

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

232606
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 1/00

(22) Prihlášené 21 09 81
(21) (FV 6918-81)

(40) Zverejnené 17 07 84

(45) Vydané 15 12 86

(75)

Autor vynálezu

RAJČAN EMIL doc. RNDr. CSc., ZVOLEN

(54) Spôsob identifikácie rezonančného dreva pre pianína

1

2

Vynález patrí do odboru drevárskeho a rieši spôsob identifikácie rezonančného dreva pre pianína na základe fyzikálnoakustických vlastností dreva. Jeho podstata je v tom, že na základe vypočítania hustoty a akustickej konštanty pri referenčnej vlhkosti a porovnania týchto hodnôt sa štandardnými hodnotami sa objektívne rozhoduje, či skúmané drevo môže, alebo nemôže byť použité ako materiál do rezonančných dosák pianín.

Vynález sa týka spôsobu identifikácie rezonančného dreva pre pianína.

Rezonančné drevo je dôležitý, v súčasnosti do značnej miery nedostatkový materiál. Pre rôzne hudobné nástroje sa používajú rozličné rezonančné materiály. Úlohou rezonančného materiálu je zosilniť a z hľadiska farby optimalizovať chvenie, resp. kmitanie strún, jazýčkov, atď., ktoré sú akusticky viazané s rezonančným telesom. Rezonančná doska pianína sa vyrába zo smrekového dreva — rezonančného smreka. Rezonančné smrekové drevo nebolo doteraz komplexne, najmä z fyzikálno-akustického hľadiska definované. Existujú normy pre rezonančné drevo, ktoré však udávajú predovšetkým drevárske charakteristiky týkajúce sa dovoleného množstva hŕč, zásmlkov, trhlín, charakterizujú rozmery prírezov, atď. Niet však noriem, ktoré by rezonančné drevo pre pianína charakterizovali z fyzikálno-akustického hľadiska, ktoré je v danom prípade bezpochyby dôležité.

Možno konštatovať, že súčasný spôsob odberu rezonančného dreva pre pianína je založený na prevažne rutinnom, subjektívnom hodnotení predovšetkým makroskopických znakov, najmä hrčatosti a iných väd, minimálneho počtu ročných kruhov na cm, odklonu vlákien, kremenitosti, zafarbenia, atď.

Ďalší z nedostatkov súčasných postupov hodnotenia rezonančného dreva pre pianína spočíva v tom, že nevyklučuje, že aj nádejné porasty, z ktorých by po dosiahnutí optimálneho veku stromov — bolo možné získať toto drevo, sa vzhľadom na to, že nepatria do tradičných lokalít výskytu predčasne vyťažia. Rezonančné smrekové drevo sa totiž ťaží v porastoch s minimálnym vekom 130 rokov; takéto porasty sú z hľadiska bežnej ťažby prestárle. Nie je totiž zvykom merať fyzikálno-akustické vlastnosti na niektorých jedincoch z porastu a na základe výsledkov prípadne zakázať predčasnú ťažbu, vzhľadom na možnosť získania rezonančného dreva pre pianína. Je teda zrejmé, že zaužívaný postup hodnotenia, resp. identifikácie rezonančného dreva nezodpovedá súčasným poznatkom o fyzikálno-akustických vlastnostiach dreva, možnostiam ich exaktného merania a môže pri ňom dochádzať k stratám vzácnej suroviny pre priemysel hudobných nástrojov.

Uvedené nedostatky sú odstránené spôsobom identifikácie rezonančného dreva pre pianína z dosák vyhovujúcim normám o rezonancii dreva vyrezaných radiálnym rezom zo smrekových kmeňov ťažených na konci vegetačného obdobia, kde sa vypočítané referenčné hodnoty hustoty ρ_{12} a modulu pružnosti v ťahu E_{12} a akustická konštanta A_{12} skúšobných teliesok porovnávajú so štandardnými hodnotami tak, aby boli splnené podmienky ρ_{12} vypočítané $\leq \rho_{12}$ štandardné a A_{12} vypočítané $\geq A_{12}$ štandardné podľa vynálezu, ktorého podstata je v tom, že dosky sa najprv prirodzene sušia v tie-

ni pri priemernej teplote 9 °C po dobu 6 mesiacov, ďalej sa vymanipulujú z ich beľovej časti skúšobné telieska rozmerov 0,012 metrov paralelne s ročnými kruhmi, 0,015 m kolmo k ročným kruhom a 0,6 m dĺžky. Ďalej sa uložia za klimatizácie pri teplote 20 °Celsia a relatívnej vlhkosti vzduchu 65 % po dobu 6 týždňov.

Výhodou aplikácie metódy identifikácie rezonančného dreva pre pianína na základe objektívneho merania a štatistického hodnotenia fyzikálno-akustických vlastností dreva podľa vynálezu, by v značnej miere mohla prispieť k lepšiemu zhodnocovaniu drevnej suroviny. V drevospracujúcom priemysle by sa na základe využívania tejto metódy mohol zvýšiť podiel materiálu využívaného ako rezonančné drevo. Lesné závody by uplatnením metódy mohli získať exaktné údaje k inventarizácii porastov po stránke obsahu dreva ako rezonančného materiálu. Zároveň by porasty, o ktorých sa zistí, že obsahujú takéto drevo, bolo možné vyčleniť z predčasnej ťažby a tým vhodne riešiť problém „prestárlych porastov“. V prípadoch, keď sa drevo vyváža, by lesný hospodári mohli, pri využití tejto objektívnej metódy identifikácie, požadovať primeranú vyššiu cenu za vyvážený materiál, ak by sa zistilo, že má charakter rezonančného dreva pre pianína.

Príklad spôsobu identifikácie rezonančného dreva pre pianína je nasledovný:

Z troch kmeňov, ťažených v období vegetačného kľudu, zo skúšaného dreva odobreme radiálnym rezom po 8, celkom 24 dosák z obvodovej — beľovej časti. Rozmery dosák sú 0,02 m rovnobežne s ročnými kruhmi, 0,07 m kolmo k ročným kruhom, dĺžky 0,35 m. Tieto dosky odoberieme v rôznych vzdialenostiach od základu zrúbaného kmeňa. Odobrané dosky budú slúžiť k zhodnoteniu základných drevárskych charakteristík. Ak dosky vyhovujú drevárskym normám, odložia sa na 6 mesiacov do zastrešeného, otvoreného priestoru za účelom prirodzeného sušenia. Po uplynutí uvedených 6 mesiacov sa z dosák vymanipulujú skúšobné telieska s rozmermi 0,012 m paralelne s ročnými kruhmi, 0,015 m kolmo k ročným kruhom dĺžky 0,6 m a uložia sa v klimatizačnej komore s teplotou 20 °C a vlhkosťou 65 % na dobu 6 týždňov. Po skončení tejto doby sa zmeria hustota ρ_w teliesok z hmotnosti a rozmerov — pri danej zatiaľ neznámej vlhkosti. Ďalej sa zmeria modul pružnosti v ťahu E_w , napríklad prostredníctvom dynamickej rezonančnej metódy. Pri tejto metóde určenie E_w — pozri obr. 1, sa v tónovom generátore **TG** generujú sínusoidálne kmity s voliteľnou frekvenciou. Tieto sa po potrebnom zosilnení v zosilňovači **Z** privedú do reproduktora **R**. Reprodukter **R** je v bezprostrednej blízkosti skúšobného telieska **ST**, upevneného v strede, nie je s ním však v priamom kontakte. Skúšobné telies-

ko **ST** sa pri určitej frekvencii, ktorú možno pohodlne a presne zistiť pomocou čítača frekvenci **ČT**, dostane do rezonancie. Koniec skúšobného telieska **ST** sa pri rezonancii dostane do kmitov s maximálnou amplitúdou. Za účelom zistenia rezonančného stavu sa na koniec skúšobného telieska **ST** vzdialenejšieho od reproduktora **R** nalepí pliešok zanedbateľnej hmotnosti. Jeho kmity a teda aj kmity s maximálnou amplitúdou sa zistia pomocou elektromagnetického snímača **EMS** a elektrónického voltmetra **EV**, na ktorý sa privádza signál z elektromagnetického snímača **EMS**. Modul pružnosti E_w sa vypočíta zo vzťahu

$$E_w = 4 \cdot L^2 \cdot f^2 \cdot \rho_w,$$

kde

L je dĺžka skúšobného telieska,
 f — základná rezonančná frekvencia a
 ρ_w — hustota.

Hneď po skončení merania ρ_w a E_w sa skúšobné telieska vysušia na absolútnu vlhkosť 0 % a vypočíta sa ich vlhkosť w pri meraní.

Hustota a modul pružnosti teliesok sa z hodnôt pri vlhkosti zistenej pri meraní prepočítajú na referenčné hodnoty pre vlhkosť 12 % pomocou vzťahov:

$$\rho_{12} = \rho_w [1 + 0,005(12 - w)];$$

$$E_{12} = E_w + \alpha(w - 12),$$

kde

Spôsob identifikácie rezonančného dreva pre pianína z dosák vyhovujúcim normám o rezonancii dreva vyrezaných radiálnym rezom zo smrekových kmeňov ťažených na konci vegetačného obdobia, kde sa vypočítané referenčné hodnoty hustoty ρ_{12} a modulu pružnosti v ťahu E_{12} a akustická konštanta A_{12} skúšobných teliesok porovnajú so štandardnými hodnotami tak, aby boli splnené podmienky ρ_{12} vypočítané $\leq \rho_{12}$ štan-

$$\alpha = 0,17 \text{ GPa}.$$

Z týchto veličín sa pre každé skúšobné teliesko určí akustická konštanta

$$\frac{1}{2}$$

$$A_{12} = (E_{12}/\rho_{12}^3)$$

pre vlhkosť 12 %. Potom se pre skúmaný súbor určia obvyklým spôsobom priemerné hodnoty a smerodajné odchýlky pre hustotu ρ_{12} a akustickú konstantu A_{12} .

Pre posúdenie vhodnosti skúmaného dreva ako rezonančného dreva pre pianína je rozhodujúce, či a ako sa hustotou a akustickou konštantou štatisticky líši od hodnôt týchto charakteristík pre štandardné rezonančné smrekové drevo pre pianína. Hustota a akustická konštanta s príslušnými smerodajnými odchýlkami pre pianína pri vlhkosti 12 % je

$$\rho_{12} = (457,0 \pm 37,5) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3};$$

$$A_{12} = (12,6 \pm 0,9) \text{ kg}^{-1} \cdot \text{m}^4 \cdot \text{s}^{-1}.$$

Kritéria vhodného rezonančného dreva pre pianína sú:

$$\rho_{12}(\text{vypočítané}) \leq \rho_{12}(\text{štandardné})$$

$$A_{12}(\text{vypočítané}) \geq A_{12}(\text{štandardné})$$

Kritéria nevhodného rezonančného dreva pre pianína sú:

$$\rho_{12}(\text{vypočítané}) > \rho_{12}(\text{štandardné})$$

$$A_{12}(\text{vypočítané}) < A_{12}(\text{štandardné}).$$

PREDMET VYNÁLEZU

dardné a A_{12} vypočítané $\geq A_{12}$ štandardné, vyznačujúci sa tým, že dosky sa najprv prirodzene sušia v tieni pri priemernej teplote 9 °C po dobu 6 mesiacov, ďalej sa vymanipulujú z ich beľovej časti skúšobné telieska rozmerov 0,012 m paralelne s ročnými kruhmi, 0,015 m kolmo k ročným kruhom a 0,6 m dĺžky a ďalej sa uložia za klimatizácie pri teplote 20 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu 65 % po dobu 6 týždňov.