

Zvuk varhan v reálných priestoroch a jeho problémy

Václav Syrový

Zvukové studio Hudební fakulty AMU, Malostranské nám. 13, 118 00 Praha 1, ČR
e-mail: syrovy@hamu.cz

Abstract

The pipe organ sound in real rooms and its problems. The anomaly of the organ sound consists largely in an individual and organic relation to the acoustic properties of the room. The paper deals with causes and consequences of this relation breach in sacral and non-sacral rooms namely from view of organ sound psychoacoustic impression. There is discussed the monumentality and intimacy of sound and principles for the installation of organ in new rooms.

Úvod

Výjimečné postavení píšťalových varhan mezi hudebními nástroji spočívá nejenom v jejich konstrukčně technickém řešení, výtvarně architektonické jedinečnosti a zvukové složitosti, ale také v neoddelitelné vazbě na daný prostor, resp. na jeho akustické vlastnosti. Tyto výjimečnosti měly svůj autonomní historický vývoj, který probíhal na sakrální půdě a který z hlediska zvukových vlastností varhan byl v podstatě ukončen na počátku 20. století. Vztah varhan a prostoru, který v období vrcholného baroka dosáhl podle současného pohledu svého optima, musel už během svého vývoje reagovat na řadu nestandardních situací, které v chrámových prostorech vznikaly v důsledku důvodů jak čistě ekonomických, tak též architektonických. Bylo nutné se vypořádat s řadou akustických problémů souvisejících též se subjektivním vjemem hlasitosti a barvy zvuku ve vztahu k danému prostoru a vedoucích k projevům zvukové poddimenzovanosti či předimenzovanosti varhan.

Působnost varhan (zejména počínaje 19. stoletím) se neomezovala pouze na typické chrámové prostory se standardními akustickými vlastnostmi. Varhany postupně pronikaly na mimosakrální půdu, kde jejich nová účelovost a odlišné prostorové podmínky postavily před varhanáře také zcela nové akustické problémy. K tomu přistoupila intenzivní technická inovace

v konstrukci vzdušnic a traktury, zvuková unifikace zavedením Töpferových menzur a tovární charakter výroby varhan, ale také postupná sekularizace varhanní hudby na jedné straně a Ceciliánská reforma církevní hudby na straně druhé, a původní organický vztah varhan a prostoru začal být vědomě i nevědomě opomíjen. Varhany v divadlech, koncertních sálech, ale i v privátních prostorech se potýkaly (a dodnes potýkají) s akustickými problémy, především pak s neadekvátním zvukovým účinkem na posluchače, který pocitově vždy spojoval (a bude spojovat) zvuk varhan s akustikou klasického chrámového prostoru. Rozpor mezi zvukovou představou posluchače a konkrétním zvukovým projevem nástroje v daném prostoru je většinou přičítán akustickým vlastnostem prostoru, přestože jeho skutečná příčina může být též v samotném návrhu varhan, nebo v nevhodné návaznosti nástroje na akustiku prostoru.

Příklady problémových instalací varhan

Dnes už klasickým příkladem rozporu mezi zvukem nástroje a akustikou prostoru byla instalace varhan ve Sjezdovém sále Paláce kultury v Praze (v současnosti Kongresovém sále Kongresového centra) v roce 1980. Nástroj s 87 znějícími rejstříky postavila jako svůj opus 3510 firma Rieger & Kloss z Krnova byl uzavřen v zadní části hlubokého pódia a přes prospekt o rozměrech cca 17 x 10 m vyzářoval zvuk do

sálu s kapacitou cca 3000 miest. Průměrná doba dozvuku prázdneho sálu činila cca 1.3 sec. Pléno i tutti varhan bylo v auditoriu hodnoceno jako barevně deformované, bez vysokých i nízkých frekvencí a dynamicky nedostatečné. Zásadním problémem byl nesoulad mezi formální registrací a výsledným zvukem. Zatímco samotné rejstříky, především v základní osmistopé poloze, zněly v auditoriu v odpovídajících barevných i dynamických proporcích, jejich postupné zapojování do registrace však nevedlo k adekvátní zvukové gradaci, ale k okleštěnému zvuku „harmoniového“ charakteru, který se míjel dynamickým i barevným účinkem na posluchače.

Příčina tohoto zvukového nezdaru byla zprvu připisována jak samotným varhanám, tak nevhodné „biografové“ akustice sálu. Ve skutečnosti se jednalo o celou řadu vzájemně provázaných příčin. Tou první bylo značné omezení vyzařování zvuku z varhan, a to pouze přes akusticky nevhodně řešený prospekt, který byl vedle polí píšťal principálových hlasů vyplněn hlubokou masivní dřevěnou mříží, která tvořila soustavu akustických štěrbin v ploše téměř 50 % plochy prospektu. Naměřený úbytek akustického tlaku na prospektu se pohyboval v rozmezí 10 až 15 dB. Druhou příčinou zvukových ztrát, které byly především v oblasti nízkých frekvencí, bylo divadelně pojaté koncertní pódium na způsob klasického jeviště s vysokým provazištěm a s celou řadou bočních zvukových úniků. Toto pódium postrádalo vlastnosti koncertní mušle, která by zvuk koncentrovala a současně zabraňovala jeho nežádoucím ztrátám. Třetí příčinou zvukových ztrát, tentokrát především v oblasti vysokých a současně i nízkých frekvencí, byly akustické vlastnosti auditoria, resp. frekvenční průběh doby dozvuku. V souvislosti s rekonstrukcí původního Sjezdového sálu byly varhany demontovány a v roce 2000 zprovozněny v Domě kultury ve Vítkovicích, a to v odlišném prostorovém rozmístění a s

dispozicí omezenou na 68 rejstříků. Přestože akustické vlastnosti ani tohoto koncertního sálu nelze považovat vůči varhanám za optimální, v podstatě nezměněný nástroj zní v něm mnohem lépe než jak zněl v bývalém Paláci kultury.

Další případy nevhodné akustické návaznosti varhan a prostoru souvisely v minulosti velmi často se změnou funkce klasických chrámových prostor na koncertní síně. Instalace varhan v koncertní síni Klára v Chebu je příkladem vlivu akustické „nesymetrie“ chrámového prostoru od Kryštofa Diezenhofera. V roce 1974 byly v této síni instalovány dvojce varhany od firmy Rieger & Kloss, a to opus 3424 o 11 rejstřících na původním kůru a opus 3435 o 49 znějících rejstřících na místě původního oltáře. Zatímco nástroj na kůru v odpovídající míře prostor síně zvukově zaplnil, hlavní koncertní nástroj se jevil zvukově předimenzovaný až agresivní, nejenom v pléno a tutti varhan, ale i ve zvuku některých jednotlivých rejstříků. Hlavní příčinou tohoto problému bylo opomenutí povahy zvuku, který se do plochy auditoria původně jednou šířil z kůru ve vertikálním směru (hudba) a podruhé od oltáře v horizontálním (mluvené slovo). Zvuk varhan nestojí na podmínce přesné lokalizace zdroje posluchačem, naopak je založen na subjektivním vjemu prostorovosti jako především zvukovém přesahu zrakem vnímaných rozměrů varhan. Na druhé straně požadavek rozumět mluvenému slovu vychází z možnosti subjektivní lokalizace zvukového zdroje v horizontální rovině a na vysoké míře srozumitelnosti. Umístění velkého nástroje do pozice původního oltáře bez patřičného zohlednění v návrhu jeho dispozice a menzurace se zákonitě odrazilo v přemíře příliš „srozumitelného“ zvuku. Lze předpokládat, že i v případě tradičního umístění velkého nástroje na bývalém kůru by jeho zvuk byl v každém případě (vzhledem ke koncertnímu využití) poněkud

předimenzovaný, ale určitě by byl subjektivně akceptovatelný.

Případy zvukově předimenzovaných varhan v bývalých sakrálních prostorách přestavěných na koncertní sítě souvisejí v první řadě se změnou interiéru. V důsledku odstranění lavic, oltářů, stupíků, obrazů, textilií i květinové výzdoby a následného vyčištění a vymalování prostoru dojde k zásadnímu prodloužení doby dozvuku, obvykle ne však rovnoměrně v celém frekvenčním rozsahu. Prodloužení doby dozvuku vede ke zvýšení hlasitosti a v důsledku změny tvaru křivky stejného slyšení též ke změně barvy zvuku varhan. Přemístění varhan vede zase ke změně vyzářovacích poměrů vůči geometrii prostoru a ke změně pozice nástroje vůči posluchači. To má obvykle za následek změnu hlasitosti, změnu podílu dozvukové složky i celkovou změnu barvy zvuku, která nejčastěji vede ke zvýšení jeho konkrétnosti až po vznik nepříjemné a unavující agresivity. Opačným případem spojujícím jak nepříznivé vyzářovací podmínky, tak neodpovídající délku i frekvenční závislost doby dozvuku je instalace varhan do prostoru, který evidentně upřednostňuje srozumitelnost mluveného slova. Typickým představitelem těchto prostor je divadlo a právě divadelní varhany se svým charakteristickým sekularizovaným zvukem předznamenaly nástup varhan do oblasti populární hudby a staly se vzorem většiny elektronických varhan.

Subjektivní reflexe problémů varhan

Akustické problémy píšťalových varhan v moderních sakrálních prostorách vycházejí v podstatě z výše uvedených příčin, které lze zobecnit na:

- akustické vlastnosti prostoru
- umístění varhan s ohledem na vyzářování a následné šíření zvuku
- dispozice, menzura a intonace varhan

Konstrukční a zejména zvukový vývoj varhan je spojován především se sakrální půdou, na kterou se po počátečním odmítání jako nástroje ryze světského dostaly varhany v 8. století. V chrámových prostorách se varhany začaly běžně stavět až od 10. století a tam také postupně získávaly dnešní podobu, která z hlediska vztahu jejich zvuku a akustických vlastností prostoru dosáhla optima v období vrcholného baroka. Tím nejdůležitějším akustickým parametrem uzavřených prostor, ve kterých se vyvíjel zvuk varhan (a také celé evropské hudební myšlení), byl dozvuk. Dozvuk nejenom prodlužoval informaci a umožňoval tak překonávat časové prahy sluchu, ale též ji „zesiloval“ a ve smyslu své frekvenční závislosti také „filtroval“. Vzájemné přeznívání tónů vytvářelo virtuální vertikální zvukovou strukturu, která konvenovala s vertikální strukturou zvukové pyramidy u varhan, a tak postupně vznikala organický vztah mezi varhanami a prostorem. Zrodila se *monumentalita* velkých nástrojů ve velkých prostorách a *intimita* malých nástrojů v malých prostorách. Ve velkém prostoru se malý nástroj z hlediska monumentality často jeví jako zvukově nedostatečný, avšak vykazující účelovou intimitu např. v podobě chórových varhan. V malém prostoru se velký nástroj jeví vždy jako předimenzovaný, monumentalita zvuku přechází v agresivitu.

Z čistě psychoakustického hlediska představuje organická shoda nástroje a prostoru reprezentovaná monumentální varhanního pléna (příp. tutti) vyváženou dynamickou i barevnou naplněností prostoru vedoucí až k známému pocitu „mrazení v zádech“, a ten není v žádném případě důsledkem pouhé hlasitosti zvuku či pouhé přítomnosti dozvuku. Subjektivní příčinnost monumentality zvuku (především varhan) je nutno hledat ve zvukovém předobrazu varhan, tím byl lidský hlas ve svém vokálně sborovém projevu. Varhany v počátečním

vývoji na sakrální půdě vycházely ze sborového projevu nejenom z hlediska barevné diferenciacie zvuku, např. ve smyslu členění dispozice na „mužské“ a „ženské“ rejstříky – „hlasy“, ale i po stránce hlasitosti zvuku konvenovaly s omezenou dynamikou lidského hlasu. Monumentalita sborového zpěvu nikdy nespočívala a nespočívá v patologickém řevu, ale ve složitých interferencích vyplývajících z intonačních, modulačních a spektrálních odchylek fyziologické polohy hlasu jednotlivých zpěváků. K tomu přistupují ještě další interference vznikající v reálném prostoru jako důsledek „součtu“ přímého a odraženého zvuku v místě posluchače.

Monumentalita zvuku obecně souvisí:

- *s psychofyziologickými jevy v lidském uchu*, zejména pak se zvýšenou nelinearitou přenosu v důsledku zapojení adaptačních mechanismů při hladinách akustického tlaku nad 80 dB/A, což u varhan úzce souvisí s doporučenou hladinou hlasitosti rejstříku Principálu 8' cca 80 Ph, a současně s vyrovnáním křivky stejné hlasitosti a tudíž s vyrovnáním vjemu barvy. Při registraci varhanního pléna (cca 90 Ph) či tutti (cca 100 Ph) musí v nelineárním přenosu stále převažovat vliv rozdílových tónů (1. řádu) nad tóny součtovými, jejichž vjem již provází nástup agresivity zvuku.
- *s dozníváním zvuku v reálném prostoru*, a to jako příčiny zesílení a prodloužení zvukové informace a v psychologickém důsledku tím i potvrzení této informace. S tím souvisí i vliv virtuální zvukové struktury vzniklé jako přeznívání jednotlivých tónů původní jednohlasé melodie. Přirozená filtrace zvukové informace prostřednictvím frekvenční závislosti

doby dozvuku má na monumentalitu v tomto případě relativně nejmenší vliv.

- *s interferencemi* mezi přirozeně naladěnou vertikální strukturou zvukové pyramidy varhan a rovnoměrně temperovaným laděním klávesnic a s interferencemi vzniklých v důsledku odchylek od těchto ladění. Podobné interference vznikají v místě posluchače v důsledku různých časových zpoždění různých zvukových paprsků. Komerční praxe pojmenovává uvedené interference jako „chorus“ či „choral“ či „cathedral“ efekt.

Intimitu zvuku nelze chápat jako opak monumentality, ale jako kvalitativní protipól vedoucí k celkové jednotě zvukové informace. Intimita monumentálně znějících varhan vychází především z dispozičních možností nástroje a z registrační fantazie interpreta. U intimity zvuku vytváří již zmíněná dynamická a barevná naplněnost a vyváženost nový virtuální prostor v bezprostřední blízkosti posluchače, kde vliv reálného prostoru ustupuje a ve zvuku začíná dominovat detail, a to i z hlediska zmíněných interferencí. Pokud by se hranice mezi monumentalitou a intimitou měla vyjádřit pouze parametrem dozvuku, pak by se jeho délka pohybovala kolem 2 sec. Za optimální dobu dozvuku pro varhanní hudbu sólového charakteru se v průměru považují cca 3.5 sec., pro varhanní hudbu komorního charakteru cca 2 sec. V prostorách s délkou doby dozvuku pod 2 sec. by měla spíše převládat zvuková intimita, vycházející z velikosti rejstříkové dispozice, menzurae a intonace píšťal, a to i v případě formálního předimenzování nástroje.

Monumentalita a intimita zvuku varhan nepředstavuje jenom jejich rozdílné začlenění do prostoru, ale současně také

jeden z kontrastů vedoucí ke zvukové jednotě nástroje jako celku. Typickým příkladem tohoto kontrastu může být např. dialog hlavního stroje a pozitivu varhan, původně zcela oddělených samostatných klávesových nástrojů v chrámovém prostoru. S monumentalitou zvuku varhan úzce souvisí prostorovost, definovaná jako zvukový přesah zrakově vnímaných rozměrů či obrysů varhan či varhanní skříně. Široké a nízké prostory vykazují v poslechové ose malý vjem prostorovosti, zvuk varhan je lokálně omezen na umístění varhanní skříně a posluchač nemá pocit „obestření hudbou“, který s monumentalitou též úzce souvisí. Podobně se projevují např. též prostory se silně zatlumeným stropem. K monumentalitě zvuku přispívají různou měrou ještě další kritéria akustické kvality prostor, jako jsou jasnost, vyváženost, hlasitost atd. Tato kritéria jsou definovaná a kvantifikovaně vyjádřená např. v míře jasnosti, v míře hlasitosti apod. Jejich optimální vzájemné poměry jsou v závislosti na účelovém zaměření prostoru široce proměnné, jiné hodnoty bude vyžadovat přednášková síň, jiné koncertní sál pro komorní hudbu, jiné sál pro orchestrální hudbu. Autonomním prostorem pro varhanní hudbu byl vždy prostor chrámový - sakrální, kde varhany plnily především funkci nástroje obřadního a podřízeného příslušné liturgii. Z této podřízenosti se také vyvinuly i některé klasické formy varhanní hudby, jako např. chorálová předehra.

Z dnešního hlediska historické sakrální prostory naplňují kritéria akustické kvality především pro varhanní hudbu (liturgického i koncertního charakteru) a naprostá většina varhan v těchto prostorách vykazuje odpovídající psychoakustický účinek. V některých kritériích, jako např. ve frekvenčním průběhu doby dozvuku lze dokonce rozlišit „gotický“ charakter s plynulým poklesem doby dozvuku v závislosti na stoupající frekvenci a „barokní“ charakter s typickým maximem

doby dozvuku v oblasti středních frekvencí. Moderní sakrální prostory, pokud nejsou na úrovni architektonických replik, se od gotických lodí a barokních kopulí značně liší, a to samozřejmě i po akustické stránce. Z tohoto pohledu se však moderní varhany od barokních liší naopak pouze ve zcela bezvýznamných aspektech, a proto dochází k rozporu mezi subjektivní představou a realitou varhanního zvuku v moderních sakrálních prostorách. Subjektivní představa monumentálních velebných varhanních tónů se v důsledku neorganického vztahu nástroje a prostoru octne v protikladu k realitě předimenzovaného až agresivního zvuku, nebo naopak „nedonošeného“ zvuku šířícího se kdesi zezadu či zeshora.

Obecný postup návrhu varhan

Neexistuje univerzální návod, jak žádané organické jednoty zvuku varhan a prostoru jednoduše dosáhnout, protože tato jednotka není jednoduše definovatelná. Varhany se vždy navrhovaly a stavěly (navrhují a stavějí) do existujících prostor. Mohlo by se tedy zdát, že se právě varhany musí danému prostoru, resp. především jeho akustickým vlastnostem, ve všech aspektech přizpůsobit. Představa této ryze formální jednoty může však v případě netypických prostor vést až k popření zásad výstavby varhanního zvuku a k porušení jeho typického subjektivního účinku. V minulosti stavěli varhanáři své nástroje v sakrálních prostorách pouze na základě svých zkušeností a zvukového citu, neměli k dispozici žádné poznatky a prostředky dnešní hudební, psychologické a prostorové akustiky. V současné době vystačí varhanáři s těmito ověřenými zkušenostmi jenom při stavbě nástrojů v klasických, ve většině případů akusticky bezproblémových varhanních prostorách, v případě již existujících moderních sakrálních prostor mohou svůj návrh nástroje opírat pouze o jejich akustickou dokumentaci.

V prípade projektu nového sakrálného priestoru by mal návrh varhan vznikáť súčasne v konfrontácii nejen s návrhom akustických vlastností tohto priestoru, ale i s predstavou jejich realizácie. Konkrétne umiestnenie nástroje, členenie jednotlivých varhanných strojů a provedenie skříně a perspektívy môže zásadným spôsobom dosáhnúť (či naopak zhoršiť) žadané „naplnění“ priestoru zvukom, zdůrazniť (či potlačiť) monumentalitu alebo naopak intimitu zvuku varhan. Umiestnenie varhan musí zohľadniť psychoakusticky výhodnejšiu distribúciu zvuku od nástroje k posluchačovi zhora a z malého priestoru do veľkého. Hlavné smery vyžarovania zvuku (v horizontálnom smere úst píšťal a vo vertikálnom smere ústí otvorených píšťal) musí byť v súlade buď se smerom požadovanej koncentrace zvuku, alebo naopak s požadovaným rozptýlením zvuku. Tieto požiadavky budú ovplyvňovať umiestnenie nástroje buď u steny či ešte lepšie v rohu priestoru, alebo naopak v dostatočnej vzdialenosti od stien. Vzhľadom k tomu, že vyžarovacie vlastnosti varhan nejsou všesměrové, lze umiestnenie varhan např. do stredu auditoria považovať za výjimečné a ryze účelové. V prípade umiestnenia väčšieho nástroje v úrovni auditoria je nutné využiť odrazů od stropu priestoru, což znamená členiť varhanní stroje, resp. jejich vzdušnice a konstruovat varhanní skříně tak, aby podstatná část zvuku varhan těchto odrazů využívala. Vyžarování nástroje lze ovplyvniť tiež orientáciou vzdušnic vůči priestoru a konkrétnym rozmístěním píšťal na nich. V odůvodněných případech je možné jednoduše omezit rušivou konkrétnosť „vyslovování“ píšťal včetně vyžarování vysokých frekvencí otočením či pootočením príslušných píšťal v lávkách.

Akustické vlastnosti priestoru a návrh lokalizácie nástroje jsou pevně svázány s architekturou priestoru a v naprosté většině případů předjímají vlastní návrh dispozice varhan. Dispozice nezahrnuje pouze

formální výčet rejstříků a pomocných zařízení, ale i menzuraci píšťal (tj. rozměrový návrh vč. materiálu), volbu vzdušnic, traktury a vzduchového hospodářství a návrh dalších konstrukčně technických detailů. Základní otázkou se jeví velikost nástroje – počet rejstříků, limitovaný ze strany uživatele, a to především pořizovací cenou a priestorom, který pro nástroj vymezen. Přáním varhaníka je vždy co největší a univerzálně koncipovaná dispozice, která splňuje požadavky liturgie a súčasne umožňuje tiež koncertní využití nástroje. Při prvím rozhodování se obvykle vůbec neberou v úvahu akustické vlastnosti priestoru a návrh dispozice sleduje pouze formální kritéria, zejména vztah počtu rejstříků k velikosti priestoru či počtu posluchačů. Tento vztah vyjádřený řadou historických i v súčasnosti revidovaných empirických vzorců je však sám o sobě zavádějící a může sloužit pouze ke srovnávání různě velkých nástrojů v různě velkých priestorách, u kterých nedochází k zásadnímu rozporu mezi velikostí priestoru a subjektivní predstavou doby dozvuku. Návrh dispozice jako pouhého výčtu rejstříků souvisí s geometrickými i akustickými vlastnostmi priestoru pouze zprostředkovaně a v názvech rejstříků a v udání jejich tónových poloh poskytuje prvím predstavu o logice výstavby zvukové pyramidy, zejména principálového sboru, charakteru varhanního pléna a variability registračních možností. V této podobě může být jeden a tentýž návrh dispozice uplatněn v různých, akusticky naprosto odlišných priestorách, protože je neúplný, nefunkční.

Skutečný vztah rejstříkové dispozice k priestoru reprezentuje až návrh menzurace píšťal, který vychází z fyzikálně akustických vztahů mezi průměrem resp. průřezem resp. objemem píšťaly a

1. odpovídající hlasitostí či výkonem tónu,
2. odpovídající barvou tónu,

3. odpovídající nosností a schopností mísení tónu.

Obecně platí, že čím větší menzura (průměr) píšaly, tím vyšší hlasitost tónu, tím nižší obsah harmonických složek resp. „chudší“ barva tónu a vyšší schopnost mísení i nosnost tónu. Větší prostor vyžaduje větší menzuru pro zachování subjektivní představy odpovídající hlasitosti tónu. Menzura píšaly je však předně závislá na výšce tónu, protože průměr píšaly se musí s výškou tónu zmenšovat, aby předně zůstal zachován charakter barvy tón v celém rozsahu rejstříku, obvykle čtyř až pěti oktáv v manuálu.

Menzurační návrh spočívá ve volbě absolutní menzury (Principálu 8') a ve volbě relativní menzuratione, která stanoví závislost absolutní menzury na výšce tónu, a současně též ve volbě vztahů menzur mezi jednotlivými rejstříky ve vertikální i horizontálním zvukovém smyslu. Zatímco absolutní menzura odráží v první řadě velikost prostoru, tak relativní menzura odráží frekvenční „charakteristiku“ prostoru, tzn. závislost doby dozvuku na frekvenci. Bez ohledu na konkrétní průběh této závislosti, pokud posluchač nevnímá přebytek či nedostatek hlubokých či vysokých frekvencí (daný prostor „neduní“ ani „nesyčí“), případně nepřírozně zdůrazněnou oblast středních frekvencí, pak volba relativní menzuratione souvisí s akustickými vlastnostmi prostoru pouze přes individuální přístup a cit varhanáře. Pokud však frekvenční závislost doby dozvuku zejména po subjektivní stránce vykazuje určité anomálie či nestandardní průběh, pak průběh menzuratione může napomoci ke kompenzaci těchto nedostatků. Zjednodušeně vzato, pokud prostor vykazuje např. nestandardní úbytek hlubokých frekvencí, tak rozšířenou menzurací píšal v hluboké poloze je možné tento úbytek subjektivně kompenzovat.

Schopnost mísení tónů navzájem mezi sebou tak, aby spojením dvou „barev“ vznikla „barva“ třetí, je vlastností především široce menzurovaných flétnových hlasů, méně již úzce menzurovaných principálů nebo ještě užších smyků. Schopnost mísení je s konkrétním prostorem spojena pouze zprostředkovaně, a to přes volbu absolutní menzuratione, avšak nosnost tónu už s vlastnostmi prostoru přímo souvisí. Nosnost je definována jako „odolnost“ tónu proti ztrátě svého výkonu v závislosti na vzdálenosti od nástroje. Málo nosný rejstřík může znít přímo u varhan velmi silně, avšak jeho hlasitost se vzdáleností bude rychle slábnout. Vedle toho slabší, ale přitom nosný tón je schopen naplnit celý prostor. O nosnosti rozhodují tedy ztráty tj. frekvenční průběh absorbce resp. doby dozvuku v uvažovaném prostoru. Tento průběh je zejména u koncertních sálů a moderních sakrálních prostor vůči přenosu vysokých frekvencí většinou nepříznivý, proto zvukový výkon tónů s nepříliš vysokým obsahem základní tj.1. harmonické složky s rostoucí vzdáleností od varhan rychle klesá. Energeticky vyvinutý základní tón vydává píšala o široké menzuře. Takový tón je nejen silný, ale také nosný.

Hlasitost stejně jako barva tónu však není závislá pouze na průměrové menzuře, ale také na dalších parametrech píšaly, tj. na menzuře (rozměrech) úst, tlaku vzduchu a celkové intonaci píšaly. Volbou těchto parametrů lze značně ovlivnit charakter tónu: široká píšala může vydávat též slabý a ostrý tón, úzká zase silný a tupý tón.

Závěr

Zmíněné vztahy a závislosti vedou však při nesprávném a dogmatickém chápání k řadě omylů spojených s návrhem dispozice varhan v akusticky ne zcela typicky varhanních prostorách. Tím prvním omylem je názor, že nadměrný počet rejstříků lze kompenzovat užší absolutní menzurací píšal a naopak. Druhou mylnou představou

jsou neomezené možnosti intonace, kterými lze kompenzovat důsledky nevhodně zvolené menzurační, např. příliš silný tón podstatně zeslabit atd. Další omyl se týká možnosti napravit menzurační ev. i intonaci píšťal nevhodné akustické vlastnosti prostoru.

Uvedené omyly lze uvést na pravou míru jediným tvrzením: Varhany instalované do akusticky nestandardního prostoru vyžadují nestandardní přístup k návrhu dispozice, menzurační i intonace. V subjektivně akceptovatelné odchylce od tohoto tvrzení spočívá skutečné varhanářské umění. Návrh dispozice nelze omezovat sebelépe míněnými vztahy či doporučeními, ale současně jej ani nelze od těchto historicky prověřených vztahů a doporučení oprostít. Tím konečným a zásadním kritériem bude vždy subjektivní vjem posluchače, to jak na něj zvuk varhan v daném prostoru působí, jaké vyvolává pocity a asociace. Působení zvuku má však svoji příčinu v ryze fyzikálních a tím také měřitelných podnětech, jejichž znalost může pomoci zejména tam, kde chybí dostatečné zkušenosti a pouhý subjektivní odhad může být z hlediska návrhu varhan riskantní. V takovém případě, který je velmi často reprezentován varhanářsky netypickými moderními prostorami, je možno provést cílená akustická měření doby dozvuku,

difuzity akustického pole, směrovosti vyzařování a dalších parametrů prostoru při simulování velikosti i umístění budoucího nástroje.

Literatura

- [1] **Syrový V.:** *Kapitoly o varhanách*
Nakladatelství AMU, Praha 2004
- [2] **Syrový V.:** *Hudební akustika*
Nakladatelství AMU, Praha 2003
- [3] **Syrový V.:** *Zvukový design varhan a moderní chrámový prostor*
Sborník konference s mezinárodní účastí: Moderní sakrální stavby, Fakulta architektury VUT, Brno 2002. str.39-43
- [4] **Štěpánek J., Otčenášek Z., Syrový V.:**
Dokumentace a diagnostika zvuku varhan
Akustické listy (ISSN 1212-4702) čís.17 (1999), str.12-21
- [5] **Syrový V.:** *Základní aspekty barvy zvuku varhan*
Proceedings of the 7th International Colloquium "ACOUSTICS 03", Zvolen - Šachtičky (ISBN 80-228-1247-1), str.39-42
- [6] **Lottermoser W.:** *Orgeln, Kirchen und Akustik*
Verlag Erwin Bochinski/Das Musikinstrument
Frankfurt am Main 1983
- [7] **Meyer J.:** *Kirchenakustik*
Verlag Erwin Bochinski/Das Musikinstrument
Frankfurt am Main 2003

Uznání

Tento příspěvek vznikl jako součást řešení výzkumného záměru MSM 511100001 za podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.