

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE

HUDEBNÍ A TANEČNÍ FAKULTA

Studijní program – HUDBA

Studijního obor – POZOUN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

TECHNOLOGIE POZOUNU

Michal Bergmann

Vedoucí práce: odb. as. Mgr. Jiří Sušický

Oponenti práce: prof. Mgr. Vladimír Rejlek, odb. as. MgA. Karel Malimánek

Datum obhajoby: 7. 6. 2016

Přidělovaný akademický titul: Magistr umění

Praha, 2016

ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

MUSIC AND DANCE FACULTY

Study programme: Music art

TROMBONE

MASTER'S THESIS

TECHNOLOGY OF A TROMBONE

Michal Bergmann

Leader: Ass. Prof. Jiří Sušický M.A.

Examiners: Prof. Vladimír Rejlek M.A., Ass. Prof. Karel Malimánek M.F.A.

Date of Graduate: 7th June 2016

Academic degree: Master of Arts

Praha, 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

Technologie pozounu

vypracoval samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů.

Praha, dne 30. 4. 2016

Upozornění

Využití a společenské uplatnění výsledků diplomové práce, nebo jakékoliv nakládání s nimi je možné pouze na základě licenční smlouvy tj. souhlasu autora a AMU v Praze.

Evidenční list

Uživatel stvrzuje svým podpisem, že tuto práci použil pouze ke studijním účelům a prohlašuje, že jí vždy řádně uvede mezi použitými prameny.

[illegible]

Abstrakt

Tato práce je zpracováním nevydaných a nezveřejněných poznatků prof. Jaroslava Ušáka doplněných o moderní poznatky.

Technologie pozounu je zeširoka pojaté téma, avšak vyčlenili-li bychom jen jedno odvětví, obrázek by byl neúplný a možná dokonce nesmyslný.

Zabývá se podrobně stavbou nástroje, jeho výrobou a jejími úskalími, ale také úskalími nátisku nebo mechanických vylepšení.

Rovněž obsahuje krátkou kapitulu o dusítkách.

Abstract

This work are processed unreleased and unpublished findings of prof. Jaroslav Ušák supplemented with modern knowledge.

The technology of a trombone is broadly conceived theme, but if we set aside just one sector, the picture would be incomplete and perhaps even nonsensical.

It deals in detail with the construction of the instrument, its production and its difficulties, but also the difficulties of emboucher or a mechanical improvements.

It also contains a short chapter about mutes.

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému pedagogovi hlavního oboru, odb. as. Mgr. Jiřímu Sušickému za podporu během celých studií a že mi nyní umožnil nahlédnout do nedokončené práce dodnes nejvýznamějšího představitele české pozounové školy a vynikajícího teoretika a pedagoga prof. Jaroslava Ušáka.

Obsah

Úvod	5
1. Úvod do problematiky	6
1.1 Hráč	6
1.2 Tvorba rozsahu	7
1.3 Úpravy tahu snížcem	8
1.4 Akustika nástroje	9
2. Nátrubek	13
2.1 Tvarové podrobnosti	13
2.1.1 Opěrná plocha	13
2.1.2 Vnitřní hrana	14
2.1.3 Nátrubková vyhloubenina	14
2.1.4 Průrazný otvor	15
2.1.5 Nátrubková trubička	16
2.1.6 Měnitelné nátrubky	16
3. Snížec	18

4. Výroba snížce	20
4.1 Původní výroba	20
4.2 Moderní metody	22
4.3 Odchyly stavby snížce	24
5. Roztrub	27
5.1 Výroba	27
5.2 Roztrubový věnec	28
6. Doladřování	29
7. Doladřovací zařízení	30
8. Zápojky	31
9. Doplnky ke stavbě nástroje	34
10. Ovlivnění zvuku nástroje	36
Závěr	39
Prameny a literatura	40

Úvod

Tato práce je v podstatě volným pokračováním mé bakalářské práce, kde jsem se snažil uvést přírodovědeckého laika do základů fyziky a akustiky.

Zde se již podrobně zabývám stavbou nástroje, jeho výrobou a jejími úskalími, ale také úskalími nátisku nebo mechanických vylepšení.

Jsem rád, že jsem mohl čerpat ze studnice vědomostí, jíž byl prof. Jaroslav Ušák nahlédnutím do jeho nikdy nevydaných spisů, které jsou v České Republice a možná i ve světě unikátem a (samozřejmě nелеžitě zpracované a doplněné o moderní poznatky) byla by velká škoda, aby tyto zapadly v dějinách a nikdy nespatřily světlo světa.

1. Úvod do problematiky

Pozoun je trubkovitý nástroj – má tedy cylindrické vrtání které na konci přechází v poměrně úzký kónický roztrub. Vyrábí se z celé řady kovových slitin, které mají základ v mosazi,¹ do které se přidávají další příměsi pro zlepšení nebo jinou úpravu akustických vlastností nástroje. Běžnými příměsemi jsou cín, měď, hliník nebo stříbro. Historicky známe však i celou řadu příměsí pro snadnější technologické zpracování nebo z důvodu nedokonalého výrobního procesu – olovo, síra apod.

Zvláštní pozornost si určitě zaslouží pakfong, tedy niklová mosaz. Ta je poněkud snadněji obrábitelná než mosaz klasická, což je důvod proč je již od 19. století užívána na mechanické součásti nástroje. Rovněž lépe odolává korozi.

Pro nástroje s větší menzurou se zpravidla užívá červené mosazi (příměs mědi), která umožňuje kulatější a sametovější zvuk, který je vhodný do spodních poloh rozsahu.

1.1 Hráč

Podstatnou součástí všech žesťových nástrojů je sám hráč, a to jak jeho nátisk, tak i dechové ústrojí. Samotné rty s řádnou podporou dechu jsou schopny vytvořit tón. Nástroj je pak spíše ozvučником, který tento tón náležitě upraví a zesílí, aby byl použitelný pro umělecké účely. Hráč je tedy v případě žesťových nástrojů nedělitelnou součástí nástroje, podobně jako kompresor u varhan nebo struny u houslí.

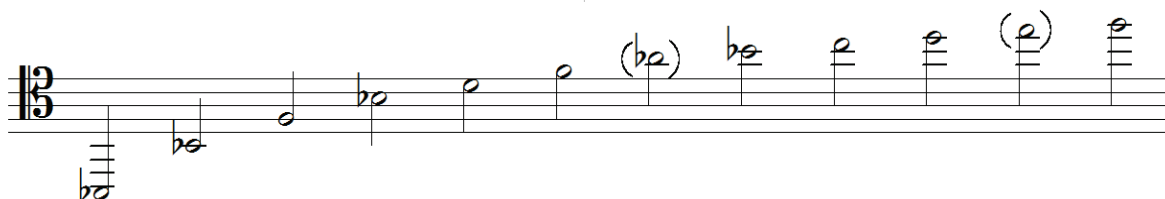
Nátisk, jakožto biologický orgán, je velmi přizpůsobivý element, se kterým je nutno pracovat na nejvyšší úrovni. Na rozdíl od rezonujících částí jiných nástrojů (struny, plátky, hrany, aj.) můžou rty měnit i v jiných případech neovlivnitelné vlastnosti jako tvar, tuhost či napětí. To je samozřejmě nesporná výhoda pro zkušené hráče, ale velké úskalí pro

1 **Mosaz** je slitina zinku s mědí. Pro potřeby výroby žesťových nástrojů se užívá obsahu mědi okolo 30%.

začátečníky.²

1.2 Tvorba rozsahu

Základem hry na všechny žesťové nástroje je přirozená (nebo též oktávující) alikvótní řada harmonických tónů. U tenorového pozounu (na 1. poloze) začíná na B₁ a jsou to tyto tóny:



Některé z tónů (7., 11., 13. atd. - noty v závorkách) se neshodují s evropským systémem ladění, avšak u snížcových nástrojů jsou tyto alikvóty užívány a je nutné je doladit posunem snižce.

Tónů mezi přirozenými alikvóty dosahujeme přidavným chromatickým zařízením. U pozounu je to snižec (od slova snižovat), u většiny ostatních žesťů je to však sada mechanických zápojek, kdy se zmáčknutím klapky prodlouží trubice nástroje o definovaný rozměr a tím se sníží celá alikvótní řada.

Princip snižce jsou dvě do sebe zasunuté trubice, jež pohybem mění rezonanční délku nástroje. Nejběžnější je snižec ve tvaru U, ale historicky známe i snižce rovné či dvojité zahnuté.

Zpravidla se užívají sedmipolohové snižce, tedy takové, u který můžeme tón snížit dohromady o 6 půltónů. Jednotlivé polohy jsou tedy uvedeny v následující tabulce:

2 Problém, jak docílit správného postavení rtů a užití dechu je spíše otázka pedagogická a vzhledem k tématu práce bude lepší ji nechat stranou.

poloha	Vzdálenost	
	Od 1. polohy	od předchozí polohy
1.	bez výsunu	
2.	8,8	8,8
3.	18,1	9,3
4.	27,9	9,8
5.	38,3	10,4
6.	49,4	11,1
7.	61,1	11,7

1.3 Úpravy tahu snížcem

Problémem (nejen pozounu, ale všech žesťových nástrojů) jsou 5. a 7. tón alikvótní řady. Proti temperovanému ladění jsou poněkud nižší a všechny polohy se na nich tedy musí táhnout výš.

poloha na D alikvótu	Vzdálenost		
	Od 1. polohy	od předchozí polohy	od normální polohy
1.	bez výsunu		
2.	7,5	7,5	1,2
3.	16,8	9,2	1,3
4.	26,5	9,8	1,4
5.	36,9	10,3	1,5
6.	47,8	11,0	1,6
7.	59,5	11,6	1,6

poloha na As alikvótu	Vzdálenost		
	Od 1. polohy	od předchozí polohy	od normální polohy
1.	příliš nízko – nevyužívá se		
2.	6,9	8,7	1,9
3.	16,1	9,2	2,0
4.	25,8	9,7	2,1
5.	36,1	10,3	2,2
6.	47,0	10,9	2,4
7.	58,6	11,6	2,5

Oboje jsou tzv. tonální odchylky, tedy způsobené rozdílem mezi alikvótní řadou a temperovaným evropským laděním. Proti ní máme odchylky technické, které jsou způsobeny nedokonalou (někdy záměrně)

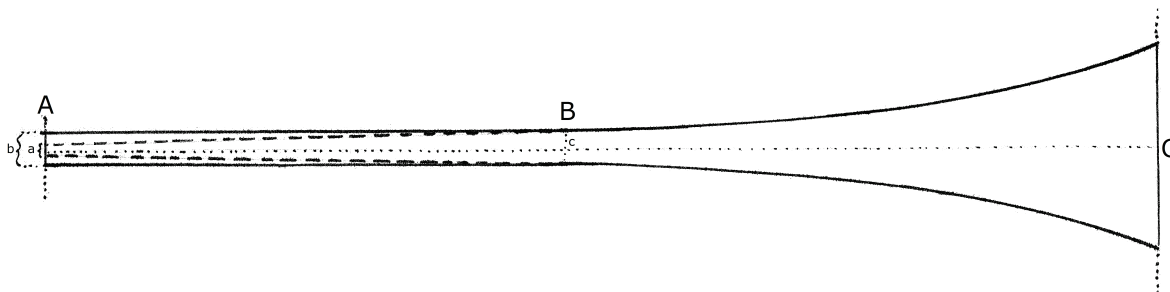
stavbou nástroje. Jednou z nich je u pozounu 6. alikvót (f^1), který je na rozdíl od 5. a 7. proti temperovanému ladění o něco výš. Užívá se většinou rozměrů odchylek, jako u alikvótu d, jen opačným směrem. Podobný problém pak někdy nastává i na 9. alikvótu (c^2). Je pravděpodobné, že spolu tyto defekty souvisí, jelikož 6. je kvintou nástroje a 9. je kvintou ke kvintě. To jsou ovšem odchylky dovolené a u pozounů se s nimi počítá (jsou považovány za normu). Při nesprávné výrobě nástroje vznikají i odchylky nedovolené, jako například nízké f (3. alikvót). To je velmi závažný problém, jednak z důvodu, že je ve středním rozsahu a tedy jeden z nejpoužívanějších tónů, a jednak doladění snižcem směrem vzhůru je na první poloze nemožné. Hra na takový nástroj se stává velmi obtížnou, ne-li nemožnou.

Všechny tyto odchylky se navíc mění s prostředím, jemuž hráče nebo nástroj vystavíme. Jeden z důležitých parametrů je teplota okolí. Jelikož rychlost zvuku (na němž závisí výška rezonujícího tónu) se s rostoucí teplotou zvyšuje. Což způsobí, že obecně dechové nástroje hrají výš ve velkých vedrech a níž v zimě. Ovšem nejen okolí, ale i dech samotného hráče může teplotu nástroje změnit zásadním způsobem. Ta se pak může pohybovat od teploty okolí až po teplotu přes 30°C. To v extrémním případě změni ladění i o více než čtvrttón, což může způsobit problémy, pokud v orchestru hraje pouze část hráčů (nástroje zahřívají) a ostatní se přidají až později (nástroje chladnou).

Stejně nebo i více se může ladění měnit i nátiskem. Pokud se hráč pokouší hrát nadměrnou silou a nemá nátisk plně pod kontrolou, může se pod velkým nápořem vzduchu zrychli frekvence kmitání rtů. Markantnější je tento rozdíl u tónů hlubších, kde nátisk kmitá dopředu (tzv. slizniční vlna), než těch vysokých, kde rty již kmitají z důvodu většího napětí pouze příčně a slizniční vlna se vytrácí (většinou okolo 3. - 4. alikvótu). Zpravidla se tento neblahý vliv kompenzuje zvětšením průnikového otvoru mezi rty a tím jde energie dechu rovnoměrně i do nástroje a ne jen na rty.

1.4 Akustika nástroje

Pozoun (stejně jako trubka) je nástroj na začátku cylindrický (A-B), a plynule přechází do kónu (B-C).



Průrazný otvor retní kmitny (a) je pak mnohem menší, než průměr trubice (b). Díky tomu se mezi (a) a (c) vytvoří vzduchový sloupec kuželovitého tvaru (přerušovaná čára) a plynule naváže na kónický roztrub (C).

Jednitlivé části nástroje na sebe pak navazují v tomto sledu: průrazný otvor nátrubku (o průměru 5 – 7mm) pokračuje prudce se rozšiřující trubičkou (dlouhou 5 – 6cm) do válcové části nástroje, jež má rozměr (dle menzury) 12 – 14mm. Délka této části je více než polovina nástroje, minimálně tedy tolik, aby bylo možné vyrobit snižec se sedmi polohami. Ten poté navazuje na roztrubovou část, která může být celá nebo jen z části kuželovitá. Její podélný průřez může mít tvar hyperboly, paraboly nebo exponenciály. V praxi se však užívá především rovnoosého hyperbolického³ tvaru. Je zakončena roztrubem různé velikosti. Kuželovité zpracování umožňuje tvorbu oktávující řady (tedy rezonance jako v rezonátoru s oběma konci otevřenými).

Ze záznamu pokusů prof. Ušáka můžeme zjistit, že použije-li se válcové trubice rozezvučené rty (bez nátrubku nebo s nátrubkem bez rozšiřující se trubičky – stopky –, vzniká přirozeně řada duodecimující.

3 **Rovnoosá hyperbola** je funkce, jež má v obecném tvaru $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, kde

$a=d=0$ a dá se tedy upravit jako $y = \frac{k}{x}$, kde $k = \frac{b}{c}$ Konstanta k se dle

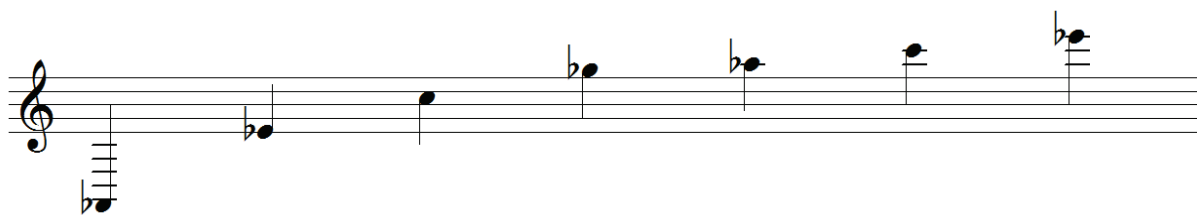
měření pohybuje u tenorových pozounů mezi 20 – 35 (při rozměru v centimetrech).

[illegible]

Duodecimující řada tedy je výsledkem rezonance ve válcové nebo postupně se zužující trubici.

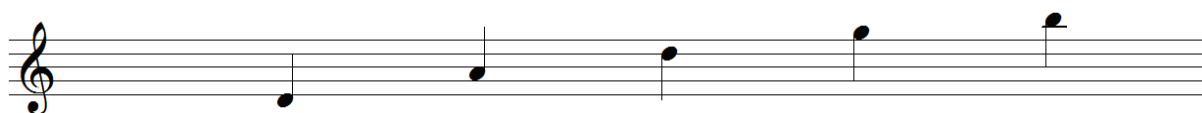
11

pokusu. Byla získána tato řada:

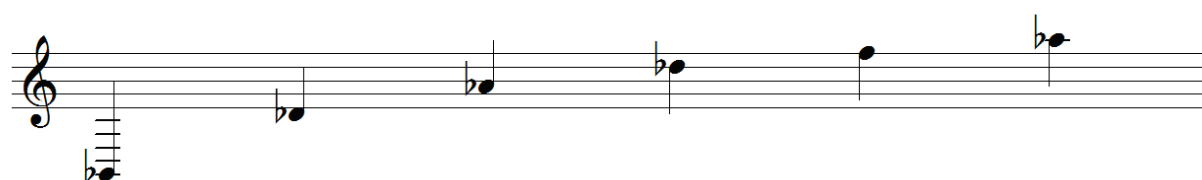


Zde je již znatelně patrný vliv kužele nátrubku – ve vyšších tónech alikvótní řady se trubice chová již oktávujícím způsobem, tedy přechází z polouzavřeného modelu do otevřené varianty.

Obdobný pokus s trubicí délky 98,5cm, která však byla na konci kuželová (přibližně z jedné pětiny), dopadl následujícím způsobem – bez nátrubku (první alikvót nebylo možné vytvořit):



a s pozounovým nátrubkem:



Z uvedených experimentů je patrné, že kónicita trubice v poslední pětině ještě není spolehlivou úpravou pro vytvoření pravidelné oktávující alikvótní řady a rozměrovou hranicí pro kuželovitý roztrub je u trubek a pozounů je přibližně jedna třetina délky nástroje.

2. Nátrubek

Nátrubky se zpravidla vyrábí z mosazi, různě upravené – postříbřené, pozlacené. V průběhu let se začaly využívat i jiné materiály. Jsou to především nově objevené polymery – syntetické i přírodní –, ale renesanci zažívá například i ebenové dřevo, z něhož se vyrábí okraje nátrubků. To má účel (stejně jako plastové nátrubky) v pohodlnějším hraní za chladného počasí díky nízké tepelné vodivosti těchto materiálů.

Nátrubek je vždy osově souměrný podle osy nástroje. Jedním jeho účelem je soustředění a zvýšení tlaku rozkmitaného vzduchového proudu, stejně, jako akustická úprava jeho vlastností.

Neméně důležitou vlastností je i úprava velikosti rezonující části nátisku. Při absenci nátrubku a tedy využití jako opěrné hrany pouze samotné počáteční trubice nástroje by se do hry nezapojovalo dostatek obličejových svalů pro plnou kontrolu hry (byly by moc daleko).

2.1 Tvarové podrobnosti

2.1.1 Opěrná plocha

Okraj nátrubku by měl být zaoblený s případnou úzkou plochou uprostřed zaoblení. Rozšiřování této plochy má za následek větší výdrž (pro dlouho trvající výkon) případně i větší jistotu nátisku při obtížných podmínkách – např. v pochodových kapelách. Negativním vlivem je však menší kontrola obličejových svalů vně nátrubku nad děním uvnitř. Široká doteková plocha tedy odděluje vnější lícní a retní svalstvo od rtů a svalů vevnitř nátrubku a omezuje, ne-li znemožňuje jejich správnou spolupráci.

2.1.2 Vnitřní hrana

Podobně jako u šířky opěrné plochy je ostrost hrany choulostivou záležitostí. Její menší zaoblení má výhodu v určitějším a jasnějším zvuku, avšak vzniká nebezpečí brzké únavy nátisku, v extrémním případně i dlouhodobé neschopnosti hraní na nátrubkový nástroj.

2.1.3 Nátrubková vyhloubenina

Za okrajem nátrubku se nachází vyhloubenina ústící do průrazného otvoru o průměru 5 – 7mm. Může mít rozličný tvar – od půlkruhovitěho kotlíku s poměrem šířky ku hloubce 1:1 až po rovnostěnný kužel s hloubkou v poměru přibližně 3:2. Vyhloubenina, zvláště kotlíková, přechází u průrazného otvoru v téměř kolmo protilehlou stěnu odrazu ke směru dechového proudu. Kotlík je v moderních dějinách žesťových nástrojů nejstarším typem nátrubkové vyhloubeniny.

Kuželovitá (též nálevkovitá) vyhloubenina je užívána u lesního rohu a vyvinul se pravděpodobně z kravího rohu ponocných a hlásných na věžích. Na ty se buďto nasazoval kotlíkovitý nátrubek přejatý z trubek nebo se kuželovitý nátrube vyhloubil přímo do trubice nástroje. Geografický původ je nejasný, resp. je velmi pravděpodobné, že se vyvinul na několika místech nezávisle.

U pozounu kuželovitý nátrubek začala užívat moderní francouzská škola koncem 19. století kvůli sólové hře. Jeho předností je více: dovolují hráči vytvořit měkčí a hebký tón i ve velké dynamice, vyrovnanější a snazší vazbu tónů, umožňující mu dosáhnout vědomější a kontrolovatelnější práci rtů, která se nejvíce projevuje v poskytnutí lepší možnosti tvořit umělé tóny včetně případné dynamiky. Rozsahově poskytuje do výšky tytéž možnosti, jako nátrubek kotlíkový. Velké úskalí však tkví v tom, že kuželovitý pozounový nátrubek je menší, než kotlíkový a je tedy velmi riskantní na něj přecházet z důvodu dlouhého zvykání.

Krom výše zmíněných existují (nebo historicky existovaly) i další

tvary nátrubkové vyhloubeniny jako elipsovité, vypouklé nálevkovité, případně i vypouklé kotlíkovité. (nátrubek se od okraje nejprve mírně rozšiřuje)

Za zmínku stojí i změny na přechodu do průrazného otvoru. Ve snaze zmírnit dopad ostré hrany mezi vyhloubeninou a otvorem vznikla varianta kotlíkového nátrubku s krátkým nálevkovitým zaoblením na spodní hraně. Takový nátrubek zmírňuje případnou ostrost tónu ve fortissimu, ale zároveň tón zatemňuje a znesnadňuje hru ve vysoké poloze.

Rovněž navazování jednotlivých zakřivení musí být plynulé. Pokud je ve vysoustružení nátrubku zlom, projevuje se to v nepravidelnostech usměrňování kmitajícího proudu vzduchu.

2.1.4 Průrazný otvor

Okraj průrazného otvoru by měl být alespoň mírně oblý, jinak při větším průchodu vzduchu vzniká drnčivý tón. Jeho základní a důležitou vlastností však nejsou jeho okraje, nýbrž průměr. Ten je podstatně menší, než šířka okraje nátrubku. To díky velké tlakové ztrátě dává možnost vytvořit dostatečný tlak dechu do nátisku bez jeho nadměrné spotřeby. Zároveň je i podstatně menší, než menzura nástroje a díky tomu se tvoří vzduchový sloupec kuželovitého tvaru ve válcové trubici. Vzduchové víry mezi stěnou nástroje a vytvořeného rezonančního kužele pak dávají zvuku nástroje specifickou barvu, která je zásadně odlišná od barvy tónu nástrojů rohových, jenž jsou kuželovité po celé své délce. U těch se vzduchové víry téměř netvoří a to je příčinou jejich měkkého, sametového tónu.

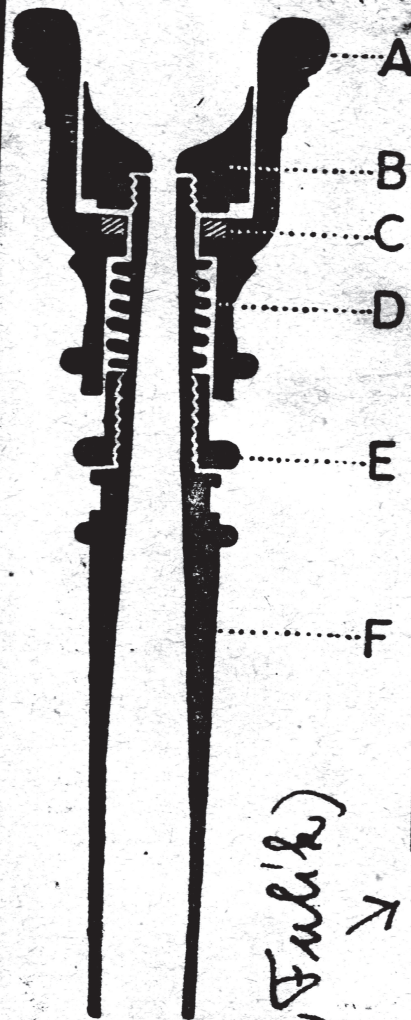
2.1.5 Nátrubková trubička

Kuželovité rozšíření průrazného otvoru má důležitou akustickou úlohu. Od jejího počátku vzniká ve válcové části nástroje pravidelný vzduchový kužel, který umožňuje vytvořit v nástroji pravidelnou oktávující alikvótní řadu. Objevují se však i pokusy tuto trubičku vytvarovat do jiných profilů. Za zmínku stojí vytvoření trubičky v první pětině válcové, nebo parabolická vyhloubenina na jejím počátku. Tyto změny mohou být poněkud choulostivé, avšak kuželovitost vzduchového sloupce ovlivňuje zejména kónický korpus na necelé polovině délky nástroje.

2.1.6 Měnitelné nátrubky

Nátrubky s měnitelnou geometrií mohou být v zásadě dvojího druhu. Za prvé takové, které mají vyměnné části – stopku, kotlík, okraj. Jsou ale i pokusy o měnicí mechanismy, které, ať už přímo při hře nebo těsně před ní, mění hloubku kotlíku. Výhoda výměnných částí tkví v nepopiratelném faktu, že takový nátrubek, byť složený z mnoha do sebe zašroubovaných částí může být k nerozeznání od celistvého exempláře. Naopak není příliš vhodný pro změnu parametrů během koncertu nebo dokonce skladby.

Pokud jde o mechanizované nátrubky, jedná se především o typ nutný nastavit před hrou (zpravidla se závitem) a typ umožňující měnit hloubku při hře. Příkladem může být nátrubek značky *Triumph* – na obrázku –, vybavený pružinou, která při přitlačení nátrubku na rty umožnila změlčit kotlík. Takový nátrubek má však nespornou nevýhodu v tom, že pak není možné na stejný nátrubek hrát s rozdílným tlakem a obdobně s menším kotlíkem nelze hrát bez přitlaku. (tzv. Non-press)



(viz Fuh'k)

TRIUMPH

D. R. P.

Das Ideale Mundstück!

Unentbehrlich für jeden Blechbläser — Alleinvertrieb für Deutschland

D. R. P.

August Dummuscheit, Blech-Blas-Instrumentenmacher

Frankfurt a. M., Töngesgasse 49.

— Prospekte und Zeugnisse stehen zur Verfügung. —

3. Snižec

Snižec je chromatizační zařízení umístěné v první, válcové části pozounu, kterým se nástroj postupně prodlužuje. Tím můžeme jeho přirozenou alikvótní řadu snížit až od 6 půltónů (tedy o zvětšenou kvartu). Snižec však umožňuje rozeznávat i intervaly menší – čtvrttóny, šestinotóny apod., které mohou být užity v některých skladbách 20. a 21. století.

Historicky snižec vznikl prodlužováním spodního kolene trubky, tedy počáteční a na ní navazující trubice. Jedná se o dvojité trubice, jejichž vnější pár je na jednom konci spojen zahnutou trubicí a tvoří tedy tvar *U*.

Trubice jsou (jak vnější, tak vnitřní) spojeny na vrchním konci příčkami. Spojení vnitřních trubic se využívá k držení nástroje, zatímco příčka vnějších trubic slouží k posunu snižce. Při úplném zasunutí snižce jsou přes okraj vnějších trubic tzv. zvonky umožňující pohodlnější držení a zároveň chrání začátek snižce před případnými vnějšími vlivy, jako je nebezpečí mechanického poškození, případně kontakt vnitřních kluzných ploch s vnějším prostředím, a to jak z hygienického (nečistoty poškozující chromovou vrstvu), tak i z technologického hlediska. (vysychání maziv a následné poškození chromu, nemluvě o obtížné hře) Uvnitř zvonků jsou také zpravidla dorazy – zmírňují náraz snižce o zvonky a tím chrání před poškozením nástroje i nátisku. Tyto dorazy byly nejprve kožené, v 19. století se s rozvojem vyspělejších metalurgických procesů začaly užívat pružiny.

Dokonce byly vyráběny nástroje se snižcem delším o délku pružin a nástroj se pak mohl ztlačením pružin doladit i výš, než na první polohu – hlavním účelem byla nová možnost zahrát 7. alikvót as^1 čistě na první poloze. Od tohoto úmyslu se však opět postupně upustilo jednak s nástupem polymerů a tedy nadále nebylo užívání pružin jako dorazů technicky nejlepší, jednak se zjištěním, že přitahování snižce nad první polohu je technicky poněkud náročnější a tedy méně výhodné, než výsun na polohu 3.

Dnes se užívá korek, guma, případně u starších modelů se můžeme stále setkat i s kovovou pružinou, ale jsou to poněkud ojedinělé případy.

4. Výroba snížce

4.1 Původní výroba

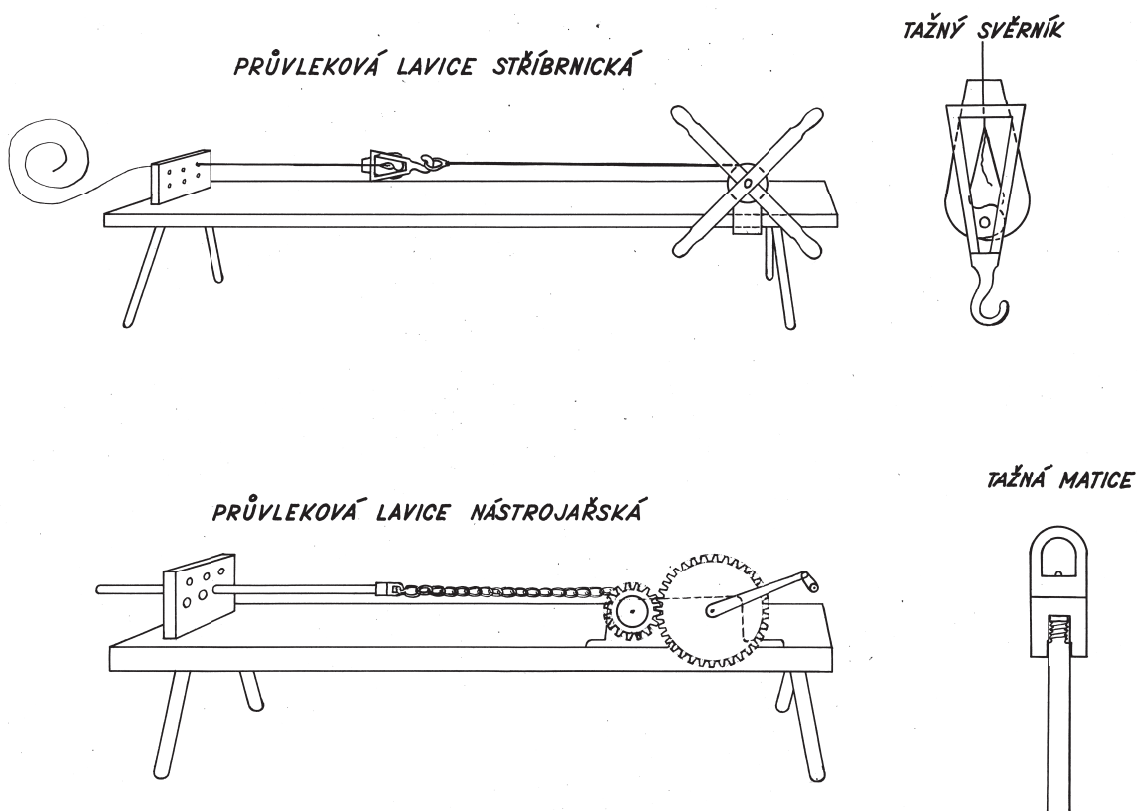
Historicky se snížce vyráběly z mosazného výlitku. Mosazný plech se stácel okolo přesně vysoustruhované tyče, (kdysi měděné, později – a dodnes – ocelové) a to tak, že okraje sahaly mírně přes sebe. Budoucí trubice byla svázána železným drátem, aby bylo možné vyndat formovací tyč. Pro následné letování byly okraje natřeny koloidní směsí boraxu (tavidla) a stříbra, případně stříbrné pájky (slitina stříbra s mosazí). Takto připravený výrobek byl položen na žhavé dřevněné uhlí. Poté, co pájka důkladně zatekla do švu, vložila se zpět kovová tyč a šev bylo nutné opracovat – zkutím, opilováním a vyhlazením. Proslulá rodinná firma Neuschelů v Norimberku zdokonalila výrobu snížce opracováním nasoustruhu. Velmi důležité bylo při výrobě, (kromě dokonale rovného zpracování) aby pájka zůstala uvnitř švu a nevystupovala na vnitřní straně na povrch. Je totiž podstatně tvrdší, než mosaz a během užívání by se takový snížec neopotřebovával rovnoměrně. To by znamenalo velké problémy v technice raní, jelikož by hrbolky pájky ztěžovaly posun. Aby se v případě neodstraněného nebo neobjeveného defektu minimalizovaly následky, umísťovaly se švy vnějších i vnitřních trubic na spodní stranu, ovšem nikoliv přímo přes sebe. Spodní strana trubic je totiž třením méně zatěžována jednoduše díky gravitaci.

Později se začaly nasazovat tzv. patky na konce vnitřních trubic. Ty měly za úkol zmenšit třecí plochu a byly vyrobeny s tvrdší mosazí, jelikož na sebe soustředily většinu tření.

Vzhledem k nesnadnému technologickému zpracování materiálů ve středověku a ranném novověku byly požadavky na přesnost zcutí a sletování všech součástí snížce natolik nereálné, (i při nejpečlivějším zpracování nemohla být dosažena potřebná přesnost – jak je tomu dnes) že obě příčky, které v dnešní době drží snížec pohromadě, byly pouze

volně do sebe vložené trubičky. Díky tomu měly trubice dostatečnou volnost, aby při vzniklých nepřesnostech do sebe co nejlépe zapadly.

Kvůli zvýšení tvrdosti kovu a tedy i životnosti snížce, potažmo celého nástroje, se využívalo technologie původně vyvinutá pro výrobu drátů, a to průvlekiem zkrz těsný otvor. K tomuto účelu byla vyvinuta tzv. *průvleková lavice*. Jedná se o dlouhou asi 30cm širokou lavici, na jejímž jednom konci byla kolmo vsazená měděná tvrzená (později také ocelová) deska, vybavená otvory postupně se zmenšujícími. Na opačné straně byl umístěn navíjecí válec k němuž byl připevněn popruh, který tahal za drát a namotával se na válec. Aby bylo dosaženo co nejlepšího výsledku, byla na válci křížem ramena, která sloužila jako páka při navíjení. Začátek drátu se musel pro účely provléknutí otvorem ztenčit ručně. Ten se pak připevnil na popruh tahovým svěrníkem. Drát se ze začátku musel protahovat velmi opatrně, jinak se zahříval, tvrdnul a mohl se zlomit, přetrhnout.



Nástrojařská průvleková lavice se liší v podstatě pouze robustností mechanismu. Místo popruhu je tu řetěz – popruh by příliš pružil a

nedokázal by odolávat silám, jež jsou třeba pro průvlek mosazné trubice snížce. Proto se navíc přidává mechanika dvou ozubených kol, z nichž menší je vybaveno klikou a větší táhne za řetěz. Rovněž vsunutá tvarovací tyč nebyla z mědi, nýbrž ze speciální oceli. Byla opatřena krátkým závitem, který se šroubuje do tažné matice se závěsným uchem pro připevnění k řetězu. Mezi formovací tyč a trubici se dávala vhodná vazelína. Rovněž se zkrz poslední otvor trubice protahovala několikrát rychle za sebou – to ji zahřálo a mírně se zvětšila – díky tomu bylo možné tyč bez většího odporu vyndat a neriskovalo se poškození trubice.

Tento postup však od nástrojaře stále vyžadoval výjimečnou zručnost a zžití se s výrobním postupem. Přesto bylo možno dosáhnout hodnotných výsledků.

Aby se eliminovala nedůslednost rovnoměrnosti při otáčení, nahradili ve Francii lidskou sílu silou gravitace v tzv. *průvlekové věži*. Ta sice táhne vždy stejnou silou, ale na rozdíl od člověka nemůže intuitivně přidávat nebo ubírat při případné nehomogenitě slitiny. Umu tedy bylo potřeba snad ještě více, než u průvlekové lavice.

Příchodem moderních vynálezů, konkrétně elektrických motorů, však toto úskalí již mizí a byla sestrojena *motorová průvleková lavice*. Ta již řeší všechny zásadní problémy a dává prostor pro zlepšení a nikoli jen odstraňování nedostatků.

4.2 Moderní metody

Během minulého století se začaly užívat i nové materiály, které mosaz předčí v mnoha ohledech. Jedním z nich je niklová mosaz pakfong, jež se začala užívat pro výrobu spojovacích příček nebo snížových patek.

Transformace byla postupná. Po seznámení nástrojařů s novým materiálem začali vyrábět z pakfongu celé vnitřní trubice snížce. Avšak nikl a železo (jehož slitiny – zejména ocel – se také začaly užívat k výrobě vnitřních snížcových trubic) mají podle některých názorů neblahý vliv na kvalitu akustických vlastností. Například ve Francii se ještě dlouho poté

vyráběly z pakfongu pouze patky snížce. Pokud vezmeme v úvahu výrobu vnitřních trubek z méně zvučné slitiny, pak je tato slitina na polovině délky nástroje. I při výsunu na 7. polohu je to stále téměř třetina jeho délky.

Jednou z významných novinek byl rovněž vynález bezešvé trubice inženýra Mannesmanna.

Snaha ještě zmenšit třecí plochu a tedy zkrátit patky přivedla Roberta Pieringa k vynálezu závitových nosných kroužků. Ty jsou široké asi 1,5cm a pohybují se od počátku jejich posuvné plochy až k patkám. (které jsou nyní asi 5,5cm dlouhé oproti původním zhruba 15cm) Jsou našroubovány na okraj vnějších trubic a omezují tedy tření trubic pouze na dvě styčné plochy.

Tento vynález slavil krátký triumf, jelikož na 1. - 5. poloze byly nástroje vybaveny tímto zlepšovákem opravdu podstatně pohyblivější. Problém, díky kterému byla tato varianta nakonec zavrhnuta, nastal při výsunu na 6. nebo 7. polohu, na nichž snížec nebyl příliš stabilní kvůli velmi krátkým patkám. Výhodou naopak bylo, že snížec nemohl vyklouznout z ruky na sedmé poloze, jelikož závitové kroužky neprošly pře patky. Avšak mohly se na nich zaseknout, a to je opět situace velmi nežádoucí.

Krátké slávy se dočkal i americký vynález trubic se žlábkovitým či hranovým povrchem. Tyto snížce měly opravdu obdivuhodnou pohyblivost, avšak díky rychlému opotřebení třecích hran ještě o to kratší životnost. Samozřejmě ani jejich akustická kvalita nezůstala ušetřena.

Mnohem lepším nápadem bylo vyrobit vnitřní část snice z jednoho kusu včetně patek. Postup nebyl obtížný, neboť průvlek prostě vynechá patkovou část. Nemusí se potom složitě spojovat vnitřní trubice s patkou.

Není bez zajímavosti, že rovněž zámek snížce je až vynálezem 20. století. U vodní klapky, pravda, se setkáváme s touto myšlenkou už okolo roku 1600, ale do praxe byla přivedena až počátkem 19. století. Během 20. století však vznikly i automatizované nebo převodové verze klapky, především kvůli potřebě jazzových hráčů.

4.3 Odchyly stavby snižce

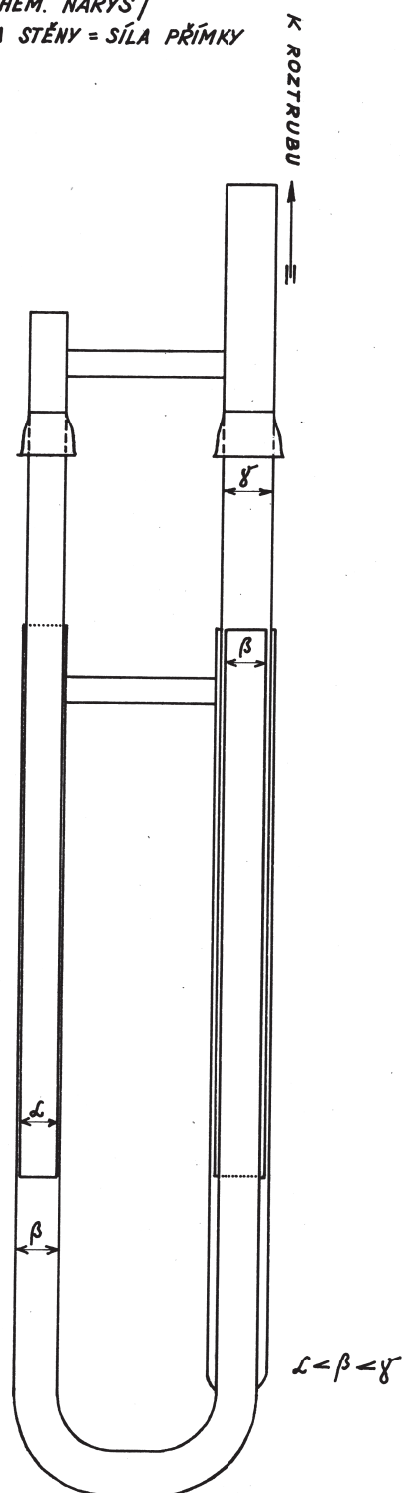
Některé vzory nástrojů se lišily od obvyklé stavby. Týká se to jak celkové stavby snižcového pozounu, tak i detailů. Výrobci se například snažili uplatnit novinek jiných nástrojů i při stavbě pozounu tak, jak bylo zvykem u pozounu zápojkového. Šlo zejména o základní tvar trubice, z počátku válcový, který se pozvolna kuželovitě rozšiřuje v roztrub. Zvláštností pozounu, která mu dává specifickou barvu je rovněž skutečnost, že v koleni snižce válcová menzura narůstá a v druhé trubici snižce se opět zužuje. Byť je to technologicky nutná odchylka, nicméně podporuje to vytváření větších vzduchových vírů a dotváří typickou barvu pozounu. Jsou známy pokusy toto odstranit především postupně se rozšiřujícím kolenem snižce a rozdílnou menzurovou obou trubic, jak je vidět na následujícím obrázku. (vpravo)

Snaha tento nápad zlepšit přiměla nástrojeře A. K. Hüttela sestrojit teleskopický pozoun. (na obrázku vlevo) Jeho nápad vyplynul z jeho snahy zlepšit tímto způsobem kuželovitý tvar zápojkových nástrojů. O to se dříve snažil i V. Červený, avšak A. K. Hüttel tento nápad vylepšil kuželovitým stoupáním doladovacího snižce. Jádrem bylo ve využití průměru násuvného prvního ramene snižce pro průměr druhého ramene, které bylo ovšem vsouváno dovnitř. Zkuželování bylo tedy docíleno alespoň tloušťkou plechu.

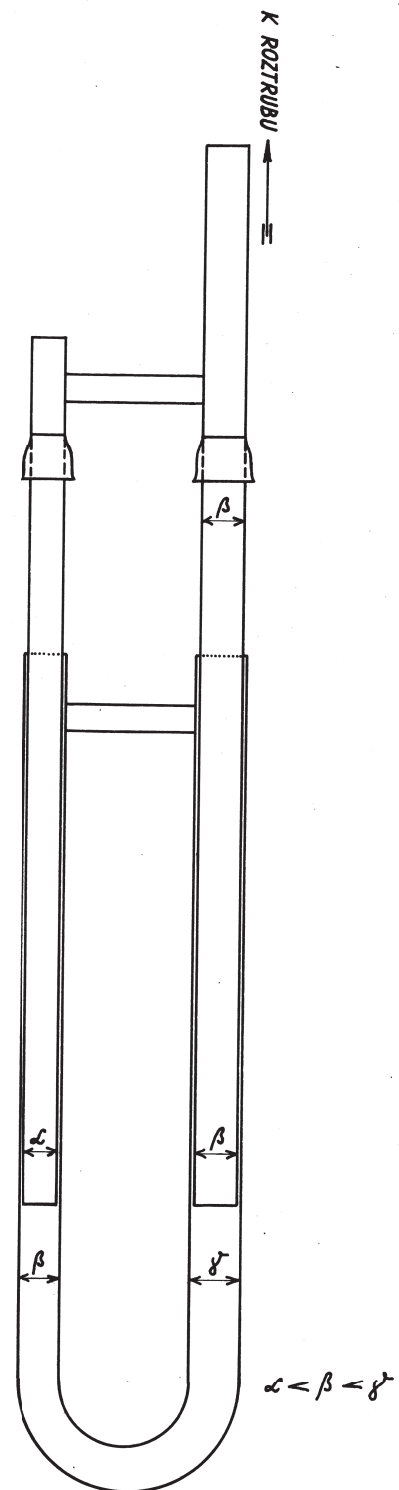
Podobným způsobem se snažil vylepšit i snižcový pozoun. Úskalí však bylo s technickým zpracováním. Aby bylo možné přichytit ovládací příčku, byl nástrojař nucen ke spodní trubici připojit ještě vnější „hluchou“ trubici. Ta však kromě změny barvy nástroje způsobila i značný nárůst hmotnosti a tedy znesnadnila držení a ovládání pozounu natolik, že se novinka přes veškerou snahu nástrojaře neujala.

TELESKOPICKÝ SNÍŽEC

/SCHEM. NÁRYS/
SÍLA STĚNY = SÍLA PŘÍMKY



NARŮSTANÝ SNÍŽEC



Vrcholem odchýlení se od klasické stavby snížcového pozounu byl v 19. století pozoun zápojkový. Avšak díky defektům, které zápojková soustava u pozounu způsobila a které žádný nástrojař nebyl schopen efektivně odstranit, upadl klapkový trombon v zapomnění a dnes je tedy považován spíše za raritu.

Nezanedbatelnou součástí obrození snížcového pozounu však byla i jazzová hudba, kde je snížcový pozoun využíván ve své plné technické vyspělosti.

5. Roztrub

Roztrub pozounu, původně totožného s trubkou, byl rozšiřován obdobně jako u trumpety, ale jeho délka byla postupem času zhruba o 5-10% délky nástroje kratší, (méně, než jedna třetina) než u trubky. Tento rozměr naprosto vyhovoval barokním rysům hudby, kdy se nástrojě užívaly hlavně mezi 4. a 8. alikvótním tónem, rozsah do E se vyskytuje jen výjimečně.

V hlubokých polohách (včetně B₁) se začíná užívat až během 19. století, kdy již byla roztrubová část kónická po celé své délce. (tedy téměř polovina délky nástroje) Nutno dodat, že byť byly v 17. a 18. století psány party pro pozoun i v hlubší poloze (kterou bychom dnes přiřknuli tenorovému pozounu), byly tyto téměř vždy myšleny pro pozoun basový.

5.1 Výroba

Původní středověká výroba roztrubu počítala s vykováním vhodného mosazného výlitku do útvaru pláště kužele. Tento tenký plech byl poté srolován na úzké kuželovité kovadlině a pak sletován na žhavém uhlí, podobně jako snížcové trubky. Tzv. žehlením se poté docílilo správného tvaru ozvučníku. Bylo možno rovněž zvýšit akustickou pružnost vyklepáváním kladívkem, či dřevěnou palicí.

Dnešní výroba se technicky vzato neliší od té středověké, jen je lidská práce nahrazena prací stroje – nejprve strojní válcování na plech, místo žehlení se užívá motorového soustruhu a vyklepávání je svěřeno automatickému kladivu s dřevěnou palicí. Vzhledem k nehomogenitě materiálu, kterou člověk postřehne, ale stroj nikoliv, dává stroj sice konzistentní, ale o poznání horší výsledky, než zkušený mistr nástrojař.

Rovněž svařování je prováděno elektricky a plech roztrubu je díky tomu ve všech místech stejně silný. Nevýhoda takového technologického postupu je, že rekrytalizace mosazi (měknutí) probíhá jen v místě sváru

a ne na celém ozvučnicku, jak je tomu u svařování na rozžhaveném uhlí. Akustická pružnost je pak nehomogenní a takový nástroj pak může v silnějších dynamikách znít křaplavě.

Některé části (talíř nebo koleno) se vyrábí ještě jednoduššeji, a to vytlačováním tlakem vzduchu do forem. Tento postup již zaručí jednotnost akustických vlastností, ale nedovolí výrobcovi ovlivnit tloušťku plechu.

Pro samotnou hru je důležitá i délka roztrubové části za kolenem, tedy to, zda končí roztrub u některé z poloh. Dnes je nejběžnější, že se ozvučný talíř nachází u 4. polohy, avšak v historii existovaly pozouny s ozvučnickem i u 5. nebo 3. polohy.

5.2 Roztrubový věnec

Roztrubový věnec jako zakončení nástroje měl v dřívějších dobách výsadní postavení jako zpevnění okrajových částí roztruby, jež byly značně ztenčeny tepáním do velké plochy. Tyto věnce byly krom uvedení výrobce a roku vzniku často zdobeny rytím, tepáním nebo u dražších modelů dokonce i polodrahokamy.

S příchodem válcovaného plechu, a tedy nepotřebou tepat roztrub postupně mizí i roztrubový věnec. V počátcích nové technologie byl nejprve vkládán do zahnutí plechu drát, postupem času, možná i z důvodu nebezpečí uvolnění drátu (a následného drnčení) tento též mizí a vyztužení okraje ozvučnicku je docíleno pouze zahnutím plechu, obvykle na vnější stranu.

6. Dolad'ování

Pro středověké přesné doladění pozounu (ve středověku bylo ladění více než různorodé) si hráči pomáhali různými prostředky, většinou pro snížení základního ladění. Mohlo to být nedosazení nátrubku jeho stopkou do nástroje, nasazení dolad'ovací trubičky mezi snižec a roztrub (snížení o půltón) nebo vložení dolad'ovacího kotouče mezi snižec a roztrub. (snížení o celý tón)

Pro zvýšení ladění neměl hráč jinou možnost, než toto udělat nátiskem pro první polohu, nebo úpravou snižcem pro ostatní polohy.

Vzhledem k poněkud jednoduchému fyzikálnímu modelu pozounu jsou to sice primitivní, ale dobře účinné pomůcky. To je nesporná výhoda i oproti moderním dřevěným dechovým nástrojům, které si při povytažení některého dílu kvůli ladění můžou rozhodit celou chromatickou škálu.

Pro účely profesionální hry a konzistentních orchestrálních těles bylo však nutné ladění co nejvíce unifikovat. To se vedlo s různou úspěšností. Za zmínku stojí pařížská konference v roce 1859, která stanovila výšku komorního a^1 na 435Hz, současně se však užívalo i mnoho jiných ladění – ve vojenských orchestrech německy mluvících zemí se užívalo komorního a^1 v kmitočtu 456Hz, ve Velké Británii to bylo 452Hz.

Postupně se však od vysokého vojenského ladění upouštělo a v roce 1934 varhanářský sněm v Lucemburku stanovil komorní a^1 na 440Hz. Dnes se užívá celosvětově ladění přibližně od 440 do 443Hz, přičemž v České Republice je v současnosti až na výjimky vžité ladění na 442Hz.

7. Dolad'ovací zařízení

Všeobecné zvyšování nároků na spolehlivost výkonu a pohodlnost hraní přimělo nástrojaře sestrojít dolad'ovací zařízení na koleni snižce, podobné těm, které se osvědčily u zápojkových žesťových nástrojů.

Umístění dolad'ovacího zařízení v koleni snižce je sice z akustického hlediska nejlepší, avšak stavba pozounu je taková, že se tímto kolenem staví v pauzách na zem. Tím vzniká situace, kdy váha samotného nástroje zruší jeho naladění. Pokud si hráč nepamatoval, jak moc bylo vysunuto, nemělo smysl ho vůbec užívat. Kvůli tomuto nešvaru byl později k zařízení přidán zajišťovací šroub. Tím se ale poněkud snižovala životnost nástroje, pokud byl šroub dotahován příliš silně nebo byl upínán opakovaně na totéž místo. Postupně se zvětšující průhyby snižcové trubice potom vadily při pohybu snižcem.

Z praktického hlediska je teď výhodnější vytvořit ladící snižec na opačném konci – na koleni roztrubu, které se beztak vyrábí odděleně. Mírná potíž je v tom, že celý roztrub by měl být kónický, zatímco snižec musí být cylindrický, avšak zkušený výrobce dokáže vyrobit nástroj tak, aby tato válcovitost neměla na zvuk nástroje zásadní vliv.

Zajímavým nápadem bylo vytvořit dolad'ovací snižec hned u nátrubku zdvojením počátku a konce vnější snižcové trubice, ovládaný šroubovým závitem. Zásadním nedostatkem tohoto nápadu je však nutnost další spojovací příčky u snižce, která by ztěžovala techniku hraní.

8. Zápojky

V 19. století byla k tenorovému pozounu přidána kvartová klapka a by pojmenován jako pozoun tenorbasový (B/F). Tato klapka kromě zvětšení rozsahu směrem dolů umožňuje i snadnější pohyb v nízké poloze, jelikož odpovídá 6. poloze (s výsunem případně 7.) a tak tedy podstatně zlepšuje obtížnou vazbu B-H nebo B-c.

Přidání klapky mělo za následek jako vedlejší efekt, že začal být tenorový pozoun obsazován do orchestrů i jako 3., hluboký hlas v trombónovém triu. V některých případech se objevuje i samotný jako basující pozoun. Tato praxe se dnes již nevyskytuje ve velké míře.

Ovšem i někteří skladatelé počítali s tenorbasovým pozounem. Ku příkladu H. Berlioz si pochvaloval, že díky klapce bude rozsah pozounu až do H_1 . Z akustiky však víme, že snižec je s kvartovou klapkou příliš krátký na všech 7 poloh – chová se jako F-trombón a měl by mít tedy o třetinu delší snižec – a skutečný rozsah je tedy nanejvýš C. L. Janáček byl pravděpodobně také přesvědčen o rozsahu do H_1 , když psal svou Sinfoniettu.

tón	Vzdálenost		
	Od 1. polohy	od předchozí polohy	od normální polohy
F	bez výsunu		
E	11,7	11,7	2,9
Es	24,1	12,4	6,0
D	37,3	13,1	9,3
Des	51,2	13,9	12,8
C	65,9	14,8	16,5
H	81,6	15,6	20,5

Jak vidíme, už tón C je s F klapkou velmi vzdálený. (téměř 5cm za přirozenou 7. polohou)

Ať už zápojku má nebo ne, tenorový pozoun není basovému rejstříku přizpůsoben zejména menzурou a roztrubem. Rozsah C-Es by tedy měl být u tenorového pozounu užíván spíše výjimečně až jako druhá možnost za pozounem basovým.

Avšak snaha o dosažení H_1 a tedy propojení s pedálovým rozsahem

nástroje byla tak silná, že Francouzská škola přeladuje čistou kvartu na zmenšenou kvintu a představuje E klapku. Ta na první pohle sice má šanci dosáhnout na kýžené H_1 , ale jak vidíme z následující tabulky, H_1 stále leží mimo rozměrový rozsah snižce.

tón	Vzdálenost		
	Od 1. polohy	od předchozí polohy	od normální polohy
E	bez výsunu		
Es	12,4	12,4	3,6
D	25,5	13,1	7,5
Des	39,5	13,9	11,6
C	54,2	14,8	15,9
H	69,8	15,6	20,5

Je vidět, že tón H_1 je dosažitelný až ze zápojky naladěné na Es.

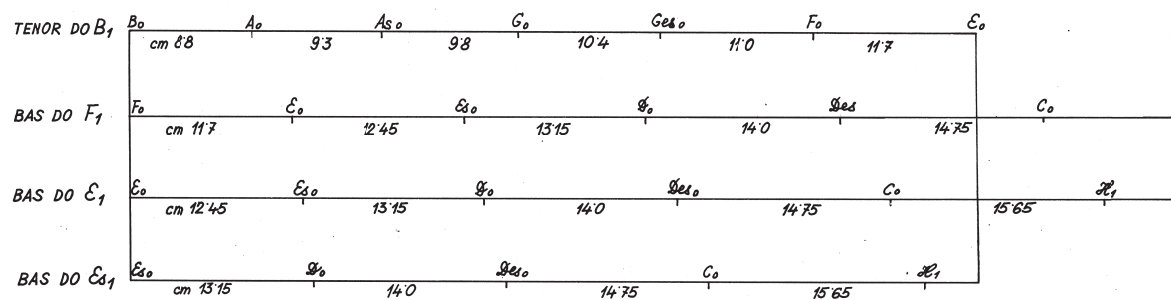
tón	Vzdálenost		
	Od 1. polohy	od předchozí polohy	od normální polohy
Es	bez výsunu		
D	13,1	13,1	4,4
Des	27,1	13,9	9,0
C	41,8	14,8	13,9
H	57,4	15,6	19,1
B	74,0	16,6	24,6

Ta však již ztrácí výhodu snadného manévrování v nízkých polohách (substituce za 6. a 7. polohu)

V meziválečném období přichází tedy ke kvartě na svět druhá zápojka snižující o sekundu (tedy B/F/Es) u takového nástroje je již možné dosáhnout požadovaného rozsahu i pohyblivosti a dá se tedy mluvit o předchůdci moderního basového pozounu. Ten má zpravidla zápojky v ladění B/F/D a je tedy v přirozené poloze laděn jako pozoun tenorový. Liší se menzurou a roztrubem. Jeho výhoda oproti přirozenému F-trombónu je nesporná v tom, že B-trombón má kratší a pohyblivější snižec. Je tedy schopen větší technické pohyblivosti.

Názorné porovnání jednotlivých zápojek je na následujícím nákresu:

POMĚR POLOH - VÝSUNŮ V LAĐ. DO B_1, F_1, E_1 A DO E_{s1}
 [1/3 SKUT. VELIKOSTI]



9. Doplnky ke stavbě nástroje

Samozřejmě je nutné zmínit i další prvky nástroje, které se nevešly do žádné z předchozích kategorií.

Prvním z nich je samozřejmě spojení obou hlavních částí nástroje k sobě. Již od nepaměti se pozoun skládá tak, že se konec snížcové části vloží do začátku části roztrubové. Toto spojení se může časem opotřebovat. Ve francii byly rozšířené bronzové vložky, které se vkládaly jak na snížcovou část, tak i do roztrubové.

Zásadní průlom však opět přišel z jazzu, a tím je spojovací matice. Toto bezpečné spojení začalo být potřeba s rozšířením dusítek a jiným tlumením roztrubu levou rukou, kdy se nástroj drží pouze levým zápěstím přitlačeným k okraji roztrubu. Vzhledem ke stavbě nástroje pak hráč tlačí směrem, kterým se oba kusy od sebe rozpojí.

Důležitým prvkem mnohých pozounů je i vyrovnávací závaží, které se někdy dává na roztrubovou část, aby vyvažovalo váhu snížce. (obzvlášť při vysunutí)

Ideálním případem vyvážení se rozumí situace, kdy se těžiště nástroje nachází v oblasti levé ruky hráče, případně nad ní či pod ní. Taový pozoun se nikam nepřevrací a jeho držení je nejméně namáhavé.

Pokud i přesto je trombón pro ruku hráče příliš těžký, v dnešní době existují i podpůrné páky nad levou ruku. Taková páka rozprostírá hmotnost pozounu z prstů na celé zápěstí. Nevýhodou mohou být otlaky hřbetu zápěstí nebo pocit malé kontroly nad držením nástroje. Takové zařízení se v poslední době rozšířilo zvláště u mladých studentů, kteří si ještě nezvykli držet nástroj po dlouhou dobu. Používají ho však i profesionální pozounisté, např. nepříliš podsadité dívky nebo mnoho bastrombonistů. (basové pozouny jsou o desítky procent těžší než tenorové)

Existuje i podpůrné zařízení na závěs na krku – jedná se o dvě do sebe zasunuté trubičky – jedna visí na podstavci na hrudi, druhá je pevně přidělána ke spodnímu zvonku snížce. Tento systém může být velmi těžké

seřídít do podoby, při které tento držák netáhne nástroj nežádoucím směrem (ať už dopředu, dozadu, nahoru či dolů – při nesprávném držení těla dokonce i do strany)

Nelze zapomenout ani na speciální trojnohý držák vyvinutý a vyrobený pro pozounového jazzového virtuóza Svatopluka Košvance, jehož nemoc připravila o ruku. Trombón je do tohoto držáku pevně uchycen dvěma širokými podložkami za oba zvonky a kromě statických tří nohou má šlapku, díky které hráč nohou (vlastní vahou) „ukotví“ stativ k podlaze.

10. Ovlivnění zvuku nástroje

Kromě již výše zmíněných (zpravidla nežádoucích) jevů existují také záměrné změny barvy tónu a to především za pomoci dusítek. Například v jazzu se však hojně užívá i tlumení levou rukou, ale pokud mluvíme o vážné hudbě, užívají se až na výjimky speciálně vyrobená dusítka.



Asi nejběžnější dusítko je tzv. *ostré* – anglicky *straight* (rovný, přímý) – jedná se o komolý dutý kužel na širším konci uzavřený. Dnes se užívá většinou kovových (mosazných, hliníkových) *straightek*, ale mohou být vyrobeny i z jiných materiálů – papír, dřevo nebo plast. Jeho užití způsobí, že se tón změní na ostrý až (při větší dynamice) řezavý.



Dalším v pořadí je dusítko *cup*. (šálek) Stavbou se velmi podobá *straightce*, která je opatřena kloboukem, či šálkem proti nástroji. Jeho použití dává velmi tlumený zastřený tón.



Posledním pravidelně užívaným dusítkem je baňkovitý nebo hruškovitý *harmon*. Ten se dá užít dokonce dvojím způsobem a to se stopkou (anglicky *stem*) nebo bez ní. Pokud hrajeme se zasunutou stopkou, je možné dodatečně měnit zvuk přikládáním ruky k výstupnímu otvoru. To je například použito ve známé skladbě Václava Trojana *Žabák*. Díky charakteristickému zvuku se také tomuto dusítku říká *Va-Va* či *Wah-Wah*. Pokud hrajeme bez vložené stopky, zní dusítko tlumeně, ale ostře.



Ještě poměrně častým, ale zpravidla pouze v jazzu užívaným dusítkem je *plunger*. Toto dusítko bylo pravděpodobně vyvinuto pro unifikaci tlumení rukou. Zároveň se dá za zlomek ceny nahradit zvonem na čištění odpadů, jemuž dokonce někteří interpreti dávají přednost před pevným plungerem. (vlevo)

Existuje ještě celá řada dusítek, se kterými se ani profesionální pozounista nemusí za celou svou praxi setkat. Patří mezi ně *Bucket*, *Solo-tone*, *Velvet*, *Hat*, *Soft-tone*, ale i tzv. cvičící dusítka, která tlumí zvuk úplně a jsme tedy schopni do jisté míry hrát bez rušení okolí. (vhodné na zájezdy do hotelu či na rozehrání v zákulisí pódia)

Pokud by měl čtenář zájem o podrobnosti, jak přesně působí jednotlivá dusítka na zvuk nástroje, nechť si přečte absolventskou práci *Studium akustických vlastností trombonu při použití dusítka* z roku 2011 napsanou Lukášem Schmiedtem na konzervatoři Jaroslava Ježka v Praze.

Závěr

Závěrem by bylo vhodné říci, že vývoj, ač se zdá jakkoli ukončený, vždy má tendenci pokračovat a je to jev nezastavitelný. Je pravděpodobné, že stejně jako informace profesora Ušáka za posledních 50 let poněkud zastaraly, i tato práce dočká se chvíle, kdy již nebude aktuální ani přínosná pro obor.

Všechny informace snad byly dotatečně vysvětleny s ohledem na předpoklad znalostí profesionálního hudebníka, potažmo pozounisty.

Pokud se však přesto stalo, že čtenář něco nepochopil, je tu možnost podrobného, avšak jednoduchého úvodu do akustiky – bakalářské práce na téma *Technická podstata žesťových nástrojů*, Bergmann, M., AMU Praha, 2014.

Prameny a literatura

Ušák, J., nezveřejněné poznámky a zápisky

Putna, F., *Vznik a podstata tónu tenorového pozounu*, Brno, Ediční odbor Sdružení rodičů a přátel Konzervatoře v Brně, 1972

Bergmann, M., *Technická podstata žesťových nástrojů*, AMU Praha, 2014

Žůrková, T., *Výroba nátrubkových dechových nástrojů v českých zemích v 18. a 19. století se zaměřením na lesní rohy*, Brno, 2015