

KONŠTRUKČNÉ A OVLÁDACIE PRVKY ORGANU

THE CONSTRUCTION AND THE ACTION OF THE ORGAN

LUKÁŠ VANĚK

Resumé

Práca v krátkosti opisuje hudobný nástroj organ, jeho históriu, konštrukciu, výrobu a funkciu jednotlivých jeho častí. Hlavným prínosom práce je zhotovený funkčný model organu, ktorý skonštruoval autor práce na demonštráciu fungovania organu a tvorbu zvuku v píšťalách. Model organu je vyrobený tak, aby obsahoval všetky hlavné funkčné časti organu, pričom práca opisuje návrh a postup výroby týchto častí.

Abstract

The work analyses the instrument called organ, its sound-producing parts and action. It contains details of functional parts and their process of production. The main aim of the work is to describe a model of an organ, constructed by the author. The objective of this model is to demonstrate the function of the organ and how is the sound produced in it. This model is made to show every part of the organ, while the work describes the process of the production of these parts.

ÚVOD

Organ sa zvykne nazývať aj kráľom hudobných nástrojov. Svojou veľkosťou a zložitou konštrukciou prevyšuje všetky ostatné hudobné nástroje. Jeho majestátnosť však nespočíva len v jeho rozmeroch a zložitej konštrukcii, ale aj v tom, že dokáže svojou širokou škálou farby zvukov napodobňovať jednotlivé sólové nástroje a v mnohých prípadoch dokáže nahradiť aj celý orchester.

Každý hudobný nástroj funguje na základe kooperácie konštrukčných a ovládacích prvkov spolu so zvukotvorným aparátom. Podobne je to aj s organom, kde ovládacie prvky zabezpečujú podmienky pre tvorbu zvuku z tiel píšťal.

Práca sa zaoberá návrhom a popisom výroby modelu organa. Nami navrhnutý a vyrobený model organu je reálnou demonštráciou princípu fungovania tohto nástroja. Z tohto dôvodu sa náš model nedá prirovnať organom vyrobených na umelecké účely, aj keď sa týmto nástrojom svojou funkčnosťou podobá. Navrhnutý model by mal mať nasledovné parametre:

- mal by mať minimálne dvanásť znejúcich píšťal rovnakej farby zvuku,
- mal by demonštrovať funkčnosť a nadväznosť ovládacích prvkov,
- mal by byť schopný demonštrovať celkové fungovanie organu.

Vytýčené ciele sa dajú dosiahnuť návrhom vhodných ovládacích prvkov a píšťal. Parametre nášho modelu organu sú:

- počet tónov: 12 (t. zn. od tónu c^1 po tón h^1 chromaticky⁶),
- tlak vzduchu: približne 50 mm vodného stĺpca,
- počet manuálov: jeden,
 - počet registrov: jeden s jedným radom píšťal, pričom jedna píšťala zodpovedá len jednému tónu,

⁶ Pojem *chromaticky* znamená postupovanie tónov po poltónoch, t. zn.: c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, ais, h.

- vzduchové hospodárstvo: elektrické dúchadlo.

K dosiahnutiu týchto cieľov sme postupovali podľa rozličných metód. Pomocou metódy opisu sme charakterizovali jednotlivé kroky pri výrobe ovládacích prvkov. Prekladová metóda bola využitá pri spracovaní odbornej literatúry v anglickom a maďarskom jazyku. Metóda experimentu nám potvrdila, že funkčný model organu je možné vyrobiť aj v akademických podmienkach. Metóda analýzy a syntézy nám slúžila k hĺbkovému preniknutiu do problematiky ovládacích prvkov organu a ich následnému prepojeniu. Metodický postup pri spracovaní rôznych druhov materiálov sme aplikovali počas výroby jednotlivých častí organu.

Ovládacie prvky organu

Organ je zložitý hudobný nástroj, ktorý sa delí na viacero častí. Každá časť má svoju špecifickú funkciu a musí byť precízne vyrobená a vopred naplánovaná. Vo všeobecnosti môžeme súčasti organu rozdeliť do dvoch veľkých skupín (Klinda, 2000):

- ovládacie prvky organu,
- konštrukčné časti organu.

Základnými funkčnými časťami organu sú ovládacie prvky. Medzi ovládacie prvky organu zaraďujeme všetky tie prostriedky, ktorými je možné organ ovládať. Sú to tri hlavné časti organu, a to sú:

- vzdušnice,
- traktúra – manuálová, registračná,
- klaviatúry – manuály.

Vzdušnica

Vzdušnica je akousi dušou organu a jej základnou funkciou je ovládanie píšťal pri hre na nástroji. Ovládanie píšťal sa uskutočňuje v zmysle vpúšťania, prúdenia a zastavovania vzduchu vháňaného do píšťal. Vzdušnica môže ovplyvňovať množstvo vpusteného vzduchu a taktiež časový interval vháňania vzduchu, preto je hlavným ovládacím prvkom nástroja. Existujú rôzne typy vzdušnic, avšak pre náš model organu sme si vybrali vzdušnicu s tónovými kancelami, presnejšie vzdušnicu zásuvkovú, lebo je pomerne jednoduchej konštrukcie a má aj najlepšie zvukové vlastnosti spomedzi všetkých.

Výrobu vzdušnice pre náš model organu sme rozdelili do troch etáp.

1. Výroba tónových kancelí – zahŕňa výrobu celej strednej časti vzdušnice. Strednú časť vzdušnice tvoria tónové kancely, ktoré majú tvar drevených priehradok vyrobených zo smrekových latiek, ktoré sú následne lepené medzi dve dosky: hornú a spodnú dosku vzdušnice. Tieto priehradky musia byť od seba vzdialené tak, aby vytvorili tónovú kancelu. V hornej doske vzdušnice sú vyvrtané diery, ktoré vedú vzduch do hornej časti vzdušnice. V spodnej doske sú vyfrézované drážky, na ktoré priliehajú ventily tónov vo ventilovej komore. Cez tieto drážky prechádza vzduch do tónovej kancely z ventilovej komory.
2. Výroba ventilovej komory – v tejto etape sa vyrobili všetky časti ventilovej komory. Ventily sa vyrobili z čerešňového dreva. Po ich narezaní na dĺžku sa ich horné okraje skosili pod 45° uhlom, aby sa docielila ich lepšia priľnavosť a menší odpor voči vzduchu prúdiacemu do kancely. Na hornú, plochú časť ventilu sme prilepili dva druhy koží: ovčiu a jeleniu. Jelenia koža tvorí mäkký podklad pod ovčou kožou, aby sa hladká a jemná

ovčia koža lepšie prispôsobila povrchu spodnej dosky vzdušnice a aby bol zatvorený ventil dokonale vzduchotesný. Okrem ventilov sme vyrobili aj ventilové pružiny, ktoré majú za úlohu pritláčať ventily o spodnú dosku vzdušnice. Ventilové pružiny sme vyrobili z oceľového drôtu, ktorý sme sami vytvarovali na požadovaný tvar a veľkosť. Po výrobe ventilových pružín sme vyrobili lištu, o ktorú sa opierajú ventilové pružiny. Táto latka je vyrobená z lipového dreva a má v sebe vyrobené drážky pre každú pružinu. Následne sme ventily aj s pružinami vložili do ventilovej komory. Poslednou súčasťou ventilovej komory je spodný kryt, ktorý hermeticky uzatvára ventilovú komoru a cez ktorý vstupujú tiahla (abstrakty) mechanickej traktúry do vzdušnice. Miesto, kde vstupujú tiahla, musí byť dokonale vzduchotesné. Preto sme na toto miesto prilepili hliníkový pás, do ktorého sme vyvítali otvory s rovnakým prierezom ako majú tiahla (abstrakty).

3. Výroba hornej časti vzdušnice – výroba hornej časti vzdušnice predstavuje výrobu zásuvky a píšťalnice organu. Zásuvku sme vyrobili a prevrtali podľa rozmerov hornej dosky vzdušnice a materiál, ktorý sme zvolili, je plexisklo. Potrebovali sme totiž materiál, ktorý nepodlieha výkyvom relatívnej vlhkosti vzduchu a tak zaručí stále nepretržitú funkčnosť zásuvky. Píšťalnica musela byť vyrobená z dvoch častí: spodnej a vrchnej. V spodnej časti sú vyvítané diery, ktoré korešpondujú s dierami v hornej doske vzdušnice a v zásuvke. Z týchto dier sú kondukované otvory v hornej časti píšťalnice pre píšťaly tak, aby píšťaly boli esteticky usporiadané. Píšťalnica je vyrobená z dvoch kusov smrekového dreva zlepených do seba. Do spodnej časti píšťalnice a do hornej dosky vzdušnice sme vyrobili drážky, ktoré sa odborné nazývajú španielski jazdci. Tieto drážky odvádzajú vzduch, ktorý môže unikať medzi povrchmi hornej dosky vzdušnice, zásuvky a spodnej strany píšťalnice. Následne sme položili zásuvku na jej miesto a na ňu sme pripevnili píšťalnicu.

Výroba vzdušnice bola najnáročnejším výrobným procesom celého modelu organu, pretože nevhodne zhotovená vzdušnica by nemohla primerane plniť svoju funkciu. Počas výroby sme preto museli dbať na presné rozmery jednotlivých súčiastok a na kvalitu použitých materiálov.

Traktúra

Aby bol organ hudobným nástrojom, je potrebné, aby boli vzdušnice a píšťaly, ktoré sú na nich umiestnené, prepojené s hracím stolom. Toto prepojenie je zabezpečné časťou ovládacej sústavy organu, ktorá sa nazýva traktúra organu. Traktúra je dômyselný systém navzájom prepojených súčiastok, ktorých spolupráca dokáže preniesť impulz vyvolaný stlačením klávesy k správne tónovému ventilu vo vzdušnici. Vzdušnica následne dodá vzduch do píšťal. Úlohou traktúry je prenášať tieto impulzy čo najpresnejšie, aby bola hra na nástroji z technického hľadiska v súlade s predstavami hráča.

Pre náš model organu sme spomedzi rôznych typov traktúr vybrali traktúru mechanickejšiu, pretože najlepšie prenáša impulz z klávesov k tónovým ventilom. Mechanická traktúra umožňuje bezprostredný kontakt hráča s nástrojom. Okrem toho je z funkčného hľadiska najlepšia v kombinácii so zásuvkovou vzdušnicou.

Hlavnou časťou mechanickej traktúry je v našom prípade hriadeľová doska, tzv. velatúra. Zaručuje prenos impulzu z klaviatúry na ventil. V našom prípade sú ventily vo vzdušnici viac vzdialené od seba ako klávesy na klaviatúre. Preto musíme impulz z klávesy odvieť „do strán“ a tento prenos vykonáva hriadeľ na hriadeľovej doske.

Proces výroby hriadeľovej dosky začal výrobou základnej dosky z latovky a výrobou hriadeľov, ktoré sme vyrobili z vysústružených valčekov z dubového dreva. Tieto valčky sme narezali na potrebné dĺžky. Na ich konce sme prilepili drevené palce, ktoré sú vyrobené taktiež z dubového dreva a slúžia na upevnenie abstraktov. Následne sme vyrobili puzdra, pomocou ktorých sme pohyblivo upevnili hriadele k základnej doske. Po dokončení výroby sme upevnili hriadeľovú dosku na jej mesto pod vzdušnicu a abstraktmi sme prepojili palce hriadeľov s príslušnými ventilmi vo vzdušnici.

Počas navrhovania mechanickej traktúry sme si mysleli, že samotná výroba hriadeľovej dosky bude menej náročná ako výroba vzdušnice. Vyskytli sa však určité komplikácie: počas výroby puzdier a následného zabrusovania hriadeľových tyčiek sme zistili, že diery, ktoré sme vyvrtali jednak do držiakov a aj do hriadeľov, nie sú v dokonalej rovine a preto sa hriadele aj po zabrúsení tyčiek do puzdier nežiadúco vychýľujú. Tieto výchylky boli miestami také výrazné, že po upevnení puzdier a hriadeľov o hriadeľovú dosku hrozilo poškodenie, až odtrhnutie puzdier hriadeľov, nehovoriac o tom, že takéto nekvalitné hriadele by znemožnili hru na našom modeli organu.

Po vyriešení problému s uchytением hriadeľov na hriadeľovú dosku (výmenou puzdier za plechové úchytky) už nenastali iné komplikácie. Zhotovili sme mechanicnú traktúru, ktorá správne plní svoju funkciu a môžeme konštatovať, že ciele vytýčené pri návrhu mechanickej traktúry boli v plnej miere splnené.

Klaviatúra

Posledným funkčným článkom ovládacích prvkov nášho modelu organu je klaviatúra. Na demonštráciu princípu fungovania typického organu sme museli do nášho modelu organu zahrnúť aj výrobu klaviatúry. Klaviatúra je ten ovládací prvok, ktorý je priamo v kontakte s prstami hráča a na nej prebieha hra na organe.

Klávesy sme vyrobili podľa rozmerov určených Americkou komorou organistov (AGO).

Výrobu klaviatúry sme začali výrobou ramien klávesov, na ktorých konce sme upevnili jednotlivé klávesy tónov. Tieto ramená sú vyrobené z lipového dreva. Spodné klávesy klaviatúry (široké) sú vyrobené z mahagónového dreva. Horné klávesy sme vyrobili zo zlepených pásov javorového dreva, mahagónovej dýhy, javorovej dýhy, opäť mahagónovej dýhy a javorového dreva.

Počas výroby sa nevyskytli žiadne komplikácie, až na estetický vzhľad klávesov, ktorý kvôli nevhodne zvolenej metóde výroby nevyhovuje našim požiadavkám. Avšak v našom prípade išlo hlavne o funkčnosť klávesov.

Píšťaly

Píšťaly sú jedinou časťou organu, ktorá sa nezaraďuje medzi ovládacie prvky organu. Píšťaly sú najdôležitejšou časťou organu, keďže sú jediným, pravým zvukotvorným aparátom organu.

Vo väčšine organov sa nachádza viacero typov píšťal s rôznymi farbami zvuku. Naš model organu slúži len na demonštráciu princípu tvorby zvuku a nie na hudobné účely, preto sme zvolili len minimálny počet píšťal základného, organového zvuku. V našom modeli organu sa teda nachádza iba organová farba zvuku.

Výrobu sme začali výrobou bočných strán píšťal. Následne sme vyrobili jadro píšťaly, ktoré má rozmery podľa vnútorných rozmerov píšťal. Tento rozmer je pri každej píšťale iný. O jadro sme prilepili bočné strany tak, že jadro sa nachádza na konci píšťaly. Potom sme prilepili zadnú časť píšťaly. Do prednej strany sme najprv museli vyrobiť dlátom hornú peru píšťaly a ústny otvor. Po zhotovení hornej pery sme prednú stenu píšťaly prilepili o bočné steny tak, aby začiatok ústneho otvoru bol priamo pri hornom konci jadra. Nakoniec sme vyrobili do jadra vzduchovú štrbinu, cez ktorú prúdi vzduch na hornú peru a čiapku, ktorá zakrýva jadro.

V procese výroby drevených píšťal sa nevyskytli komplikácie, nakoľko samotnej výrobe predchádzali osobné skúsenosti s výrobou píšťal. Každá zhotovená píšťala po zlepení vydávala tón, ktorý sa v súlade s rutinnou organárskou praxou musel ešte naintonovať, aby sa docielila želaná farba zvuku píšťal. Pri intonovaní sme preto pri všetkých píšťalách mierne zväčšili ústny otvor a hornú peru.

ZÁVER

Celkový proces výroby modelu organu bol relatívne náročný vzhľadom na obmedzené materiálne možnosti, avšak napriek tomu môžeme skonštatovať, že sa nám podarilo vyrobiť funkčný model organu, ktorý v plnej miere napĺňa požiadavky demonštrovania princípu fungovania určitého typu organu.

LITERATÚRA

AUDSLEY, George A.: *The Art Of Organ Building*, Volume I. Dover Publication, New York. 1905. ISBN 0-486-21314-5

AUDSLEY, George A.: *The Art Of Organ Building*, Volume II. Dover Publication, New York. 1905. ISBN 0-486-21315-3

AUDSLEY, George A.: *The Organ of the Twentieth Century*. Dover Publication, New York. 1919. ISBN 0-486-43575-X

AUDSLEY, George A.: *Organ Stops and Their Artistic Registration*. Dover Publication, New York. 1921. ISBN 0-486-42423-5

BĚLSKÝ, Vratislav: *Nauka ovarhanách*. II. vyd. Supraphon. Praha

• KLINDA, Ferdinand: *Organ v kultúre dvoch tisícročí*. Hudobné centrum. Bratislava. 2000. ISBN 80-88884-19-5

KLOTZ, Hans: *The Organ Handbook*. Concordia Publishing House. Missouri. 1969. ISBN 0-570-01306-2

• LEHOTKA, Gábor: *Az én hangszerem – AZ ORGONA*. Az oltalom alapítvány. Vác. 1992. ISBN 963-7427-15-5

• MAYER, Marián Alojz: *Dejiny organa na Slovensku – od najstarších čias po súčasnosť*. Divis – SLOVAKIA. Bratislava. 2009. ISBN 978-80-969354-8-2

Kontaktná adresa