

normaliter quibus vox formatur  
citari se autem quod officium nullam registrantur

**S**istrum Omnisque est istrumtu  
athare ponna simile quo ad formam  
a hinc cordam ueruaalem q' tractu  
de caudis epp' i registracoe digitoru  
ut myrtha fabricat voces simpsonales dulcissim  
melodie que si athare conque i uocu sonorita  
compant se tanta suauitate ut nulla instr  
tam dulciter se copulad ualeant in uocib' et hinc  
duobus instrumelutis quintina e aptissima

**O**rganum est instrumen  
m modum fistularu in sursum erigens q  
hnt naturam guttur humani folle  
pflantes raptiofunditate fistelle seu bu  
done emergentes hnt p'etate libam pectat du  
ro tangetis clauos formicos h' nar' epiglotti r'p' mce  
calcaty' registrat notas h'nes r'ho' i' istrumtu  
fita fona catha i' plis q'lis at p' mod' canadi i' h' r'  
mento r' in alijs portauitico breuitate obcan' san

**P**ortatiu<sup>m</sup> est instrumen  
m organo

rganum differens a organo scdm m' q' co  
est portatiu<sup>m</sup> dicibile ob h' q' in manu q' h' r'  
ut dat<sup>r</sup> uoces temperacoes qui organu' r'at can' e  
in organo fiet r' i' isto instrumto. f' no' e' uer' s'  
q' plura requirunt<sup>r</sup> ad organu' q' ad portatiu<sup>m</sup>

**V**irginale est instrumtu  
hne formam i' modu' clauicordij h' r'  
metallinas facientes soniditate  
hne choros cordaru' triginta du  
digitoru' melauos peninentes 2<sup>m</sup> tona  
tesonans suauit' ton' g'uale dictu' q' ut  
mitibus i' suauissimis uocibus

**I**mbalum est nola ym  
lapillum in omib' partib' diuisa  
differencas dans sonos suauissimos  
ram r'alia instrumenta exmeta  
non em' solum es daret ta  
nec solum r'libis h' r'alia i' fusio' siml' e

!  
N  
V  
Z  
A  
N  
O  
R  
G  
A  
N  
U  
M  
H  
C  
H

18

april 2020

Ars organi Sloveniae

## Vsebina / Contents

De hydraulis – O orglah z vodnim uravnalnikom (Vitruvius) [3]

Τάρσαλιγού' Οργάνου κατασκευή – Izdelava orgel z vodnim uravnalnikom (Heron) [6]

De fistulis organicis quomodo fiant – Kako se izdelajo orgelske piščali (Bern) [9]

De instrumento quod organarium dicitur – O glasbilu, ki se imenuje orgle (Theophilus) [13]

Descriptio instrumenti – Opis inštrumentov (Arnault) [20]

Tractatus de musica – Zapis o glasbi (Židek) [27]

Antični in srednjeveški spisi o orglah – spremna beseda in komentar k prevodom 29 [29]

Naslovnica / Cover: Pavel Židek, *Liber viginti artium*, f. 161v. z dodanimi inicijalkami. / Facsimile with added drop caps.

## ECCE ORGANVM!

Obvestila Ars organi Sloveniae  
ISSN 2463-9397

18 - april 2020

<http://glej.orgle.si/>

Izdaja Društvo Jarina Bohinj  
Pripravil in uredil Jurij Dobravec

Besedilo, ilustracije in oblika so avtorske. Uporaba dovoljena samo po predhodnem dovoljenju.

[www.arsors.org](http://www.arsors.org)



# De hydraulis – O orglah z vodnim uravnalnikom

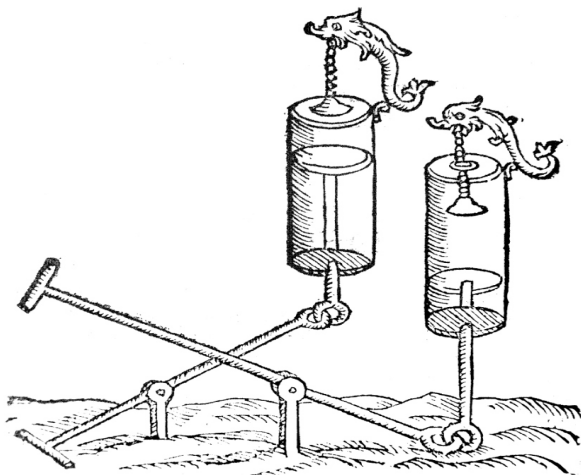
Odlomek iz dela *De Architectura* (Libri X Cap. VIII) iz 1. stol. pr. Kr.

*Marcus Vitruvius Pollio*

Opisu in prikazu orgel z vodnim uravnalnikom, sicer kratkemu a podrobnemu kot je le mogoče, se na tem mestu ne morem izogniti.

V lesen podstavek je nameščena valjasta posoda iz medenine. Ob straneh v podstavku sta na levi in desni nameščeni stranski opori, nekakšni letvi, na katerih sta pritrjena še dva [manjša] medeninasta valja. Vanju sta vsajena gibljiva bata, ki sta popolnoma okrogla in obložena z ovčjim usnjem in volno. Na sredini [spodaj] imata pritrjen železen drog, ki je gibljivo povezan z gonilnim drogom. Na površini vsakega zgornjega pokrova [manjših dveh valjev] je odprtina premera tri palce. Ob teh odprtinah sta pritrjena dva nihajoča delfinčka iz medenine. Iz ust vsakega od njiju visi verižica, na kateri je s spodnje strani obešen pokrovček omenjene odprtine.

V valjasto posodo, v kateri je voda, je od zgoraj poveznjen narobe obrnjen lijak, ki je spodaj dvignjen na tri podpore, visoke okrog tri

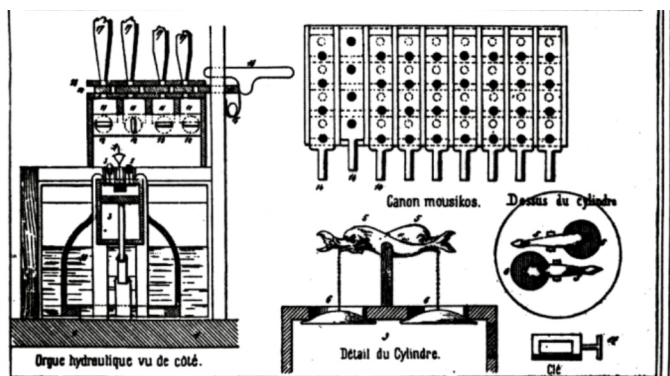


Slika 1. DellaPorta, *Pneumatica*, 1601.

palce. Tako je mogoč prost pretok [vode] med spodnji robom lijaka in dnom valjaste posode. Nad zoženim delom lijaka je nameščena sapnica, ki drži glavni del glasbila, ki ga Grki imenujejo κανὼν μουσικὸς (canon musicus), in nad katero so podolgovati kanali; po številu štirje, če gre za tetrakord, šest pri sekstakordu ali osem pri oktokordu.

Vsak posamezni kanal ima [podolgovat] čep z železnim ročajem; kadar ga zavrtimo, se med sapnico in kanalčki zraku pot odpre. Vzdolž vsakega kanalčka so vanj navrtane luknje, ki se skladajo z luknjami zgornje deske, ki ji Grki rečejo πίναξ (pinaks). Med zgornjo desko in sapnico so vsajene še letve, ki imajo luknje na istih mestih. Letve morajo biti dobro naoljene, da jih je mogoče z lahkoto potiskati navznoter ali navzven. Te naluknjane letve imenujemo plinte (plinthides), in so namenjene zapiranju in odpiranju odprtin vzdolž kanalčkov s potezanjem ali pritiskanjem.

Letve imajo na koncu pritrjene železne kljukice, s katerimi se povezujejo s tipkami; ko tipko pritisnemo, se letvica premakne. Na vrhnji deski nad kanalčki so luknje na okroglo povrtane tako, da se vanje vsadijo pojoče ustnične piščali.

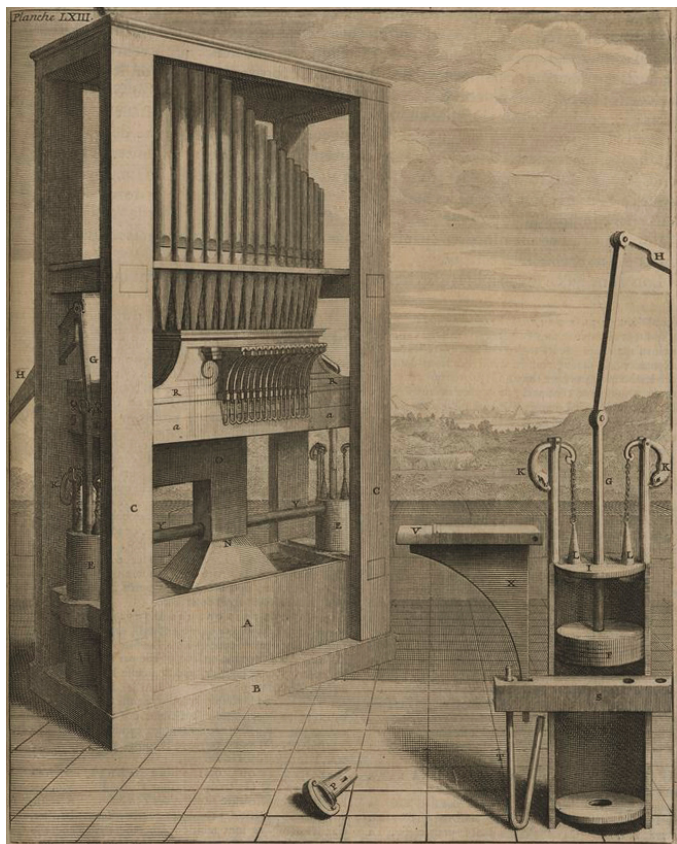


Slika 2. Loret, *Gazette musicale de Paris*, 1878 (detajl).

Iz vsakega [od dveh] stranskih cilindrov vodi po ena povezovalna cev do grla lijakovega vratu, kjer sta z odprtinami povezani v sapnico. Na teh ceveh sta nameščena dobro tesnjena ventila, ki takrat, ko se v sapnico tlači zrak [z druge strani] preprečuje uhajanje zraka nazaj.

Ko je gonilni drog dvignjen, je bat v stranskem cilindru na dnu, delfinčka na vrhu pa sta nagnjena tako, da sta zgornja ventila odprta in zrak lahko pride [v cilindru] na zgornjo stran bata. Ko torej

gonilna drogova hitro pritiskamo navzdol in navzgor, povzročamo zapiranje zgornjih [vstopnih] ventilov. Ko je zrak [nad batom] tako ujet, lahko uhaja po odprtinah do piščali, do katerih pride skozi grlo lijaka in sapnico.



Slika 3. Perrault, *Les Dix livres d'architecture de Vitruve*, 1684.

S hitrim gibanjem vzvodov, stisnjen zrak skozi odprtine polni sapnico do odprtih čepov in kanalčkov. Z roko se letvice upravlja tako, da jih izmenično potiskamo ali vlečemo, kar pomeni izmenično zapiranje ali odpiranje odprtin. Glede na pravila glasbene umetnosti tako pojejo različne tone.

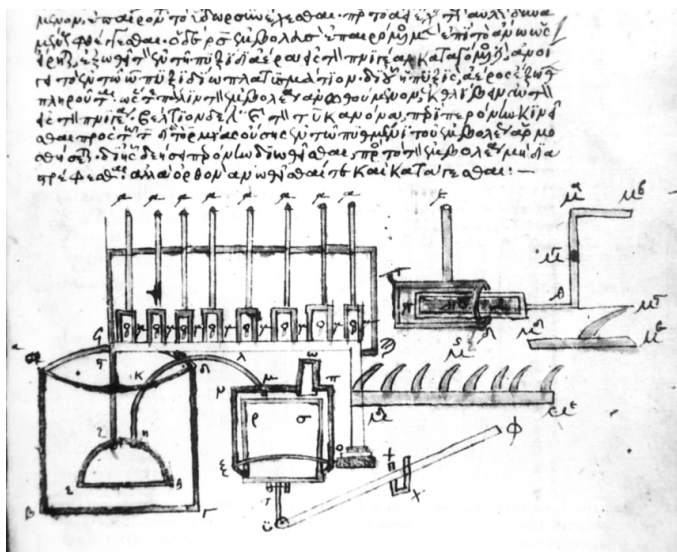
Ob razlagi zapletenega [stoja] sem se zelo potrudil. Naloga ni bila lahka, in, z izjemo tistih, ki so na tem področju izkušeni, vsebine ni prav lahko razumeti. Če delovanja kdo ne bi razumel iz opisa, bo celotno delovanje gotovo razumel, ko bo glasbilo v živo spoznal.

# Τάραυλιχού' Οργάνου κατασκευή – Izdelava orgel z vodnim uravnalnikom

Odlomek iz dela Πνευματικά – Pnevmatika iz 1. stol.

Heron iz Aleksandrije – "Ἡρων ὁ Ἀλεξανδρεύς

Vzemimo (na sliki 4 ali 5), da **αβγδ** označujejo z vodo napolnjeno medeninasto posodo v obliki valja, v kateri je narobe obrnjena polkrogla posoda **εζηθ**, ki je toliko dvignjena od tal, da voda spodaj lahko prehaja, z njenega vrha pa vodita dve cevi tako, da je ena, označena **ηκλμ**, polkrožno zavita in napeljana z gornje strani v cilindar **νξοπ**, v katerem je bat enakega premera.



Slika 4. Benetke. Biblioteca Nazionale Marziana. Gr. Zan. 516.

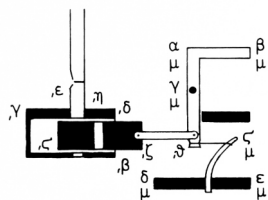
Bat naj se tesno prilega cilindru tako, da ob strani zrak ne bo uhajal, nanj pa naj bo pritujen močan vzvod **τυ**, v katerega je na točki v giblivo in pod kotom dobro pripojen gonilni vzvod. Na vrhu cilindra **νξοπ** naj bo nameščen ventil **ω**, ki naj bo navzdol proti cilindru odprt, zgornja odprtina pa naj ima enosmerni pokrovček.

Pokrovček naj ima luknje, preko katerih je gibljivo nasajen na žeblice tako, da mu glavnice žebličev onemogočajo, da bi se snel; taki pripravi rečemo povratni ventil.

Druga cev ζζ iz [polkrogle] posode εζηθ vodi navzgor do prečne cevi χ ρ (sapnice), na kateri so nasajene piščali α. Pod njimi so nameščeni prevrtani predalčki β, in kadar so ti odprti, zrak lahko pride v piščali. Izvrtine drsnih letev v teh predalčkih naj bodo napravljene tako, da se bodo, kadar letev potisnemo navznoter, pokrivala z odprtiniami piščalnih nog; če pa letev potegnemo navzven, bo pretok zraka zaprt in piščal ne bo pela.

Če torej gonilni vzvod na mestu φ pritisnemo navzdol, se bo bat ρσ v cilindru νξοπ dvignil, nadtlak bo zaprl povratni ventil ω, zrak pa potisnil po cevi μλχη v poveznjeno polkroglasto posodo [εζηθ] in iz nje navzgor po cevi ζζ v prečno cev (sapnico) χ ρ. Iz prečne cevi bo zrak šel v piščali v primeru, če bodo odprtine predalčkov in drsnih letev poravnane z odprtiniami piščalnih nog. To pa je v primeru, če so drsne letve potisnjene navznoter.

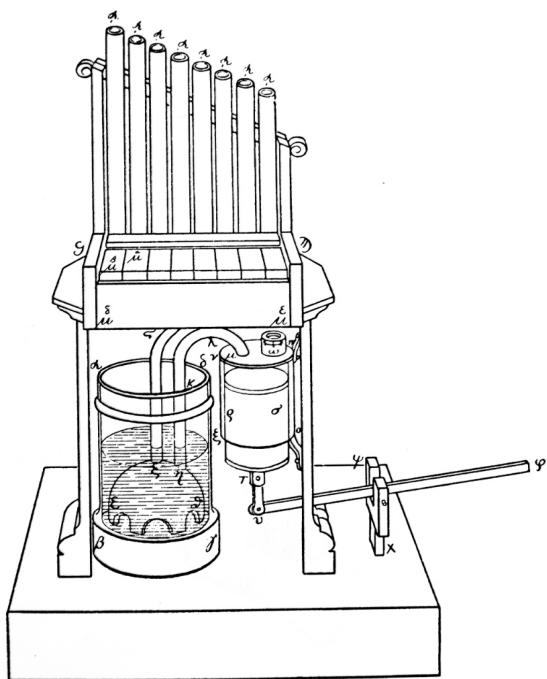
Kadar želimo, da neka piščal zapoje, moramo odpreti izbrane odprtine, ki pa jih zapremo, ko želimo, da zvok preneha. Vzemimo primer enega predalčka γ,δ, na katerega je na odprtino podpiščalne plošče δ postavljena piščal ε. Vanj je vsajena pomična letev ζζ, ki ima prav tako odprtino η, skladno z odprtini predalčka in ного piščali ε, vendar se ne prekrivajo. Potem naj bo tam pravokotno oblikovana tipka z vrtilščem v kotu, na kateri je na en krak drsna letev ζζ pritrjena. (Rekonstrukcija detajla: Markovitz 2003, 690)



Če z roko pritisnemo na eno od tipk βμαμ na zgornji strani navzdol, se bo njen pravokotni krak premaknil v smeri predalčka, s čemer bomo drsno letev ζζ premaknili navznoter; ko bo ta povsem notri, se bodo [navpične] odprtine prekrile in piščal bo zapela. Če pa hočemo, da se ob umiku roke [s tipke] tudi drsna letev samodejno pomakne nazaj in zapre odprtino, skozi katero prihaja zrak v piščal, je treba narediti takole: vzporedno s povezovalno cevjo [posameznega] predalčka naj bo na višini sapničnega dna pravokotno vsajena palica δεμμ. V to palico δεμμ naj bo [pravokotno] vsajeno močno a elastično pero ζμ iz roževine. Konica roževinastega peresa naj bo pri izvlečeni piščalni deski z vrvico

napeta do [navpičnega] kraka tipke  $\gamma\mu$ . Če torej pritisnemo na [vodoravni] del tipke, premaknemo drsno letev navznoter, z njo pa preko vrvice usločimo vzmet roževinastega peresa. Ko tipko spustimo, se vzmet zravna na prvotno mesto, pri čemer drsno letev potegne iz predalčka in prekine povezave zračnih odprtin. Če želimo, da posamezna piščal zapoje takrat, ko na tipko pritisnemo in odneha takrat, ko tipko spustimo, je treba takšno napravo narediti pri vsakem posameznem predalčku.

V medeninasti valj nalijemo toliko vode, da v zgornjem delu poveznjene polkrogle ostane nekaj zraka, ki ga potem [z dočrpavanjem] vzdržujemo tako, da piščali lahko neprekinjeno pojejo. Bat  $\rho\sigma$  tako ob dočrpavanju zrak iz cilindra potisne v polkroglo, kot smo že razložili, ob spuščanju pa odpre enosmerni ventil, da se lahko prostor nad njim napolni z zunanjim zrakom, ki ga potem s pritiskom na bat od spodaj pošljemo v polkroglo. Koristno je, če je gonilka  $\tau\nu$  na mestu vrtenja  $\tau$  pritrjena tako, da se ne premika vstran, in tako prepreči nagibanje bata, oziroma bat [znotraj cilindra] gor in dol teče lepo navpično.



Slika 5. Smidt, *Heron's von Alexandria Druckwerke*. Leipzig, 1899.



# De fistulis organicis quomodo fiant –

## Kako se izdelajo orgelske piščali

Iz zbirke *De organis*, 10. stol.

*Neimenovani avtor iz Berna – Anonymus Bernensis*

Ploščo čistega bakra kuj dokler ne postane tako raztegnjena in tanka, da jo zlahka oviješ okrog železne palice, ki si jo pripravil tako, da bo omogočala usklajene premere za vse piščali, katerih dolžina meri blizu štirih čevljev, oblika pa bo valjasta in lepo zaokrožena. Potem naj bo piščalna noga približno en čevlj visoka, stožčaste oblike, z zgornjo odprtino v velikosti golobovega jajca, spodnjo pa škrjančevega jajca. Na vsaki strani, kjer sta oba dela enakega premera, se naredi prečna zareza in del bakra odstrani, na to mesto pa se znotraj vstavi polkrožni del (piščalno jedro).

Na istem mestu je treba piščalno cev na vsaki strani [ust] vtisniti navznoter, saj se bo tu zvok oblikoval. Potem je treba s šestilom izmeriti celotno telo piščali od točke, kjer je postavljena [na nogo], do mesta zgornje odprtine. Na ta način bo mogoče ugotoviti, za koliko bo morala vsaka naslednja piščal biti manjša ali večja glede na prejšnjo. Ker bo izdelana diatonična lestvica, v kateri se danes pretežno pojejo pesmi, je treba piščali meriti na način, opisan v nadaljevanju.

Prvo [piščal] (ton a), ki je najmanjša in po zvoku najvišja od vseh, se razdeli po dolžini na osem enakih delov, potem pa se za drugo piščal (ton g) kos kovine podaljša za osmino prve; na ta način se bosta razlikovali po višini za en ton.

Na enak način je treba tretjo piščal (ton f) podaljšati za osmino dolžine druge piščali, kar pomeni med njima razliko enega tona. Za četrto piščal (ton e) je treba prvo piščal podaljšati za tretjino, kar pomeni, da bo ton od prve nižji za kvarto, od tretje pa za polton. Peta [piščal] (ton d) mora biti natanko za polovico prve daljša od prve, in tako dobimo čisto kvinto, od četrte piščali različno za en

ton. Za osmino podaljšana peta piščal bo dala šesto (ton c), med njima pa bo spet en cel ton. Naprej se za tretjino četrte piščali podaljša ta ista četrta piščal, od česar dobimo spet kvarto, ki je proti seksti nižja za pol tona (ton h).

Osma [piščal] (ton a) meri natančno dvakratno dolžino prve, od katere se razlikuje za čisto oktavo, ki jo vedno sestavljata kvarta in kvinta. Procedura se potem nadaljuje z istimi razmerji zaporedoma od druge piščali do oktave. S tako dobljenimi sedmimi toni oktave je mogoče igrati vsako pesem navzgor in navzdol, seveda po rednih vajah.

Potrebno je posebej paziti na razdalje med toni, saj bi [igranje na] predolge piščali dalo prenizke tone, ki bi jih bilo treba potem pred začetkom [nove] melodije spet zvišati. Natančno je treba tudi uskladiti prvo lestvico piščali z drugo. Vseeno je v primerjavi s temi težje narediti piščali za hidraulos, ki jih tudi ni lahko vzdrževati.

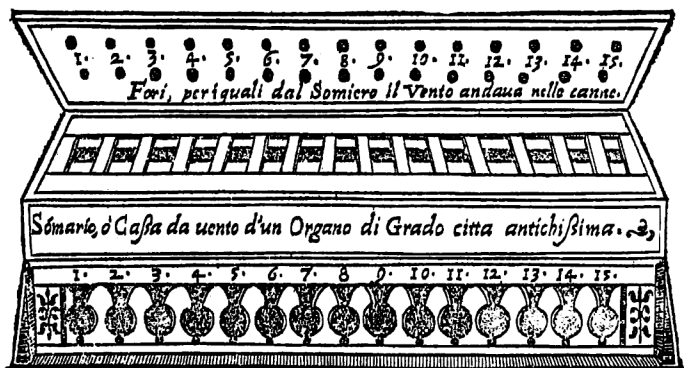
Sapnica, na katero se piščali nasadijo, mora biti kvadratna ali pravokotna z eno daljšo stranjo. V njenem zgornjem delu so za vsak ton posebej globoko vrezani kanalčki, po katerih zrak pride do vsake od lukenj. Najdaljša piščal se vsadi v sredino [sapnice?], v katero na štirih mestih zrak vpihavata oba mehova. Malo preden zrak iz mehov pride [preko sapnice] v zgoraj omenjeno piščal, je nameščen zbiralni aparat dvoroge oblike z odprtino, ki se v sapnem kanalu zapre ali odpre z [enosmernim] pokrovom iz bakra ali železa.

Vrhnji pokrov sapnice je izdelan iz tankih in ravno zglajenih desk. Luknje na njih so razporejene zaporedoma v ravnih vrstah, ki so med seboj ustrezno oddaljene, število lukenj pa ustreza številu piščali. Pod vsako od teh desk je še ena deska, ki je pravokotna na najdaljšo piščal, vendar ni nepropustna/negibna, ampak [skozi posamezne luknje] prepušča zrak. V ležišča v sapnici se [pravokotno] glede na zgornje deske naprej in nazaj pomikajo tanke, ploščate, ravne in natančno izdelane ventilne deščice. Njihove luknje se očitno pokrivajo s posameznimi enakimi luknjami prej omenjenih gibljivih desk.

Za zatesnitev špranj, ki ob tem nastanejo, in zato, da je mogoče ventilne deščice vseeno premikati, se sapnico z ventili v njihovih ležiščih prelije s tekočim svincem. Tako ostanejo ventili gibljivi.

Nanjo [sapnico] so piščali postavljene tako, da se njihova velikost povečuje od organistove desne proti levi. Nad vsakim ventilom pa

ni nujno, da so postavljene le posamezne ali po dve piščali enake dolžine in s tem istega tona, ampak jih je lahko poljubno veliko, tudi po pet ali deset na vsakega od 15-ih ventilov, oziroma odvisno od tega, kako je izdelano.



Slika 6. Sapnica orgel v Gradežu iz 11. stol. je imela 15 tonskih prekatov. (Zarlino, *Supplimenti musicali*, 1588).

Treba je narediti tudi preostalo mehaniko, in sicer se pred sapnico oziroma prej omenjene ventilne ploščice pritrdi lesene palčke, ki so, gledano od strani, v obliki kotnika, in jih je po številu enako kot ventilov. Vsaka od teh palčk ima na vrhu polkrožno železno kljukico, ki je s podobno kljukico na vrhu ventilne ploščice povezana s žico. Ob pritisku na tako tipko povezovalna žica potegne tanko ventilno ploščico iz lesene sapnice in s tem uskladi položaj lukenj [za prehod zraka v piščal].

Vedno je treba paziti, da med sestavnimi deli sapnice ni špranj, skozi katere bi uhajal zrak. Na lesene ploščice pa se dvakrat napišejo črke abecede takole: A.B.C.D.E.F.G.A.B.C.D.E.F.G.A, tako da organist hitro ve, katero tipko mora pritisniti. Te piščali so primerne tudi za hidraulikus, če spodaj namestimo polno posodo vode, ki potem pritiska zrak, da ta piha skozi piščali.

\*\*\*\*\*

Če kdo želi poznati mere in način izdelave orgel, si je treba najprej zamisliti osem piščali usklajene dolžine in premera (višine uglastitve?). Te pridejo [postavljene] tako, da bosta največja in najmanjša piščal vsaka na svojem koncu. Najprej izdelamo prvo (spodnjo) piščal, ki je poljubno dolga ali kratka. Za drugo piščal

(sekundo) razdelimo dolžino prve na devet delov in ji damo osem delov. Enako tudi drugo piščal razdelimo na devet delov in tretji (terci) damo osem delov. Za četrto (kvarto) vzamemo prvo [mero piščali], ki jo razdelimo na štiri dele in ji damo tri. Potem četrto piščal razdelimo na devet delov in za peti (kvinti) damo osem delov. Peto razdelimo na devet delov in damo šesti (seksti) osem delov. Za sedmo (septimo) vzamemo četrto piščal, ki jo razdelimo na štiri dele in ji damo tri dele. Sedmo piščal razdelimo na devet delov in za osmo (oktavo) uporabimo osem delov. Ko je osma piščal izdelana, se po enakem postopku pride od osme do petnajste piščali (quintae decimae), ki je oktava oktave. Od petnajste naprej veljajo enaka pravila do enainvajsete (vicesima prima), ki je oktava nad petnajsto (superoktavo).

Ko so mere na ta način določene, med skrajnima (glavnima) piščalkama stoji ena manjša, ki se imenuje diapason (oktava), vse tri pa so v sozvočju; ta meri dvakrat več od zgornje in je [pol] krajša od spodnje. V primeru, da se manjša piščal izgubi, kot je tu s črko C označeno na desetem mestu, se naredi manjkajoča piščal na osnovi mere nižjega C. Tako se tudi v vsakem primeru izgube [katere od drugih piščali] ravnamo po dobro znanih črkah in zapolnimo praznino, kot je bilo prikazano pri tonu C.

Če imamo bodisi dve piščali enakega premera ali pa ima [daljša] premer dvakrat večji, in je večja dvakrat tako dolga kot manjša, bo sozvočje za čisto oktavo narazen (diapason). Podobno je, če je manjša piščal štirikrat krajša, njen premer pa tretjino prejšnje, bo zvok za dve oktavi narazen. Če večja piščal meri za celotno dolžino manjše in še dodatno tretjino njene dolžine, ter ima premer tretjino njenega premera, bo pela sozvočno v kvarti (diatessaron). Če je večja piščal sestavljena iz dolžine in pol manjše in je notranji premer polovico [premera večje piščali], dobimo kvinto (diapente). Če večja piščal vsebuje dolžino manjše in še osmino njene dolžine, bo razlika en cel ton. Če je večja piščal glede na manjšo dolga celo njeno dolžino in še dodatno šestnajstino njene dolžine, se razlikujeta za pol tona.

# De instrumento quod organarium dicitur - O glasbilu, ki se imenuje orgle

Iz dela *De diversis artibus* oziroma *Schedula diversarum artium*,  
Capitulum IX.; 12. stol.

*Theophilus Presbyter (Rugerus?)*

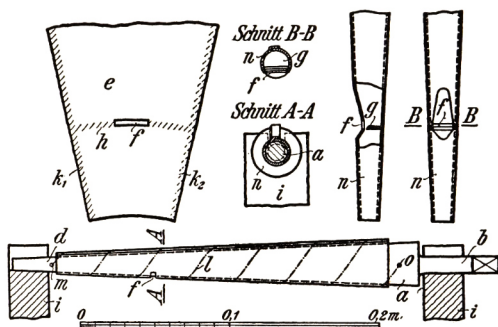
## Piščali

Izdelovalec orgel mora najprej vedeti, kakšne velikosti bodo najgloblje, srednje in visoko zveneče piščali. Potem si izdelata železen drog okroglega premera, ki mora biti tako dolg, kot bodo dolge piščali, neporozne površine in natančno gladko poliran. Drog mora biti na enem delu debelejši in [povsem na koncu] nekoliko porezkan, da je mogoče nanj pravokotno nataktniti železno ročico, podobno leseni ročici vrtalnika. Druga stran okroglega droga je tanjša in povsem spodaj enakega premera kot spodnji premer [nog] piščali, katere bo postavil na sapnico.

Potem vzame ploščo čistega in gladkega bakra, in ga tako stanjša, da se vtis nohta pozna na drugi strani plošče. Ko nanjo najprej zariše kraj, in baker odreže za najdaljšo piščal, to je najglobljo, ki ji reče basovska, na mestu, kjer šablona določa, da bo prečno vstavljeno piščalno jedro, s pomočjo spajkalnika narahlo nanese cin, in sicer za debelino travne bilke. En vzdolžni rob plošče obrusi z notranje strani, drugega pa pod nasprotnim kotom po zunanjem robu, in robova na tanko pocini. Pred cinjenjem baker zmerno segreje in obrušene površine na tanko namaže s tekočo jelovo smolo, ker se tako cin lažje in hitreje veže.

Ko bakreno ploščo pripravi, jo ukrivi okrog okroglega železnega droga in tesno zveže s srednjedebele železno žico tako, da se pocinjena robova med seboj stakneta. Povezovalno žico najprej vdene v majhno luknjo, ki je na stanjšani strani droga, jo spiralno ovije okrog, potem pa isto naredi na drugem koncu ovite plošče ter jo končno dobro pritrdi. Potem vse skupaj, torej ploščo, ki je ukrivljena na železni drog in katere robova se natančno prilegata,

položi na kovaško ognjišče na razbeljeno oglje, na katerega pomočnik narahlo tlači zrak. V desni roki drži palico, v katero je v njen razcepljen del na majhni krpi zavit košček smole. V levi roki ima daljši kos tankega tolčenega cina, in takoj ko se piščal segreje in rdeče zažari, s krpo, v kateri se topi smola, namaže spoj in pristavi cin. Ta se takoj stopi in pomočnik previdno spajka robova skupaj.



Slika 7. Poskus prikaza stožčastega droga za glajenje piščali, oblikovanja jedra in ust. (Theobald: *Technik und Kunsthandwerk*, 1933).

Ko je ta postopek dokončan in se piščal ohladi, železni drog vstavijo v napravo, ki je podobna stružnici. Na drog nataknejo pravokotno ročico, železno žico pa odstranijo. Medtem ko ena oseba suče drog, druga z obema rokama v rokavicah tesno zgrabi piščal tako, da ta ostane pri miru, notranji drog pa se vrti. To delata dokler piščal ne dobi popolne oblike in zgleda lepo okrogla kot bi bila postružena. Okrogel drog potem vzamejo ven iz piščali, ki jo na sredini za dva prsta pod in nad odprtino ust poravnajo s pritiskom kladiva srednje velikosti.

Piščalno jedro je izdelano iz nekoliko debelejšega bakra v obliki polkroga. Po robu je predhodno nanesen cin na način, ki je bil opisan pri robu piščali. Jedro potem vstavijo na višino spodnjega roba piščalnih ust tako, da je povsem pravokotno in ni na nobeni strani nagnjeno ne gor ne dol. Za spajkanje je dobro imeti spajkalno železo ustrezne širine in oblike prilagajoče se piščalnemu jedru. Med segrevanjem na jedro pristavlja manjše kose cina in nekaj smole ter previdno premika spajkalnik okrog tako, da jedro ne zdrkne stran, a vseeno zadosti hitro, da je vroč cin na polkrožni del nanesen brez prekinitev, skozi katere bi potem uhajal zrak, razen seveda na mestu ust.

Ko je to delo opravljeno, pihnejo skozi cev, najprej narahlo, potem pa močneje in na koncu zelo močno, ter po posluhu določijo, kako bo piščal uglašena. Če želijo, da bo zvočno močnejša, spodnjo odprtino [noge] pustijo večjo, če želijo bolj nežen zvok, odprtino malo zožijo. Vse piščali so narejene na ta način, vsaki posamezni pa dolžino prilagodijo od jedra navzgor glede na navodila in usmeritve, medtem ko so piščali navzdol od jedra vse enake višine in enake debeline.

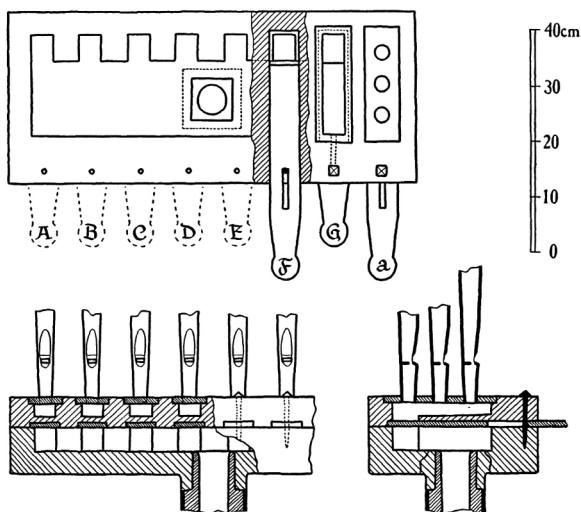
## Sapnica

Preden se začne izdelava sapnice, na katero so potem nasajene piščali, se je potrebno odločiti, ali bo ta lesena ali bakrena. Če bo iz lesa, vzamemo dva dobro presušena kosa platanovine. Dolga morata biti dva in pol čevlja in nekoliko širša od enega čevlja, debela pa eden štiri debeline prsta, drugi pa dva. Les mora biti brez grč in drugih napak.

Kosa se zložita drug na drugega. Na sredini spodnje strani debelejše deske se izdolbe kvadratna odprtina širine 4 prste, ki se obrobi z enakim lesom v debelini in višini enega prsta, v katerega bo vsajen sapni kanal. Po zgornji površini se izdelajo kanali, ki vodijo od omenjene kvadratne odprtine, in bo po njih lahko zrak prišel do piščali. Druga deska, ki predstavlja pokrov, ima s spodnje strani prečno izdolbene vzporedne utore na sedmih ali osmih enako oddaljenih mestih. Vanje se položi natančno prilegajoče drsnike, ki jih zlahka vlečemo noter ali ven, hkrati pa tako zatesnjene, da zrak na spojih ne uhaja. Z zgornje strani se do vsakega od spodnjih kanalčkov navrtajo okrogle luknje, ki naj bodo raje nekoliko širše od njih. Na vsako pritrdiš še lesen nastavek, ki ga prevrtaš tako, da se do spodnje deske vidi prostor, skozi katerega bo zrak prišel do piščali. Luknje na nastavkih služijo za postavitvev in pritrditev piščali. Na sprednji strani sapnice je treba kanalčke razširiti v obliki okna, da se bodo vanje položeni drsniki lahko premikali noter in ven. Poleg tega na mestu zgoraj omenjenih kanalčkov v drsnik narediš odprtine kvadratne oblike v velikosti dveh prstov, skozi katere bo šel zrak iz spodnjega v zgornji del. Ko bodo drsniki potisnjeni navznoter, bo prehod zraka zaprt, če bodo potegnjeni ven, bo prehod prost.

Na vsakem nastavku, ki je pritrjen nad drsniki, se po ustreznem razporedu napravi tolikšno število lukenj, kot ustreza celotnemu številu piščali piščalne vrste. Vanje se nasadijo tako, da stojijo trdno, in da lahko s spodnje strani vanje prihaja zrak. Čelo vsakega drsnika

je treba označiti s črkami lestvice, da vsak lahko prebere in ugotovi višino tona, oziroma za kateri ton gre. Na vsakem drsniku je blizu sprednjega konca izdolbena ozka reža, dolga polovico dolžine malega prsta. Skozi vsako režo posebej na sredini vsakega kanalčka sega bakren žebelj z veliko glavo, in sicer tako, da je pribit v smeri z zgornje deske sapnice navzdol do spodnje. Namen tega žeblja je, da drsniku onemogoča, da bi ga pri igranju orgel povsem izvlekli iz sapnice.



Slika 8. Sapnica in drsni mehanizem ventilov. (Rekonstrukcija Smith, *Theophilus - on diverse arts*, 1963).

Ko je vse tako izdelano, je treba dva večja lesena kosa, ki predstavljata sapnico, zlepiti skupaj s kazeinskim lepilom. Potem še natančno krožno obdelajo in prilagodijo nastavke, ki so nad drsniki, in v katere bodo postavljene piščali.

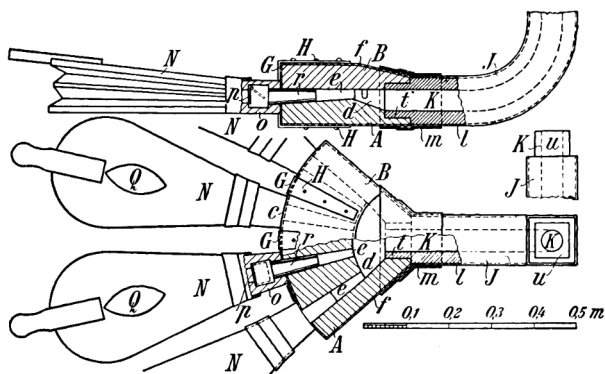
## Mehovje

Za izdelavo zbiralnika sape je treba na podoben način kot zgoraj sestaviti dva kosa platanovine. Dolga morata biti po en čevlj, en bo debel za pedenj, drugi za tri prste. Na enem koncu sta zaokrožena v obliki ščita v širini čevlja in pol, na drugi strani ravno prirezana in za dlan široka. Ko sta kosa lesa tako obdelana, da se med seboj dobro prilegata, na zaokroženo stran debelejše deske izreži toliko lukenj, kot jih je potrebno glede na število polnilnih mehov, na ravni strani pa eno večjo luknjo. Potem od vsake manjše luknje izdolbi kanal do velike, skozi katero bodo vsi polnilni mehovali skupno izvodilo. Obe deski zlepi s kazeinskim lepilom in ju krog in



krog ovij z močnim in na novo tkanim lanenim platnom, ki si ga prej namočil v nekaj enakega lepila, da se vse skupaj dobro sprime. Izdelaj tudi močne železne sponke, ki jih po vsej površini pociniš, da so odporne na rjo. Z dolgimi pocinjenimi žebliji z velikimi glavami sponke pritrdiš tako, da pribiti skozi par luknjic trdno povezujejo obe deski z vrha in od spodaj.

Potem najdi ukrivljen kos dobre in zdrave hrastovine, pri kateri je krivina na eni strani ravno podaljšana za en čevelj, na drugi pa za dva. Na vsaki strani ga zavrtaj z dolgim svedrom, s katerim se sicer vrtajo kolesa pri plugu. Ker pa se ti dve izvrtini zaradi ukrivljenosti kosa ne moreta združiti, si naredi železno orodje z jajčasto zaobljeno konico in na dolgem ročaju, ki je ob konici nekoliko ukrivljen. Konico segrevaj in z njo izžgi luknjo v ukrivljen kanal dokler se vrtini z obeh strani lepo ne združita. Ko je luknja pripravljena, leseni kos pravokotno odreži v velikosti dlani, torej toliko, da se bo cev prilegala ravnemu delu sapnega zbiralnika.



Slika 8. Mehova in zbiralnik sapa z ukrivljenim sapnim kanalom. (Theobald: *Technik und Kunsthandwerk*, 1933).

Potem daljši ravni del tega prevrtanega kosa lesa pritrdi na odprtino na dnu sapnice, ki je tako zarezana, da se cev vanjo lahko vtakne z nekoliko pritiska. Ta spoj mora biti tako tesen, da ne more niti najmanjša sapa uiti iz kanala. Na podoben način pritrdi drug konec cevi v sapni zbiralnik in vse lesene dele zlepi s kazeinskim lepilom. S platnom ovij celotno cev in vse skupaj, ter spoje še posebej, okuj z trakom bakrene pločevine, ki naj bo širši kot je sam rob spoja.

Ko vse izdelaš in celotne orgle želiš namestiti v zidno nišo tako, da iz notranjosti samostanske cerkve ne bo vidno drugega kot

pokrov sapnice s piščalmi, in s tem namenom tudi mehovje postaviš za steno, moraš sapnico obrniti tako, da se drsni ventili vlečejo v tisto stran, kjer so mehovi. V steno naredi še vdolbino, kjer bo lahko sedel organist, ki naj ima sedež urejen tako, da bo noge dal na sapni zbiralnik. Na sredini te vdolbine je treba skozi zid prebiti še kvadratno odprtino. Skoznjo se vidi, kako sta nameščena sapnica in piščalje, in sicer sta zrakotesno pritrjena nad sapnim zbiralnikom, ki je spodaj dobro pritrjen v zidno odprtino in v zid uravnoteženo oprt s pomočjo dveh dolgih železnih palic. Pred odprtino so obešena lesena vrata, ki zaprta s ključavnico in kljuko preprečujejo vsakomur, da bi ugotovil, kaj je za njimi, če mu tega nihče ne razkrije.

Na zunanji strani je nad orglami na lesen okvir napeto debelo platno v obliki manjšega šotora, ki ga je mogoče spustiti s stropa navzdol in tako preprečiti nabiranja umazanije na orglah. Z vrvjo, ki je spretno napeljana preko škripca tik pod stropom, je tak pokrov mogoče dvigniti v času, ko orgle igrajo. Ko je glasbe konec, se šotor ponovno spusti nanje. Vrhnji del tega šotora je s pomočjo štirih notranjih palic piramidasto dvignjen. Na vrhu je lesen obroč, v katerega je vrv pritrjena. Mehovje in konstrukcija, v katero je nameščeno, se prilagodi glede na možnosti v prostoru.

## Bakrena sapnica in njeni mehovi

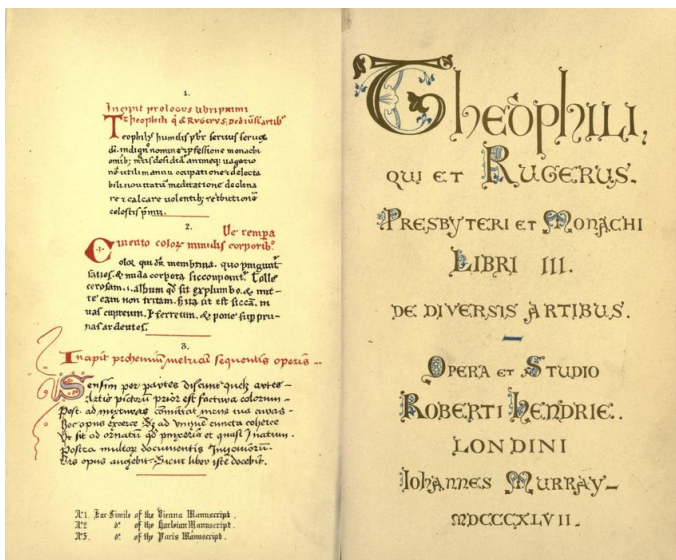
Najprej določi dolžino in širino sapnice glede na načrtovano število piščali. Potem iz dobro pregnetene glin pripravi kalup, in ko se posuši, ga natančno obreži na želeno velikost. Prevleci ga z voskom in previdno zgladi z valjčkom, ki je ob straneh vsajen v dve leseni palici enake velikosti. Potem v ta vosek izreži kanalčke za drsnike in odprtino, skozi katero bo vanje prihajal zrak. Ko so zračni kanalčki in odprtine izdelane, jih pokrij z glino in ponovi postopek še dvakrat. Ko je kalup posušen, ga izreži na enak način, kot je zgoraj opisano za kadilnico (na drugem mestu).

Podobno v glini oblikuješ mehovni zbiralnik, kjer se kanalčki navzdol širijo kot korenine drevesa, zgoraj pa združijo v eno izvodilo. Ko je vse to natančno označeno, kanalčke z nožem izrežeš in jih preliješ z voskom, kot je bilo opisano zgoraj.

Ko sapnico uliješ, vanjo na mestih pod drsniki enakomerno pritrđi tolčeno bakreno ploščo, in sicer en prst nad dnem tako, da bodo drsniki lepo umeščeni in se bodo lahko gladko premikali ven in noter. Preko drsnikov nanesi tanko plast glin in na vso sapnico

skupaj nalij stopljenega svinca, od drsnikov, ki so spodaj, pa prav do zgornjega roba. Ko je vse lepo napravljeno, previdno odstrani svinčeni odlitek, označi mesto odprtin za piščali, najprej na drsnikih in potem na svinčenem pokrovu, in končno zelo natančno prevrtaj svinčen pokrov z ostrim orodjem ali vrtalnikom. Pod drsniki narediš zračne odprtine, vsakega postaviš nazaj na njegovo mesto ter vse skupaj pokriješ s svinčnim pokrovom. Z udarjanjem kladiva združiš sapnico tako, da zrak ne more uhajati drugje razen skozi luknje, v katere so nasajene piščali.

Ko je odlit še zbiralnik sapa in izvodilo vsakega posameznega polnilnega meha nataknjeno v priključne odprtine, je sapni kanal treba pritrditi na spodnji del sapnice in dobro prispajkati tako, da zrak prosto prehaja le do ventilov, ne more pa na noben način drugje uhajati. Na vrh vsakega meha se naredi ozka zareza, v katero se obesi tanka ploščica bakra, ki [kot povratni ventil] enostransko zapira prehajanje zraka. Ko mehove pritisnemo, se ploščica umakne navzgor in sapa ima prosto pot ven. Ko pa se mehove dvigne z namenom polnjenja zraka v sapnico, se ploščica tesno prisloni k izvodilu in preprečuje zraku, ki je že bil vpihan, pot nazaj.



Slika 8. Naslovnica angleškega prevoda Theophilovega dela *De diversis artibus* iz leta 1847.

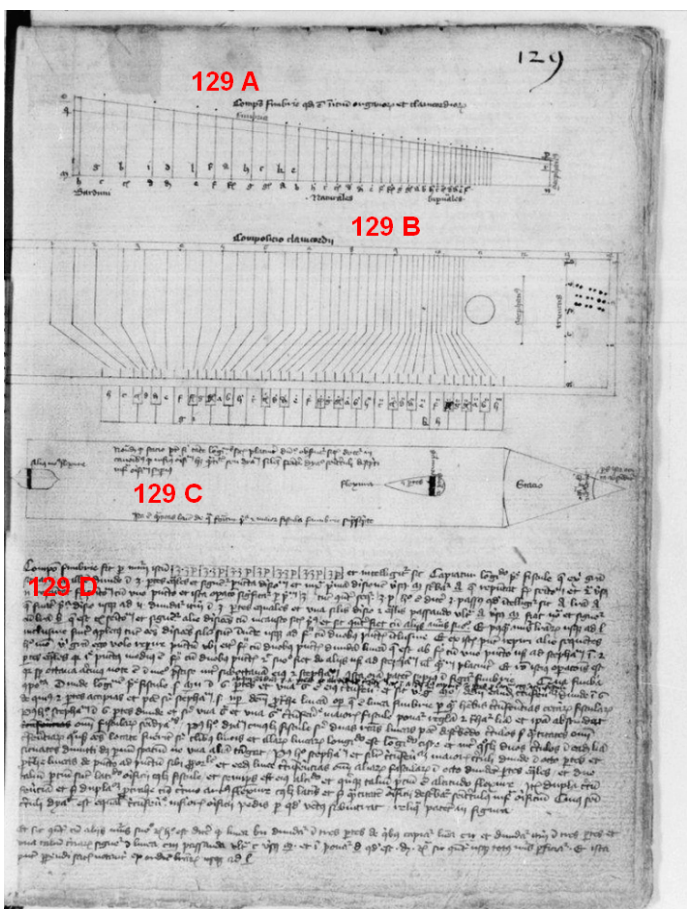
# Descriptio instrumenti – Opis inštrumentov

(tehnični del)

*Henricus Arnault de Zuvoles (Arnaut de Zwolle), 15. stol.*

[129 A] Prikaz kroja, ki služi kot osnova za izdelavo orgel [piščali] in klavikorda.

Burdoni, srednja lega, visoka lega.



Slika 9. Arnault, folio 129 (gallica.bnf.fr).

[129 B] (prikaz klavikorda, ni prevedeno)

[129 C] Naj navedem, da je dolžina piščalne noge lahko povsem poljubna, le osnovna pravila je treba upoštevati. Poleg tega izrez za spodnjo odprtino noge meri ravno toliko, kot polkrog pod zgornjo ustno.

Tu je prikazana velikost plošče za prvo in največjo piščal; [ostale] bodo izdelane po zgornji shemi.

Druga oblika (način) vtisnjenih ustnic.

Odprtina za vstop sape, ki se na črtkanem mestu stisne.

[129 D] Kroj se pripravi po naslednji formuli: **3. 3. p. - 3. 3. p. - 3. 3. p. - 3. 3. p. - 3. 3. p. - 3. p.** To pomeni, da vzameš dolžino telesa najgloblje zvence piščali, ki je na sliki označena z M in N, ter jo razdeliš na tri enake dele. Tretjinsko točko, ki je bližje M označiš z A, predstavlja pa polton fis; točko, ki je bližje N, pa je polton fis. Ta postopek je v formuli označen s prvo številko 3. Sledi korak 3.p., kar pomeni 'na tri dele', oziroma, da razdeliš prej nastalo tretjino med A in N na tri enake dele. Eno od teh tretjin prenese na daljico med A in M ter točko označi s črko B; ta predstavlja ton cis. Na enak način je označena delitev ostalih delov. Tako razdaljo BN razdelimo na 3 dele, del CN pa prav tako na tri. Del, ki nastane od C do M označimo s črko D in predstavlja ton dis. Tako nadaljujemo, dokler ne dobimo vseh tonov lestvice, točke pa so označene abecedno do vključno črke L. Tako je postopek zaključen in dobimo dolžine vseh piščali do tona f'.

Ko so vse točke označene s črkami abecede zaporedoma do vključno črke L, na enak način razdelimo še naslednje razdalje do f'', in potem še navzgor po enakem principu. Tako, če na primer želimo dobiti mero za fis'', razdelimo dolžino [prej določenega] fis' na dva enaka dela, saj sredina natančno določa oktavo; ostale tone [v oktavah] potem določimo na isti način do katerekoli višine želimo.

V osnovi gre torej za to, da je oktava kateregakoli tona vedno natančna polovica dolžine [piščali] osnovnega tona. Vse to je tudi razvidno iz diagrama z merami.

Na risbi je dolžina prve piščali, torej MN, razdeljena na 6 delov (nekateri jo razdelijo na 7 delov in prav tako tudi širino na 7 delov, od katerih dva dela določijo kot širino ust). Če vzamemo šestine kot obseg, je to označeno z MO.

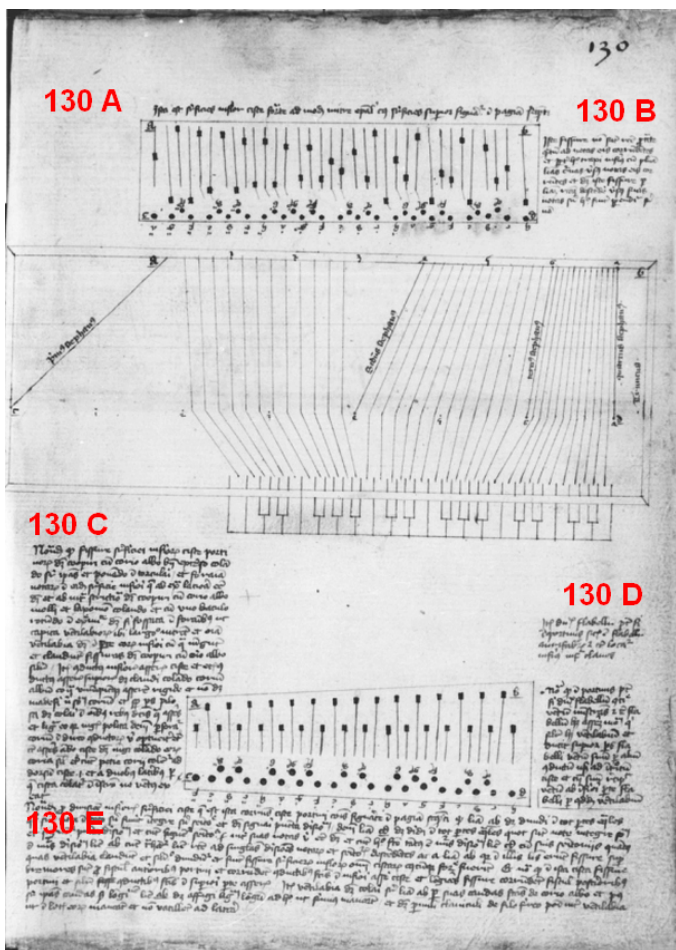
V tem primeru širino [kroja oz. plošče, t.j. bodočega obsega piščali] razdelimo na 6 delov in na ožji strani označimo s črkama NP. Vzdolžna črta OP, ki je narisana zgoraj, določa obsege ostalih piščali. Na prečni (pokončni) črti največje piščali (MO) oddelimo šestino obsega in narišemo vzdolžno črto QR, ki označuje delež obsega, namenjen piščalnim ustom. Potem zaporedoma narišemo premer vsake piščali s po dvema ravnima črtama, ki prikazujeta njihovo širino. Naslednje je, da preko obeh ravnih črt narišemo pokončne črte, ki predstavljajo obseg vsake posamezne piščali, razdalja od začetne črte (MO) pa predstavlja dolžino telesa piščali [višino zračnega stolpca] izbranega registra.

Ker pa se piščali [ko so nameščene na sapnici] med seboj ne smejo stikati, je treba med njimi pustiti nekaj prostora. Zato je prečni črti NP in MO treba razdeliti na 8 delov in ju povezati z vzdolžno črto. S to črto bomo tudi na ostalih prečnih [pokončnih] črtah dobili osmine obsegov piščali: dve osmini skupaj (torej  $1/4$ ) ustrezata širini ust posamezne piščali, polovica te osmine pa višino ust. Pet osmin od prej določenih predstavlja velikost sploščitve, torej [zgornje] ustnice. Te sploščitve za vsako piščal posebej s šestilom zarišemo kot polkrog, pri čemer upoštevamo širino ust. Premer polkrožne sploščitve na spodnji strani je treba prilagoditi obsegu piščalne noge, skozi katero v piščal pride zrak. Ostale podrobnosti so razvidne s slike.

**[130 A]** Tu je narisana spodnja stran sapnice, na kateri bo piščalje v obliki mitre. Risba zgornje strani je na naslednji strani.

**[130 B]** Tonski kanalčki posameznih tonov niso narisani vzporedno [s klaviaturo], zato sem pri nekaterih s peresom označil še črtico, h katerim tonom klaviature, ki so spodaj napisani, pripadajo. Kanalčki morajo vsak k svojemu tonu voditi naravnost, ne glede na to, če pri tem niso povsem pravokotni na rob sapnice.

**[130 C]** Izpostavimo naj, da je tonske kanale s spodnje strani sapnice treba pokriti z gladkim belim usnjem, ki mora biti dobro napeto in potem močno prilepljeno s pomočjo stiskalnice. Tudi luknje za palično mehaniko, ki so na zunanji strani debelejšje, skozi okvir sapnice pa tanke, morajo biti znotraj sapnice pokrite z belim usnjem, ki je na les trdno a gibko prilepljeno. Z drobno palico, ki je spredaj zaokrožena, se skozi luknjico na prej prilepljeno usnje pritisne tako, da se usnje primerno izboči v stožčaste pulpete. Tudi ventili morajo biti na tisti strani, na kateri so pritrjeni čez režo tonskega kanala, prevlečeni z belim usnjem. Podobno morajo biti z



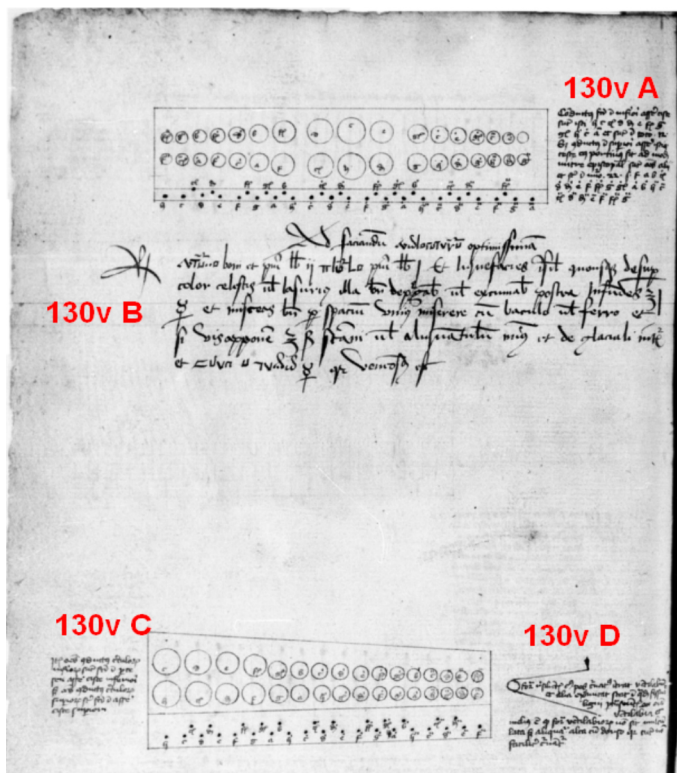
Slika 10. Arnault, folio 130 ([gallica.bnf.fr](http://gallica.bnf.fr)).

belim usnjem tesno prelepljeni vsi kanali v spodnjem delu sapnice in vsi v njenem zgornjem delu. Pri vseh postopkih lepljenja je pomembno, da se lepilo vedno nanese na zunanjo stran kože, tja, kjer je bila dlaka in je bolj gladka, saj se usnje tako bolje prime. Kjer je usnja ob pulpetah preveč, se ga primerno obreže. Potem se oba dela sapnice, ki imata znotraj sapnične komore usnje, zlepita skupaj. Na koncu je treba pousnjiti še robove pokrova, s katerim bo sapnica zaprta, in sicer tako tesno, da zrak ne bo uhajal ven.

[130 D] Pri portativih se izdelava dvojni meh, ki je podoben kovaškemu. Nameščen je pod klaviaturo, kjer je s spodnje strani tudi pritrjen. Naj povemo, da je pri portativih mogoče narediti

takšen meh, da je dovajanje sape neprekinjeno. Takšna izvedba ima namreč še vmesno ploščo z vgrajenim enosmernim ventilom. Medtem ko zgornji del meha po sapnem kanalu pošilja zrak v sapnico, ga skozi omenjeni enosmerni ventil prejema od spodnjega meha.

[130 E] Spodnjo stran sapnice je na robu od črke A do B treba natančno in enakomerno razdeliti na toliko delov, kolikor bo vseh tonov, torej celih in poltonov skupaj. Delitev se označi s pikami. Potem se črta od C do D razdeli na toliko enakih delov, kot bo celih tonov, ter enako označi s pikami. Poltone je potem treba razdeliti med cele tone glede na njihovo pravo mesto. Ko je to narejeno, je število delov na črti CD s tako nastalimi poltoni enako kot število že prej označenih poltonov na črti AB. Potem se zariše ravne črte od črte AB do vsake točke tona ali poltona. Te črte predstavljajo načrt za izdelavo kanalčkov, ki potem vodijo zrak od ventilov do piščali. Na teh mestih izdobljemo spodnjo stran zgornje plošče



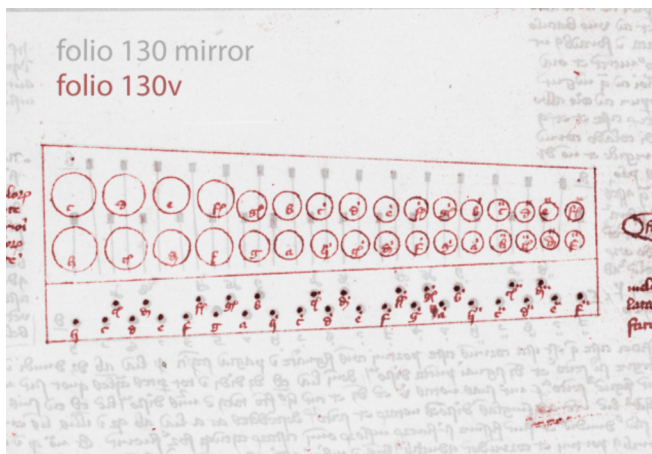
Slika 11. Arnault, folio 130v (gallica.bnf.fr).



sapnice pri vsakih orglah, ne glede na to, kakšne oblike so. Paziti je treba na to, da so na tej predstavitveni skici kanalčki na začetni (levi) strani krajši in morajo ustrezati kanalčkom na spodnjem delu sapnice. Podobno morajo tudi daljši kanalčki ustrezati razporedu piščali na drugi strani piščalne deske. Posamezne ventile oziroma njihove usnjene pregibne dele se potem nalepi na črto AB, čez te usnjene pregibe pa se po celi dolžini doda lesena letvica, da so ventili bolj trdno vpeti na svoj prostor. Letvica naj se med posameznimi ventili pribije z drobnimi žebli, da se ne bo mogla bočno premikati.

[130v A] Tonski kanali za tone h, c, cis, d, dis, e, fis, g, gis, h, c', a'', skupaj 12 tonov, bodo zgoraj podaljšani na samostojno piščalno desko. Kanalčki za zgornjo ploščo sapnice pa bodo v primeru orgel, ki imajo pročelje oblikovano v mitro, speljani nekoliko drugače, bolj zapleteno. Teh je skupaj 22, konkretno f, a, b, cis', d', dis', e', f', fis', g', gis', a', b', h', c'', cis'', d'', dis'', e'', f'', fis'', g''.

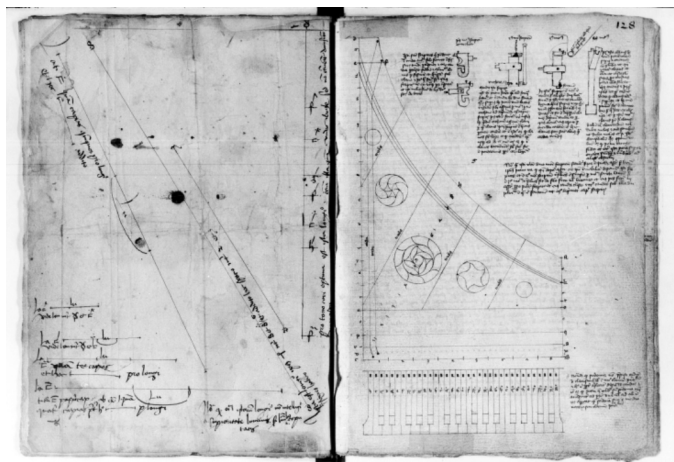
[130v B] Če hočemo piščal trdno spajkati, je treba vzeti 2 funta dobro prečiščenega cina in 1 funt čistega svinca. Skupaj ju topimo do azurno modre barve ali dokler se zlitina ne začne peniti. Takrat dodamo unčo živega srebra in s palico ali železom dobro mešamo približno 2 minuti. Po želji dodamo pol unče ali malo manj čistega cina v prahu. Ogibati se je treba param, saj je živo srebro strupeno.



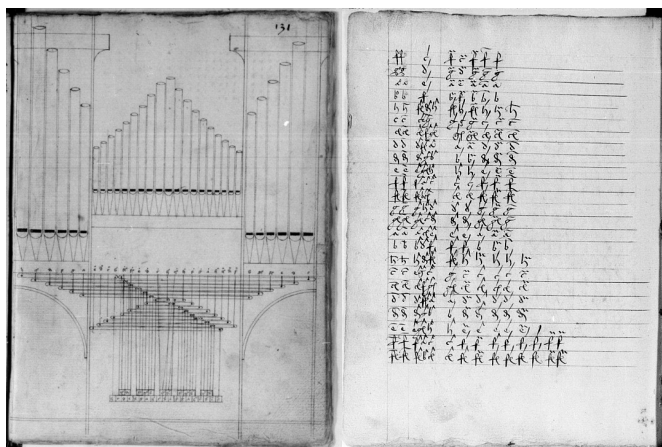
Slika 12. Tlorisa sapnice na sprednji in zadnji strani lista 130 se zrcalno povsem skladata. Arnault je s tem prikazal, da gre za dve plasti istega objekta (*rekonstrukcija jd*).

[130v C] V primeru tukaj [narisane razporeditve piščali] se vsi kanalčki, ki so vrezani v spodnjo površino zgornje deske sapnice lepo pokrivajo z nasadnimi luknjami za piščali na zgornji površini te deske.

[130v D] Vzmet je oblikovana in nameščena tako, da se pravokotno zaviti konec zgornjega kraka vsadi v telo ventila, drugi krak pa v zarezo, ki je narejena v letev pod ventili. Bolje je, če ventili niso preširoki, ampak da so bolj visoki, kar lesu [ventila] tudi preprečuje, da bi se krivil.



Slika 13. V Arnaultovih zapisih so opisana tudi druga glasbila s tipkami (gallica.bnf.fr).



Slika 14. Pročelje gotskih orgel.

Slika 15. Sestava mikstur.

# Tractatus de musica - Zapis o glasbi

iz dela Liber viginti artium, 15. stol.

*Pavel Židek – Paulus Paulirinus de Praga*

**Klavikord** je podolgovato glasbilo v obliki nizkega zaboja, na katerem so napete podvojene kovinske strune. Spredaj so tipke, od katerih ene kažejo cel, druge pa na pol tona, medtem kot so krajše (tipke) za nižaje. Skupaj s svojo pedalno klaviaturo omogočajo ustrezno pripravo pri učenju orgel in podobnih (glasbil), saj vsak, ki se dobro nauči tega glasbila, osvoji tudi tehniko drugih. Prav tako je to glasbilo, ob katerem na primeren način osvojimo umevanje sozvočja.

**Klavičembalo** je glasbilo s čudovito mehko sozvočnostjo. Ima kovinske strune za vsak glas posebej in spredaj tipke kot pri orglah. Ob pritisku na tipko trzamo na vpete strune skladno z glasbenim modusom. Pri vstopu in zadržku vsakega medsebojno različnega tona in zvena je podoben udarjanju klavikorda, le da zveni mehkeje in glasneje.

**Dulce melos** je izvotljeno precej podolgovato glasbilo, ki ima na vrhni strani kovinske strune, ki dajejo značilne in privlačne zvoke in zvene. Ob pritisku na jezičasto tipko trdo peresce na kratko udari ali trza (struno) v kateremkoli modusu. Dulce melos podobno mehko in zvočno poje samostojno ali zadovolji v sozvočju z drugimi (glasbili).

**Harfa** je trikotno oblikovano glasbilo s črevesnimi strunami. Ob brenkanju z nohti po mnenju Orfeja, ki je njen prvi izumitelj, se zvok harfe sliši zelo daleč, dalj kot katerokoli drugo glasbilo z izjemo trobente, orgel in portativa. Lahko se družijo z vsemi drugimi glasbili, saj lahko trza bolj ali manj glasno.

**Orgle** so glasbilo s piščalmi, ki so podobno razporejene kot pastirske (sirinks) in stojijo pokončno. Kot človek s sapo skozi sapnik, tu iz pravega meha močna sapa do piščali ali burdona pride preko sapnice s kanalčki. Z ustreznimi prsti se pritiska na tipke, ki so spredaj in imajo navadno jezičasto obliko, ter na pedale, ki se (z nogo) pritisnejo za mogočne tone. To glasbilo se sliši v cerkvah, kjer

pri petju vpeljejo ustrezen modus, po potrebi pa s tem glasbilom med njimi na kratko naredijo prehod.

**Portativ** je manjše glasbilo, podobno orglam a le z enim mehom. Če pritiskamo na tipke, zapoje. Od orgel se razlikuje po manjši zvočni moči in po tem, da ga je mogoče nositi v roki. Glasovi so ubrani kot pri orglah. Kdor zna igrati orgle, zna tudi na to glasbilo; obratno pa ne, saj je zahtev pri orglah več kot pri portativu.

**Zvončki** so glasbilo iz kovinske zlitine z majhnim premerom. Ob udarjanju z udarjalko (kembljem) iz zlitine dajo kovinski zven različnih višin. Najglasnejši so spodaj, ki so širši, zgoraj pa so manjši s čarobnim in bolj prodornim zvokom. To glasbilo lahko v sozvočje družimo z različnimi drugimi glasbili, kot so citre (lutnja, lira), psalterij, dulce melos, klavicimbale ali orgle.

**Virginal** je glasbilo enake oblike kot klavikord. Ima kovinske strune, ki zvenijo kot klavičembalo, in jih je skupaj 32. Ob udarjanju po tipkah prijetno zvenijo celi toni in poltoni. Virginal se imenuje zato, ker kot devica, zveni z nežnimi in neizstopajočimi zvoki.

**[I]nnportile** je prijetno glasbilo, ki je na zadnji strani (orgelski) pozitiv, spredaj pa so strune podobne kot pri klavičembalu, le da so napete pokončno. V sredini so za obe strani tipke, s pomočjo katerih se ob udarcu nanje oglasita oba glasova v sorazmerju. Primerjamo ga lahko z drugimi portativi, saj ima svoje ime, vendar je zaradi (pridruženega) klavičembala v svojem zvoku glasnejši in polnejši.



Slika 16.  
Pavel Židek,  
*Liber viginti artium*,  
izvirnik lista 161  
(jbc.bj.uj.edu.pl).

# Antični in srednjeveški spisi o orglah – spremna beseda in komentar k prevodom

*Jurij Dobravec*

**De hydraulicis –**

**O orglah z vodnim uravnalnikom**

(Marcus Vitruvius Pollio)

Na osnovi posvetila cesarju Avgustu zgodovinarji domnevajo, da je bil Vitruvijev spis *O arhitekturi* napisan le nekaj desetletij pred krščanstvom in tako predstavlja najstarejši znani traktat s področja gradbeništva, ki vsebuje tudi zapise o naravoslovju in umetnosti. Izvirnik ni znan. Najstarejši prepis v karolinški minuskuli, iz katerega verjetno izhajajo tudi mnoge različice in fragmenti, je iz 1. pol. 9 stol. Zapuščino knjižnice Karla Velikega hrani Britanska knjižnica pod oznako *Harley 2767*. Celoten spis sestavlja deset knjig; pnevmatske naprave so opisane v deseti. Tiskane različice so znane s konca 15. stol. V 16. stol. so jih tudi ilustrirali. Več izvodov iz tega časa se je ohranilo v knjižnici turjaških grofov Auerspergov, ki so jo do ljubljanskega potresa 1895 hranili v nekdanjem knežjem dvorcu na Novem trgu, kjer zdaj stoji NUK, potem pa na Dunaju. Leta 1982 so knjižnico razprodali na dražbi.

Vitruvius je bil vojaški prefekt. O življenju je mogoče sklepati le na osnovi njegovega spisa *O arhitekturi*. Celo dodatka imenu, Marcus in Pollio, sta kasnejšega izvora. Njegovo edino delo predstavlja teoretski temelj današnjemu gradbeništvu in je navdihovale številne inženirje in umetnike od renesanse do danes.

Osmo poglavje desete knjige obravnava uravnalnik zračnega tlaka, ki v primeru orgel piščalim dovaja enakomerno sapo in tako omogoča ubrano igranje. Med organologi ni enotnega mnenja, ali Vitruvij pod nazivom *hydraulis* oziroma *hydraulicis* opisuje isto glasbilo kot ga zgodovina pozna pri Ktesibiju iz Aleksandrije, ki je živel dobri dve desetletji prej.

Celotno Vitruvijevno delo je v slovenščini izšlo 2010. Prevedel ga je arhitekt Fedja Košir. Besedilo o orglah v *Ecce organum!* je razlagalno. Poleg karolinškega izvirnika upošteva tudi prevode fragmentov ali celote v druge evropske jezike in se pri besednih zvezah naslanja na komentarje raziskovalcev antičnih orgel.

## **Τάραυλχού' Οργάνου κατασκευή – Izdelava orgel z vodnim uravnalnikom**

(Heron iz Aleksandrije – Ἡρώων ὁ Ἀλεξανδρεύς)

Obdobje življenja grškega učenjaka Herona so zgodovinarji ugotovili na osnovi Luninega mrka, ki ga je opazoval in opisal v letu 62. V svojih delih poroča o takratni znanosti, od teorije s področij geometrije, optike, mehanike do prakse vojaških naprav in raznih avtomatov. Nekatera njegova dela so se ohranila v izvirni grščini, druga v arabskih prevodih. Grška besedila odlikuje preprost in razumljiv jezik, zaradi česar nekateri zgodovinarji dvomijo v njegovo strokovnost.

Pnevmatika obsega dve knjigi, kjer opisuje npr. mehanske lutke, pojoče mehanske ptičke, vodomete, avtomatska vrata in množico drugih zanimivih pnevmatskih in hidravličnih naprav. Večina organologov danes soglaša, da je v poglavju 76 opisal orgle svojega davnega predhodnika in someščana Ktesibija, oziroma, da gre za 'izboljšano' različico glasbila

Prvi tiskani prevod je bil italijanski in je izšel v Bologni 1547. Mnoge različice in prevodi, ki neredko odstopajo od izvornika, se naslanjajo na prvi latinski natis iz leta 1575. Danes kot osnova za prevode velja grško besedilo, ki je v delu *Veterum Mathematicorum Opera* izšlo v Parizu 1693. Slovensko besedilo je pripravljeno ob primerjavi nemškega in angleškega prevoda.

## **De fistulis organicis quomodo fiant – Kako se izdelajo orgelske piščali**

(Neimenovani avtor, Bern)

Rokopisno besedilo, ki naj bi izviralo iz 10. stol, je bilo najdeno šele sredi druge polovice 19. stol. P. A. Schubiger ga je skupaj z nemškim prevodom objavil leta 1876, ko ga je bil leto prej opazil v katalogu *Catalogus codicum bernensium* Bernske biblioteke. Vsaj dve roki sta napisali besedila na več listih, ki jih je nemogoče sestaviti v smiselno zaporedje. Tudi logika besedil ponekod ni povsem jasna.

Orgle obravnava sedem krajših besedil, ki so ponekod zelo podobna tisočletje starejšemu traktatu Vitruvija Pollia, delovanje klaviature pa je opisano podobno kot pri Heronovemu besedilu. Po drugi strani so fragmenti iz nekaterih arhivov enaki ali zelo podobni besedila duhovnika Theophila.

## De instrumento quod organarium dicitur -

### O glasbilu, ki se imenuje orgle

(Theophilus Presbyter)

Najstarejši rokopis besedil o 'raznih umetnostih', Codex 2527, v treh knjigah hrani Avstrijska narodna knjižnica na Dunaju. Druga različica je v Avgustovi knjižnici v Wolfenbüttlu na Spodnjem Saškem. Prva knjiga opisuje slikarske tehnike, druga govori o izdelavi in barvanju stekla, tretja pa o izdelkih iz kovine, predvsem zlata. Tu je tudi opis izdelave posameznih delov orgel. V nasprotju s prvima dvema, kjer avtor na posameznih mestih ni povsem jasen, velja tretja za strokovno zelo zanesljivo.

Besedilo je po strukturi in vsebini zelo podobno besedilu neznanega avtorja iz Berna. Mnogi zato domnevajo, da gre morda za istega avtorja, verjetno meniha Rogerja iz Helmarshausna, oziroma za adaptacijo ali celo ponaredek. Identiteta pisca Theophilusa namreč ni znana, njegovo ime pa je psevdonim.

## Descriptio instrumenti – Opis inštrumentov

(Henricus Arnault de Zuvolis)

Zahodni, predvsem nemški raziskovalci, podpis mojstra Arnaulta pogosto prečkrujejo v Arnaut de Zwolle, kar naj bi pomenilo, da je izhajal iz hanzeatskega mesta Zwolle na Nizozemskem, ki so ga okrog leta 800 ustanovili vojaki Karla Velikega. Njegov naziv se je dejansko glasil Magister Henricus Arnault, Medicus Alemannus de Zuvolis. V prvi tretjini 15. stol. je služil kot zdravnik in astronom na dvoru Filipa Dobrega v Dijonu, ki je danes v Franciji. Peter Williams njegovo poreklo uvršča na Češko, v mesto Stvolny, z nemško različico imena Zwollen oziroma latinsko Zuvolis. Češko poreklo bi lahko pomenilo določene povezave z Arnoldom Schlickom, ki je bil po mnenju nekaterih prav tako češkega porekla.

Zapiski Arnaultove znanstvene delavnice so nastali med 1440 in 1465 in obsegajo različne tehnične naprave tistega časa, med drugim tudi lutnjo in več glasbil s tipkami. Kot je znano, Henricus Arnault sam ni bil izdelovalec orgel, ampak je kot raziskovalec risal načrte raznih naprav, ki so jih obrtniki izdelovali v okoljih, kjer je živel.

Besedilo z različnih vidikov obravnava 10 orgel, od tega dva portativa in pozitiv. Pri ostalih gre za večje pozitive ali prave orgle,

ki jih avtor tudi krajevno opredeli. Vsaj štiri od opisanih orgel so t.i. miksturne orgle, druge pa že imajo miksturo deljeno na posamezne registre. Pri pozitivu izstopajo skice in opisi prenosnega glasbila, kjer so piščali postavljene v obliki mitre, in drugega, kjer so piščali kromatično. Vsebina listov z opisi orgel je naslednja:

- strani 123v–124r vsebuje dispozicijo pozitiva s 195 piščalmi, pri katerem »... zvočne milobe ni mogoče primerjati z ničemer pod soncem.«
- list 127r–127v govori o merah piščali in (verjetno) jezičnikih,
- na a strani 130 je podroben opis sapnic. Skicirani sta dve, in sicer s spodnje strani: ena za obliko mitre in druga za kromatični razpored piščali. Arnault višino in obseg označi z  $H-a^2$  oziroma  $H-f^2$ ,
- zadaj, na 130r, je opis izdelave kovinske plošče in značilnosti spajke,
- čez celo stran 131r je risba pročelja, razdelilne plošče in klaviature orgel z obsegom  $H-f^2$ . Zadaj, na 131v so dispozicije treh orgel, ene od njih iz kraja Salins,
- stran 131 ima tudi prilepljen dodatek z opisom tenorske piščali in drugimi opisi,
- na listih 132v–134r so dispozicije različnih orgel in nekaj zanimivosti, ki kažejo na prehodno obdobje od miksturnih na registrske orgle,
- list 134v navaja mere flavtnega registra v cerkvi Notre Dame v Dijonu, 135r pa pri istih orglah opiše mehovje.

G. Le Cerf in E. R. Labande sta 1932 izdala komentirano besedilo *Les Traités d'Henri-Arnaut de Zwolle et de divers anonymes, ms. B.N. Latin 7295*. Prevod organoloških besedil v nemščino je 1966 organiziral Karl Bormann in objavil kot prilogo delu *Die gotische Orgel von Halberstadt*. Posamezne stavke je skušal v angleščino komentirati Peter Williams. Kljub nekaj nedoslednostim, ki jih ugotavljajo organologi, in nejasnosti tedaj razvijajočega se tehničnega jezika, večina besedil lepo prikazuje tehniko in tehnologijo takratne izdelave glasbil.

Posebnost vsebine Arnaultovega snopiča so izvirne risbe, katerih mere so v proporcijah in ne v kakšnem izbranem merilu, in podrobni tehnični opisi, vključno z dispozicijami nekaterih takratnih orgel. Opazna je tudi iznajdljivost avtorjev. Na primer večslojnost sapnice oziroma piščalne deske na njej je ponazorjena tako, da sta risbi dveh plasti portativa II naslikani na istem mestu zrcalno na dveh straneh iste listne pole. Orgle in portativi so sicer podrobno



obdelani in služijo danes kot ena od pomembnih podlag pri rekonstrukciji glasbil.

Za slovensko organologijo je zanimivo, da klaviatura portativa II kaže 31 tipk v obsegu od H do f<sup>2</sup>, kar je prav enako kot na freski Mojstra Bolfganga na Mirni na Dolenjskem iz leta 1463. Obseg 31 poltonov povsem sovпада tudi z obsegi ohranjenih zapisov sočasne poznosrednjeveške glasbe, npr. Buxheim Orgelbuch iz 1475 ter Robertsbridge Codex in Codex Faenza s konca 14. stol.

Slovensko besedilo je pripravljeno na osnovi prepisa izvirne latinščine ter s pomočjo francoskega in nemškega prevoda. Uporabljeni so komentarji in razlage Petra Williamsa in Karla Bormanna.

## Tractatus de musica - Zapis o glasbi

(Pavel Židek – Paulus Paulirinus de Praga)

Univerzitetna Biblioteka Jagiellońska v poljskem Krakovu hrani edini rokopis obsežne enciklopedije *Liber viginti artium*, knjigo dvajsetih umetnosti. Dejansko jih obravnava petnajst: gramatiko, logiko, retoriko, aritmetiko, astronomijo in koledarje, glasbo, zoologijo, botaniko, mineralogijo, topografijo, geografijo, medicino, metafiziko, teologijo in pravo. Pavel Židek, češki učenjak 15. stol., jo je spisal v svojih poznih letih, ko se je po akademskih in političnih službah v Padovi, Pragi in Krakovu umaknil v Plzen. Del rokopisa je dvojezičen češko-latinski, zato danes jezikoslovcem služi kot referenca za srednjeveško češčino. Domnevno je besedilo bilo zaključeno leta 1463; inicialke k posameznim geslom so dodali kasneje, vendar dela niso dokončali.

Od skupaj 359 folijev enciklopedije jih je deset posvečenih glasbi. Glasbila so opisana brez inicialk (na naslovnici naše revije so dodane). Mnoga njihova imena so drugačna od sočasnih na evropskem zahodu, in šele iz opisa je mogoče prepoznati, za katero gre, oziroma, da gre za manj znano. Med glasbili s tipkami je npr. (I)nnportile, očitno različica klaviorgel, za katere niti ne vemo, če je prva črka res i. Muzikologi kot posebnost izpostavljajo tudi zapis (P)ortatiw, ki seveda ni latinski.

V slovenski prevod so vključena glasbila s tipkami in opisi drugih glasbil, kjer so omenjene orgle.

## Uporabljen besedila

Pred prevajanjem antičnih in srednjeveških rokopisov smo pogosto postavljeni pred dilemo, katero besedilo vzeti za osnovo. Dejstvo je, da izvirnikov običajno ni, prepisi raznih rokopisnih delavnic po samostanih ali gradovih pa imajo besedila spremenjena, drugače sestavljena in razporejena, ali prikrojena glede na potrebe. Neredko so se prepisovalci skušali držati novejših pravopisov, prejšnje različice pa zato slovnično popravljali. Smisel se pri slovničnih popravkih lahko izgubi tudi zaradi nerazumevanja vsebine.

Pričujoča poslovenjena besedila so praktično razlagalni prevodi. To pomeni, da besedilo poleg neposrednega prestavljanja besed v domač jezik tudi praktično osmislijo. Pri tem igra izjemno pomembno vlogo strokovno izrazoslovje, ki je prevajalcu danes na voljo v Orgelskem slovarju, ki med 23 jeziki vsebuje tudi latinščino in slovenščino. Kot komparativna pomoč lahko služijo različni prevodi v druge jezike, ki pa jih je treba predhodno kritično presoditi, oziroma ugotoviti strokovno ozadje prevajalcev.

Mnoga latinska besedila so danes prosto dostopna na spletu, vendar večina zgolj povzema tiskane prevode iz druge polovice 19. ali prve polovice 20. stol. V primerih več različic se je treba tudi odločiti za eno, saj je končni cilj razumljivost bralcem in bralkam. Za slovenska besedila so bila tako uporabljena besedila, ki so bila objavljena v delih iz naslednjega seznama.

Vitruvius: *Vitruv, Zehn Bücher über Architektur – Lateinisch und Deutsch*. Darmstadt, 1964. Spletna stran Bibliotheca augustana ([www.hs-augsburg.de](http://www.hs-augsburg.de)).

Hero: Markovits, Michael. *Die Orgel im Altertum*. Leiden, 2003, 102–104.

Bern: Nef, Walter. *Der sogenannte Berner Orgeltraktat*. *Acta Musicologica*, Vol. 20 (1948), pp. 10–20.

Theophilus: Dodwell, C. R. *Theophilus, De Diversis Artibus*. London, 1961, 142–150.

Židek: Reiss, Josef. *Pauli Paulirini de Praga Tractatus de musica*. *Zeitschrift für Musikwissenschaft* 7 (1924–25), 261–64.

Razlage in komentarji k izvirnim besedilom, ter odprte dileme, ki ostajajo tudi pri slovenščini, so objavljene v naslednjem gradivu:

Apel, Willi. *The history of keyboard music to 1700* (dopolnjen izvirnik in prevod Hans Tischler). Bloomington, 1972.

- Bormann, Karl. *Die gotische Orgel zu Halberstadt: Eine Studie über mittelalterlichen Orgelbau*. Berlin, 1966.
- Dodwell, C. R. *Theophilus, De Diversis Artibus*. London, 1961.
- Le Cerf & E.R. Labande. *Les traités d'Henri-Arnault de Zwolle et de divers anonymes*. Paris, 1932.
- Markovits, Michael. *Die Orgel im Altertum*. Leiden, 2003.
- Perrault M. *Les Dix livres d'architecture de Vitruve, corrigez et traduits nouvellement en françois avec des notes et des figures*. Paris, 1684.
- Perrot, Jean. *L'orgue de ses origines hellénistiques à la fin du XIIIe siècle*. Paris, 1965.
- Sachs, Klaus-Jürgen. *Mensura fistularum Die Mensurierung der Orgelpfeifen im Mittelalter*. Stuttgart, 1970.
- Williams, Peter. *The Organ in Western Culture 750-1250*. Cambridge, 1993.
- Woodcroft, Bennet. *Hero of Alexandria*. London, 1851.

## Sklep

Za današnje izvajanje gotske in renesančne glasbe, ki postaja vse bolj popularna, so zelo vabljive ideje, da bi glasbila rekonstruirali. V zadnjem obdobju poznamo množico takšnih poskusov. Pravzaprav se zdi, da stara glasba na novejših glasbilih sploh ne more zveneti avtentično. Osnova za rekonstrukcijo so tako lahko predvsem podrobni opisi in nazorne upodobitve, zapisane v tedanjih časih.

Vendar mnogi znanstveniki in izvajalci ugotavljajo, da verne rekonstrukcije običajno niso posebej uporabne. Zato vse bolj prodira spoznanje, da je smiselno pristati v določene kompromise. To pomeni, da ima funkcionalno glasbilo, ki je izdelano po starem vzoru, npr. piščalje po eni sliki ali opisu, klaviaturo po drugem, meh in sapnico po tretjem, okvir in okrasje po četrtem. Končno podoba da glasbilu izdelovalec, ki stare tehnologije izdelave morda pozna ali pa ne, upošteva ali ne. Prevedeni spisi so tako le ena od možnih podlag, s pomočjo katerih se lahko približamo glasbenemu okusu nekdanjih časov.

Na koncu seveda šteje izvedena glasba, ob kateri smo dandanes poslušalci zahtevni v sodobnem smislu.

