Technologický list čís. 21. AMU, Praha
- [4] Otčenášek, Z. (2007): ESPI animační metoda umožňující při umělém harmonickém buzení porovnání různých módů kmitání pro mechanické struktury jedno i víceprvkové Technologický list čís. 3. AMU, Praha
- [5] Guštar, M., Otčenášek, Z.(2013): Automatizovaný ovladač budiče pro rozeznění stěny varhanní píšťaly, Technologický list čís. 54, AMU, Praha