

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE

HUDEBNÍ A TANEČNÍ FAKULTA

Hudební umění

Zvuková tvorba

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**SLOVNÍ POPIS ZVUKOVÝCH ROZDÍLŮ
U VYBRANÝCH PROFESNÍCH SKUPIN**

Juraj Mišejka

Vedoucí práce:

Ing. Zdeněk Otčenášek, Ph.D.

Přidělovaný akademický titul:

BcA.

Praha, duben 2023

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že jsem bakalářskou/magisterskou/disertační práci s názvem

Slovní popis zvukových rozdílů u vybraných profesních skupin

vypracoval(a) samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím pouze uvedené literatury a pramenů a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu. Souhlasím s tím, aby práce byla zveřejněna v souladu se zákonem a vnitřními předpisy AMU.

Praha, dne

.....

Juraj Mišejka

U p o z o r n ě n í

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.

Poděkování

Rád bych poděkoval všem respondentům, kteří se poslechového testu zúčastnili, a bez kterých by tato bakalářská práce nemohla vzniknout. Dále poděkování patří MgA. Jakubu Hadrabovi, Ph.D. za jeho přínosné a podnětné poznámky, konzultace a podporu, jež výrazně optimalizovaly proces experimentu a zpracování výsledků.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá slovním popisem zvukových parametrů v oblasti zvukových hudebních nahrávek. Cílem práce je pomocí psychoakustických poslechových testů sběr slovních popisů od vybraných osob patřících do různých profesních skupin, jež vytvářejí zvukově-hudební nahrávku. Dále je úmyslem této práce sledování, zda je popis určován podle profesní příslušnosti a zda se osoby zaměřují na konkrétní jevy. Výzkum byl proveden s českými profesionály a studenty v oblasti klasické hudby a výsledky jsou diskutovány a interpretovány s ohledem na stanovené cíle práce. Práce poskytuje informace o typech slov používaných v oblasti tvorby zvukových nahrávek klasické hudby a může být využita k lepšímu porozumění této problematiky.

Klíčová slova

slovní popis, psychoakustický experiment, psychoakustika, zvukový parametr, poslechový test, zvukoví mistři, hudební režiséři, muzikanti.

Abstract

The bachelor thesis deals with verbal descriptions of sound parameters in the field of sound music recordings. The aim of the thesis is to collect verbal descriptions from selected individuals belonging to different professional groups involved in creating sound music recordings, using psychoacoustic listening tests. Furthermore, the intention of this thesis is to observe whether the description is determined by professional affiliation and whether individuals focus on specific phenomena. The research was conducted with Czech professionals and students in the field of classical music, and the results are discussed and interpreted with respect to the established objectives of the thesis. The thesis provides information on the types of words used in the field of classical music sound recording production and can be used to better understand this issue.

Keywords

verbal description, psychoacoustic experiment, psychoacoustics, sound parameter, listening test, sound engineers, music directors, musicians.

Obsah

ÚVOD	1
1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY	2
1.1 Prostředky a přístupy zvukového mistra	3
1.1.1 <i>Umístění zdroje zvuku na stereofonní reprodukční bází</i>	4
1.1.2 <i>Úprava šířky stereofonního obrazu</i>	4
1.1.3 <i>Úprava hloubky stereofonního obrazu</i>	4
1.1.4 <i>Přizpůsobení barvy zvuku</i>	5
1.1.5 <i>Přizpůsobení dozvukové složky</i>	5
1.1.6 <i>Přizpůsobení dynamiky a vzájemné vyvážení zvukových zdrojů</i>	6
1.2 Vnímání a popis zvuku posluchačem.....	6
1.2.1 <i>Proces vnímání</i>	6
1.2.2 <i>Slovní popis zvukových parametrů</i>	7
1.2.3 <i>Zvukové parametry podle EBU a ITU</i>	8
1.3 Výzkumné otázky a hypotézy	9
2. METODIKY	10
2.1 Tvorba stimulů	10
2.2 Výběr respondentů	11
2.3 Poslechové testy.....	12
2.4 Zpracování výsledků.....	13
3. PSYCHOAKUSTICKÉ EXPERIMENTY	15
3.1 Definice zvukových parametrů	15
3.2 Prostředí a ovládání testů.....	16
3.3 Poslechový předtest	17
3.3.1 <i>Tvorba stimulů</i>	18
3.3.2 <i>Výsledky předtestů</i>	19

3.4	Poslechový test.....	20
3.4.1	<i>Tvorba stimulů</i>	20
3.4.2	<i>Průběh hlavního testu</i>	23
4.	VÝSLEDKY HLAVNÍHO POSLECHOVÉHO TESTU.....	24
4.1	Získaná data	24
4.2	Zpracování dat.....	26
4.2.1	<i>Živost prostoru</i>	26
4.2.2	<i>Velikost prostoru</i>	27
4.2.3	<i>Vzdálenost</i>	28
4.2.4	<i>Šířka</i>	29
4.2.5	<i>Konkrétnost</i>	31
4.2.6	<i>Dynamický rozsah</i>	34
4.2.7	<i>Barva</i>	35
4.2.8	<i>Pojmenování dozvuku profesními skupinami</i>	37
	ZÁVĚR.....	38
	POUŽITÁ LITERATURA.....	40

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Rozvržení tlačítek na kontroléru Stream Deck MK.2	16
Obrázek č. 2 – Grafické rozložení záznamového archu	17

Seznam grafů

Graf č. 1 – Zastoupení profesních skupin hlavního testu	24
Graf č. 2 – Průměrné časy vyhodnocení jednotlivých ukázek	25
Graf č. 3 – Časy poslechových testů	25
Graf č. 4 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 1	26
Graf č. 5 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 2	27
Graf č. 6 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 3	28
Graf č. 7 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 4	29
Graf č. 8 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 5	30
Graf č. 9 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 6	30
Graf č. 10 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 7	32
Graf č. 11 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 8	32
Graf č. 12 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 9	33
Graf č. 13 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 10	34
Graf č. 14 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 11	35
Graf č. 15 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 12	36
Graf č. 16 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 13	36
Graf č. 17 – Pojmenování dozvuku profesními skupinami	37

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Definice zvukových parametrů	15
Tabulka č. 2 – Seznam stimulů předtestu	19
Tabulka č. 3 – Seznam stimulů hlavního testu	21
Tabulka č. 4 – Počet získaných pojmů v ukázkách	24

Tabulka č. 5 – Stimuly parametru Živost prostoru	26
Tabulka č. 6 – Stimuly parametru Velikost prostoru	27
Tabulka č. 7 – Stimuly parametru Vzdálenost	28
Tabulka č. 8 – Stimuly parametru Šírokost	29
Tabulka č. 9 – Stimuly parametru Konkrétnost	31
Tabulka č. 10 – Stimuly parametru Dynamický rozsah.....	34
Tabulka č. 11 – Stimuly parametru Barva	35
Tabulka č. 12 – Shoda odpovědí profesních skupin.....	38

Seznam příloh

PŘÍLOHA 1 – PARAMETRY EBU.....	1
PŘÍLOHA 2 – VYSVĚTLUJÍCÍ TEXT	1
PŘÍLOHA 3 – TABULKY POJMŮ	1
Ukázka č. 1 – Živost prostoru I.....	1
Ukázka č. 2 – Živost prostoru II.....	2
Ukázka č. 3 – Velikost prostoru	4
Ukázka č. 4 – Vzdálenost	5
Ukázka č. 5 – Šírokost I.....	6
Ukázka č. 6 – Šírokost II.....	7
Ukázka č. 7 – Konkrétnost I.....	8
Ukázka č. 8 – Konkrétnost II.....	9
Ukázka č. 9 – Konkrétnost III.....	9
Ukázka č. 10 – Konkrétnost IV	11
Ukázka č. 11 – Dynamický rozsah	12
Ukázka č. 12 – Barva I.....	13
Ukázka č. 13 – Barva II.....	14

Úvod

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku slovního popisu zvukových parametrů v oblasti tvorby hudebních nahrávek. Konkrétně se práce soustředí na profesní skupiny, které vytváří výslednou podobu hudební nahrávky, a na to, jakým způsobem popisují zvukové jevy. Každá profesní skupina má během procesu tvorby zvukové nahrávky svou specifickou roli a oblast působnosti, což může mít vliv na zkušenost s prací se zvukem a na popis zvukových parametrů.

Cílem práce je sběr slovní zásoby, kterou používají jednotlivé osoby patřící do určité profesní skupiny k popisu vybraných zvukových parametrů. Dále práce sleduje, jakými typy slov profesní skupiny tyto zvukové parametry popisují a zda se zaměřují na konkrétní parametry.

Pro sběr dat byly využity psychoakustické poslechové testy, které jsou nejefektivnější a nejspolehlivější metodou pro získání informací tohoto typu, a byly provedeny s českými profesionály a studenty v oblasti klasické hudby. Metodika testů a analýzy získaných dat byla předem stanovena s cílem zajistit konzistentní a spolehlivé výsledky.

V práci budou dále představeny podobné výzkumy a dokumenty, na jejichž základě byla formulována hypotéza a které sloužily jako motivace k uskutečnění výzkumu. Výsledky práce jsou zde diskutovány a interpretovány s ohledem na stanovené cíle a mohou být využity k lepšímu porozumění popisů používaných v oblasti tvorby zvukových nahrávek klasické hudby.

1. Úvod do problematiky

Profesní skupiny spolupracující na výsledné podobě zvukově-hudebního záznamu mají při jeho tvorbě ze své podstaty různé možnosti modifikace obsažených zvukových parametrů. Tato kapitola shrnuje nejdůležitější profese a jejich úkony při produkci takové nahrávky. Na závěr této kapitoly bude formulována základní výzkumná otázka, která vychází z aktuálního poznání dané problematiky a osobních zkušeností autora. Tyto profesní skupiny lze rozdělit do dvou kategorií podle toho, zda pracují přímo či nepřímo se samotným zvukovým materiálem.

První kategorii profesí, které pracují ze zvukových materiálem přímo, tvoří zvukoví mistři, kteří jsou také někdy označováni jako zvukoví režiséři, mistři zvuku, nebo lidově „zvukaři“.[1] „Profese zvukového režiséra není profilována jen znalostmi techniky či technologie, ale v první řadě individuálně kreativním přístupem k tomu, jak možnosti této techniky či technologie pro přenos zvukového sdělení účelně využít. Zvukový režisér neovládá přístroje, ale výkonné prostředky tvůrčí práce se zvukem a určuje jejich volbu pro konkrétní objekt nahrávání i pro účel zamýšlené nahrávky.“ (SYROVÝ, [1], str. 253). Realizace hudební nahrávky má proto nemalé profesní nároky na roli zvukového mistra v oblasti akustické, elektroakustické, umělecké a organizační.[1]

Další profese patřící do této kategorie je hudební režisér, jehož úkolem je řídit nahrávání zvukových záznamů hudebních děl po hudební stránce. Tato profese úzce spolupracuje se zvukovým mistrem během nahrávání a postprodukčních úprav, kde oba společně provádějí korektury zvukového záznamu. K dosažení příslušných uměleckých a zvukových kvalit nahrávky režijně vede proces nahrávání a konzultuje interpretaci s muzikanty, dirigenty, sbormistry, autory či dramaturgy. Tyto interpretační profese tvoří druhou kategorii profesí, jež samotný hudební materiál vytváří. Nezasahují přímo do výsledné podoby zvukového obrazu¹, ale svou interpretací ho ovlivňují.

Vzhledem k finální podobě zvukového obrazu má největší pole působnosti role zvukového mistra. Jeho úkolem je pomocí různých prostředků, postupů a přístupů upravovat zvukové signály tak, aby dosáhl požadovaného uměleckého cíle. Tyto modifikace vyžadují specifické

¹ „Zvukový obraz je verbálním popisem subjektivní imaginace zvukových zdrojů v prostoru. Jedná se o subjektivní vizualizaci nejenom lokalizace jednotlivých zvukových zdrojů, ale též vymezení virtuálního prostoru, ve kterém se nalézají.“ (SYROVÝ, [1], str. 199).

znalosti, jimiž ostatní profese nemusejí disponovat. V praxi to může vést k nedorozumění nebo nepřesnému vyjádření požadavku na zvukového mistra.

1.1 Prostředky a přístupy zvukového mistra

U vzniku hudební nahrávky se nahrávací tým musí rozhodnout o mnoha faktorech, jež se odvíjí od znalosti konkrétního hudebního díla, jeho instrumentace a účelu nahrávky. Tyto faktory zásadně ovlivňují zvukové informace, s nimiž zvukový mistr následně pracuje. Mezi první rozhodnutí patří výběr nahrávacího prostoru. Zvolený prostor musí akceptovat vhodné akustické podmínky, např. dobu dozvuku a její frekvenční průběh, a další technickoorganizační podmínky, které tvoří dramaturgický, umělecký, zvukový, technologický a produkční záměr. (více viz. SYROVÝ, [1], kapitola 6. 1.). Umístění a rozmístění interpretů určuje či ovlivňuje převážně hudební styl či sloh nahrávaného díla, účel nahrávky, rozhodnutí dirigenta a jedná-li se o studiové nahrávání, i mistra zvuku. Mistr zvuku na základě těchto faktorů volí typy mikrofónů a jejich umístění vůči nástroji s ohledem na prostor.² Zaznamenané signály jsou poté upraveny v oblasti zvukové postprodukce, což zahrnuje střih zvukového signálu³ a zvukovou mixáž. Mixáž je cílená manipulace úrovně, barvy a dynamiky jednotlivých zdrojů zvuku a jejich umístění v prostoru spolu s úpravou prostorové informace.

Všechny technické prostředky, které zvukový mistr využívá k tvorbě zvukového obrazu jsou použity podle estetického přístupu. Tři zásadní estetické přístupy pro záznam hudby jsou podle Dr. Jochena Stolly definovány⁰:

1. *Pozitivistický přístup*, jež požaduje identickou reprodukci spolu s nezkresleným přenosem signálu. V tomto přístupu je kladen důraz na věrnost.
2. *Iluzionistický přístup*, požadující vyvolání zážitku, který je srovnatelný s živým provedením, pomocí zvukových zásahů. Ideálem je přirozenost.
3. *Mediálně autonomní přístup*. Ten představuje volnou a samostatnou elektroakustickou realizaci partitury bez vztahu k provedení.

Nástroje a prostředky zvukového mistra můžeme typologicky pracovní rozdělit do šesti kategorií, které jsou v závislosti na obsahu této práce zaměřeny na stereofonní reprodukci (více viz. HADRABA, [3], str. 7-26).

² Mistr zvuku může ovlivňovat i prostor různými akustickými materiály, oddělovacími paravány apod.

³ „Střih zvukového signálu je základní technikou zpracování zvukového signálu. Jeho podstata spočívá ve vytváření fragmentů zaznamenané zvukové informace a jejich vsazování do nového kontextu“ (VRZAL, [6], str. 9).

1.1.1 Umístění zdroje zvuku na stereofonní reprodukční bázi

Virtuální pozice zvukových zdrojů ve stereofonním obraze je tvořena tzv. fantomovými zvukovými zdroji. Umístění zvukových zdrojů ve zvukovém obraze je dána úroňovým, časovým či spektrálním poměrem⁴ signálů mezi dvěma stereofonními kanály. Při nahrávání jsou nejčastěji využívány stereofonní mikrofonní systémy, které přirozeně zachytí zvukové zdroje s jejich úroňovými a časovými poměry spolu s prostorovou informací.⁵ Tyto poměry může zvukový mistr modifikovat pomocí podpůrných mikrofonů⁶, a tak posouvat zvukový zdroj na pomyslné spojnici reprodukční báze. Jde o relativní poměr úroňě a času každého signálu mezi levým a pravým kanálem stereofonní báze. Posлуhač následně lokalizuje zdroj z daného směru s určitou ostroostí.⁷

1.1.2 Úprava šířky stereofonního obrazu

„Volba šířky stereofonního obrazu úzce souvisí s perspektivou prostoru zachycenou ve zvukovém obraze. [...] Šířka stereofonního obrazu vychází primárně z parametrů užitých hlavních stereofonních systémů vůči rozmístění hudebních zdrojů a může být dodatečně formována podpůrnými mikrofony.“ (HADRABA, [3], str. 11-12). Zvukový mistr může signály z podpůrných mikrofonů posouvat časovými nebo úroňovými poměry mezi krajními body reprodukční báze, a tak měnit šířku vnímaného zvukového obrazu. Šířku stereofonního obrazu lze měnit i v postprodukční části, to však může deformovat přirozeně zachycené zvukové informace.⁸

1.1.3 Úprava hloubky stereofonního obrazu

Stereofonní i monofonní snímek může disponovat zvukovými zdroji s různou vnímanou vzdáleností, tj. hloubkou, od posluchače. Zvukový mistr má možnost použít hloubku zvukového obrazu k odlišení důležitosti zdrojů zvuku a zdůraznění klíčových hudebních prvků. K přirozenému pocitu hloubky je vhodné zaznamenat zvukové zdroje v požadované perspektivě hlavním mikrofonním systémem. „Vjem vzdálenosti je možné dále podpořit následujícími parametry: relativní úroveň, barva, množství zachyceného detailu, množství

⁴ Umístění zdroje zvuku také spektrálními poměry se objevuje například u záznamu na umělou hlavu, stereofonní systém Jecklin-Scheibe či ORTF.

⁵ Přístupy k mikrofónování, výběr typu mikrofonu a jeho umístění v prostoru popisuje literatura [1], str. 267-274.

⁶ Nazývané také „spoty“. Pojem podpůrný mikrofon je detailněji rozebrán v literatuře [1], str. 268-269.

⁷ Přesnost, s jakou je možné poslechem rozlišit jednotlivé pozice na stereofonní reprodukční bázi, více v literatuře [9].

⁸ Jde o signálový součet krajích kanálů, při kterém vzniká ve větší či menší míře hřebenový filtr.

dozvuku a doba prvního odrazu.“ (HADRABA, [3], str. 13). Kromě toho může zpoždění podpůrného mikrofonu vůči hlavnímu stereofonnímu systému pomoci určit jak lokalizaci zvukového zdroje, tak i jeho vnímanou hloubku.

1.1.4 Přizpůsobení barvy zvuku

„Barvu zvuku chápeme v první řadě jako identifikátor jeho původu a současně také jako měřítko jeho kvality.“ (SYROVÝ, [1], str. 220).⁹ Umístěním mikrofonu do určité pozice vůči hudebnímu nástroji, na základě jeho barevných a vyzářovacích vlastností, ovlivňuje zvukový mistr zaznamenanou barvu.¹⁰ Při snímání lze optimalizovat barvu zvuku záměrnou volbou mikrofonu s určitými směrovými vlastnosti či frekvenčním průběhem[3], optimalizací odraženého zvuku¹¹ nebo v postprodukční části celou řadou signálových procesorů. Nejsou-li časově kompenzovány spotové mikrofony vůči hlavnímu systému, vzniká tak hřebenový filtr, který může také ovlivnit vnímanou barvu [3]. V postprodukci se zpracovává signál filtrací a ekvalizací.¹²

1.1.5 Přizpůsobení dozvukové složky

Dozvuková složka zvukového obrazu může být použita k zesílení a podpoření důležitosti určitého zvukového zdroje. „Hlavním parametrem dozvukové složky představuje její množství, tj. poměr přímého a odraženého zvuku [...] a dozvuková vzdálenost.“ (HADRABA, [3], str. 18). Množství dozvuku lze ovlivnit již při nahrávání pomocí vzdálenosti mikrofonu od zdroje zvuku¹³ a pracovat tak s dozvukovou vzdáleností¹⁴. Další parametry dozvukové složky ovlivněné způsobem vybuzení prostoru, rozměry a rozmanitostí různých povrchů a jejich vzdáleností od zdroje zvuku a mikrofonů jsou frekvenční průběh dozvuku¹⁵ a doba dozvuku¹⁶. Umístěním

⁹ Barva, nazývána také „témbr“, hudebního zvuku je základní subjektivní veličinou používanou k deskripci působení zvuku na člověka. Více v literatuře [1], kapitola 6.7, [7], kapitola 5, [8], kapitola 2.

¹⁰ Více v literatuře [7], kapitola 6.8 a [8], kapitola 4.

¹¹ „Vliv na barvu zvuku nástroje má i odražený zvuk, jehož optimalizace probíhá též již během záznamu, a to především optimalizací umístění hlavního mikrofonu“ [3], str. 17.

¹² Více v literatuře [1], str. 291.

¹³ Tento poměr lze měnit i volbou směrové charakteristiky hlavního stereofonního systému, odrazných či poltivých materiálů a úrovní spotových mikrofonů. Tyto modifikace však proměňují vícero parametrů nežli jen množství odraženého zvuku.

¹⁴ Označována také poloměr dozívání, nebo poloměr dozvuku. Jedná se o vzdálenost od zvukového zdroje v prostoru, jež odděluje oblast převládajícího přímého zvuku a oblast převládajícího difuzního zvuku.

¹⁵ „Prostorové módy ovlivňují barvu odraženého zvuku tím, že zdůrazňují určité kmitočty a vytváří nerovnoměrné rozmístění zvukové energie v prostoru“ [3], str. 21. Použitím akustických prvků lze zamezit vybuzení nepříznivých nízkofrekvenčních módů prostoru.

¹⁶ Doba dozvuku je definována jako čas potřebný pro pokles zvukové hladiny o 60 dB po vypnutí zdroje. Více v literatuře [7], str. 390-393.

a typem mikrofону nebo použitím akustických prvků lze do určité míry ovlivnit výše zmíněné parametry dozvukové složky ve zvukovém obraze.

V postprodukční části je možné všechny tyto parametry nasimulovat, a tak lze s umělých dozvukem pracovat v součinnosti s nahraným prostorem a různě ho měnit, nebo vytvořit zcela nový prostor.¹⁷

1.1.6 Přizpůsobení dynamiky a vzájemné vyvážení zvukových zdrojů

„Přináší-li perspektiva hlavního mikrofónu, doplněná o podpůrné případně ambientní mikrofóny a systémy, funkční zvukový obraz již ve statické podobě, omezuje se vlastní míchání pouze na cílené redukování hloubky a zvyšování konkrétnosti zvukových zdrojů dle jejich momentální důležitosti.“ (HADRABA, [3], str. 24-25). Během zvukové dynamické mixáže upravuje zvukový mistr relativní úrovně podle dramaturgických, instrumentačních a stylizačních požadavků. Současně reaguje na změnu ostrosti lokalizace vlivem maskování¹⁸, jež může ovlivnit rozmístěním zvukových zdrojů pomocí panoramy.[3]

1.2 Vnímání a popis zvuku posluchačem

Teorie o vnímání zvuku posluchačem se stále vyvíjejí a výzkumy z této oblasti nejsou zdaleka ukončeny. Tato problematika je díky svým hypotézám nesmírně široká, a tak se tato podkapitola zaměřuje pouze na úzkou část procesu slyšení a popisu zvuku člověkem.

1.2.1 Proces vnímání

Vjem zvukové informace je omezen několika prahy vnímání a dalšími a fyziologickými faktory. V odborných literaturách jsou uvedeny podrobně jednotlivé prahy vnímání jak z časového, frekvenčního, intenzitního a maskovacího pohledu. Sluchové vnímání představuje značné množství nelinearit, které vycházejí z těchto omezení, a jež jsou popsány Weberovým a Fechnerovým zákonem (více viz. MELKA, [11]). „Sluchový proces zpracování zvuku (jako příčiny) na vjem (jako důsledek) zahrnuje značné množství nelinearit. [...] Při znalosti základních příčin nelinearit, které vyplývají z funkce sluchového orgánu včetně sluchových drah mozku, je možné vytvářet hypotézy o transformaci zvuk-vjem.“ (OTČENÁŠEK, [10], str. 10). K pochopení subjektivního hodnocení zvuku je tedy podstatné porozumět problematice

¹⁷ To, jakým způsobem lze pracovat s umělým dozvukem je blíže popsáno v literatuře [1], str. 295-297 a [3], str. 23-24.

¹⁸ Především spektrální maskování. Více v literatuře [1], str. 224.

fyzilogických aspektů vnímání zvuku, jež se dělí na fyziologii sluchu, neurofyziologii sluchu a proces slyšení.[10]

Velmi významnou nelinearitou je pro tento typ psychoakustického experimentu vnímání složek harmonického spektra zvuku, kde hrají zásadní roli maskovací křivky¹⁹. Pokud jsou přítomny dva zvuky ve stejných frekvenčních oblastech, může být jeden z nich zamaskován druhým. Přenosové funkce zvukovodu²⁰ u lidského ucha také silně ovlivňují vnímání zvukové informace v oblasti spektrální, kdy jde o zesílení některé frekvenční oblasti, a v oblasti efektu prostorovosti, tj. lokalizace zdroje zvuku v prostoru. Na základě těchto principů tak mohou být některé typy zvuků neslyšitelné, nebo modifikované. Je tedy důležité, aby byl mistr zvuku při tvorbě zvukové nahrávky o těchto skutečnostech obeznámen.

1.2.2 Slovní popis zvukových parametrů

„Sluchové vjemy je možno charakterizovat slovními popisy, získanými od pokusných osob [...] Při subjektivním měření někdy (slovní popisy) vykazují velké interindividuální rozptyly; závisí totiž na jazykovém, kulturním a profesním prostředí v němž je zjišťujeme, i na zkušenostech, slovní zásobě, vyjadřovacích a dalších schopnostech respondentů. Jsou také silně závislá na definičním vymezení a konkrétním složení výběrového souboru zkoumaných zvuků.“ (MELKA, [11], str. 221). Z těchto tvrzení lze vyvodit závěr, že je potřeba si předem ustanovit oblasti, ve kterých je slovní popis zkoumán. Čím užší je doména zkoumání, tím výsledky měření přesněji vypovídají o dané oblasti.

Výzkumná práce Jana Štěpánka a Ondřeje Moravce *Barva hudebního zvuku a její slovní popis* z Výzkumného centra hudební akustiky na Akademii múzických umění v Praze z roku 2005 se zaměřila na sběr slov popisujících barvu hudebního zvuku u hudebních profesionálů. Sběr slov probíhal formou dotazníku a následnou analýzou byly vytvořeny slovníky slovních atributů. V druhé části výzkumu byl proveden párový test nepodobnosti slovních atributů. V poslední části bylo cílem zjistit vhodnost použití vybraných slovních atributů k popisu barvy hudebního zvuku.[14] Byla vytvořena tabulka třiceti nejčastěji používaných slov, z nichž byly vytvořeny dimenze společného percepčního prostoru barvy hudebního zvuku. První dimenze byla nazvána *dimenzí barvy*, kterou tvořila slova *temný/tmavý* a *jasný/světlý*. Druhou dimenzi nazvali *dimenzí kvality hry a uměleckého výrazu*, u jejíž atributů převažovala vhodnost

¹⁹ Jedná se o grafy, které ukazují, jaké zvuky mohou být maskovány jinými zvuky o různých úrovních hlasitosti a frekvencích. Maskovací křivky ukazují, jaké úrovně zvuku jsou potřebné k maskování různých frekvenčních oblastí.

²⁰ Jde o matematický popis toho, jak zvukový signál putuje zvukovodem k uchu a jakým způsobem je modifikován různými fyzikálními vlastnostmi zvukovodu (geometrie zvukovodu, přítomnost záhybů a ohybů a charakteristika sluchového bubínku a další části ucha).

k popisu kvality hry a uměleckého výrazu. Těmito atributy jsou *drsny/hrubý* a *jemný*. U atributů třetí dimenze, jež jsou slovně nazvány *plný/široký* a *úzký*, převažovala vhodnost k popisu barvy a kvality hry, a byla proto nazvána *dimenze barvy a kvality hry*. Tento výzkum došel k závěru, že obecný percepční prostor je sdílen všemi sledovanými profesními skupinami hudebníků.

Profesor Stephen McAdams, výzkumník na univerzitě École des sciences de la communication v kanadském Quebecu, se věnuje studiu vnímání zvuku a hudby a ve svém článku *The Psychophysics of Musical Timbre Perception* z roku 1982 popisuje způsob, jakým lidé vnímají a popisují barvu zvuku pomocí různých atributů. Ve své další práci *Predictive and Prescriptive Attitudes to Musical Timbre Perceptions* z roku 2004 zkoumá, jak různé kultury vnímají a popisují barvu zvuku, a jak se tyto procesy mohou lišit.

Existuje mnoho dalších tuzemských i zahraničních výzkumných prací, článků v odborných časopisech a dalších publikací, které se zaměřují na téma slovního popisu barvy hudebního zvuku. Nicméně, tvorba či evaluace slovníku, který popisuje barvu hudebního zvuku, není hlavním tématem této práce, a proto přínosnějším zdrojem informací pro tuto bakalářskou práci byly technické dokumenty od EBU a ITU, jež jsou popsány v následující části.

1.2.3 Zvukové parametry podle EBU a ITU

EBU ve svém dokumentu 3286 společně s dokumentem ITU BS.1284-2 z roku 1997 popisuje metody pro subjektivní hodnocení kvality zvukových nahrávek klasické hudby²¹ a definuje hlavní a vedlejší zvukové parametry, které ovlivňují subjektivní kvalitu zvukových nahrávek. Mezi hlavní parametry řadí: *spatial impression* (prostorový dojem), *stereo impression* (stereofonní dojem), *transparency* (čitelnost), *sound balance* (zvuková vyváženost), *timbre* (barva), *freedom from noise and distortions* (technická dokonalost) a *main impression* (celkový dojem).[5] Každý z těchto hlavních parametrů má několik upřesňujících vedlejších parametrů, které jsou uvedeny v dokumentu společně s příklady používaných anglických slov (EBU, [5], str. 13-15). O rok později vydala společnost EBU soubor hudebních nahrávek s názvem *PEQS*²², které jsou zvukově zpracovány tak, aby pomohly k pochopení hlavních i vedlejších

²¹ Řadí zde symfonickou, orchestrální, chorální a komorní hudbu, dále operu a sólové skladby. Nicméně metody a parametry mohou být aplikovány pro jiné typy hudebních žánrů, u kterých se akustické zvukové zdroje objevují v reálném prostoru.

²² *Parameters for the subjective Evaluation of the Quality of Sound programme material – Music*. Detailní seznam nahrávek je k nalezení v literatuře [13].

parametrů. Jelikož je podstatná část této výzkumné práce postavena na těchto parametrech společně s jejich hudebními ukázkami, jsou jejich definice uvedeny v příloze 1.

1.3 Výzkumné otázky a hypotézy

Základní výzkumná otázka: používají profesní skupiny stejný soubor pojmů k popisu zvukových parametrů.

Jak často tyto profese identifikují stejný rozdíl u vybraných zvukových parametrů? Mají profesní skupiny svůj specifický slovník?

Hypotéza: Profesní skupiny se shodnou na stejném souboru pojmů při popisu zvukových parametrů.

2. Metodiky

Tato kapitola shrnuje metodiky pro konkrétní použité psychoakustické experimenty a jejich zpracování. Ty se odrážejí od možností pro sběr slovního popisu zvukových jevů dle A. Melky. „Sběr popisných adjektiv lze provádět různými způsoby: buď se z vědecké literatury převezmou již hotové ‚slovníky‘ adjektiv, [...] popřípadě se adjektiva získají experimentálně sběrem výpovědí osob tvořících reprezentativní vzorek [...] tím, že se postupně respondentům předkládají zvuky z reprezentativního souboru podnětů a jsou požádáni o jejich slovní popis.“ (MELKA, [11], str. 197). V této práci byly zvoleny metody slovního popisu a párového srovnávání, kdy respondent identifikuje rozdíl mezi dvěma stimuly označenými jako A a B a následně ho popisuje svými slovy.

2.1 Tvorba stimulů

Zvukové parametry, jež byly předkládány respondentům formou zvukových ukázek, byly předem jasně definovány, tedy byl předem dán název a popis (viz. podkapitola 3.4.1). S respektem k tématu této práce bylo žádoucí, aby kvalita i kvantita zvukových rozdílů vycházely z možností zvukového mistra, jež jsou popsány v kapitole 1.1. Jedna zvuková ukázka disponovala dvěma stimuly, z nichž jeden sloužil jako reference, a na druhý byl aplikován jednu nebo více úprav tak, aby rozdíl mezi nimi co nejlépe vystihoval definovaný zvukový parametr. Aby byly výsledky experimentu validní, bylo nezbytné, aby se tyto stimuly lišily pouze zvukovým rozdílem, tedy aby hudební obsah jedné ukázky byl totožný.

„Při poslechu přirozených akustických signálů (hudba) se [...] mohou u různých posluchačů různým způsobem projevit některé mimoakustické – zejména estetické a emocionální – vlivy na jejich soudy. (MELKA, [11], str. 62). Proto byly ukázky vytvořeny tak, aby nebyla přerušena hudební fráze[12], a se snahou vyhovět při výběru hudebních úryvků hudebnímu vkusu ideálně všem respondentů.[11]

Limitace krátkodobé paměti respondentů určuje ideální délku stimulů. Správná délka musí být minimálně taková, aby poslechovým subjektům nedělalo problém uvážlivě a neuspěchaně dospět k subjektivnímu soudu. Doba trvání stimulu je omezena i maximální délkou. Po této době se respondent začne nudit, ztrácet soustředění, zájem o experiment a v neposlední řadě se také u něj projeví únava.[11] Určení správné délky stimulu je obtížné a vychází ze

subjektivní doby trvání²³. Nicméně dle doporučení z dokumentů ITU-R 1284-2 a BS.1116 se ideální doba pohybuje od desíti do pětadvaceti vteřin.

Nedílnou součástí tvorby stimulů byl i způsob jejich reprodukce při poslechovém testu. „Elektroakustické vlastnosti všech částí použitého přenosového řetězce musí zaručovat co nejkvalitnější reprodukci původního zvuku...“ (MELKA, [11], str. 91). Podmínky pro referenční poslech na reproduktory jsou značně složité a vyžadují velkou pozornost na umístění reproduktorů v prostoru, na samotný prostor a v neposlední řadě také na elektroakustické vlastnosti reproduktorového řetězce.²⁴ V této práci byl tedy zvolen poslech na sluchátka. Ten nevyžaduje komplexní ošetření prostoru a může tedy probíhat téměř v jakékoliv místnosti, která splňuje dostatečné odhlučnění²⁵. Také zde bylo ale potřeba splnit podmínku kvalitních elektroakustických vlastností jednotlivých přístrojů elektroakustického řetězce, včetně sluchátek a poslechové úrovně (více viz. ITU-R BS.116-1). Aby byl zaručen přesný vjem zvukových rozdílů, bylo nezbytné vytvářet stimuly na konkrétním reprodukčním zařízení, které následně využívali respondenti.

2.2 Výběr respondentů

„Cílem psychoakustického experimentu ve většině případů není změřit individuální reakce konkrétní osoby na určité zvukové podněty, ale zjistit průměrné reakce určité cílové skupiny osob, pro kterou mají být výsledky experimentu validní.“ (MELKA, [11], str. 64). Je však takřka nemožné provádět experiment na všech členech příslušného souboru lidí, z důvodu velkého počtu případných respondentů. Proto byl z dané skupiny lidí vybrán výběrový soubor, který daný soubor reprezentuje. Výběr může být buď náhodný, nebo nenáhodný. I když je náhodný výběr posluchačů nejjednodušší formou, nesplňuje kritéria pro tento konkrétní výzkum, který se zaměřuje na tři profesní skupiny. Byl tedy potřebný nenáhodný výběr, u kterého byla předem daná kritéria. Vzhledem k organizační i finanční nenáročnosti bylo nejschůdnější variantou *výběr na základě dostupnosti*, u kterého byl vzorek sestavován ze snadno dostupných a ochotných osob.²⁶[11] Každému respondentu byl následně přidělen identifikační

²³ Jde o subjektivní posouzení objektivní doby trvání. Toto posouzení se může za určitých okolností od objektivně změřené časové hodnoty velmi výrazně lišit. Více v literatuře [11], kapitola 5.1.3.

²⁴ Detailnější popsání podmínek na reprodukční soustavu při psychoakustickém experimentu je k nalezení v dokumentu [15]. Volbu prostoru pro laboratorní psychoakustické experimenty popisuje literatura [11] na str. 92.

²⁵ Úroveň akustického tlaku (SPL) kontinuálního okolního hluku při poslechu na reproduktory by neměl přesáhnout číslo třídy hluku NR 15 (ISO) a ideálně by neměl přesáhnout úroveň ani popsanou NR 10. Okolní hluk by neměl být impulzivního, cyklického či tonálního charakteru [15].

²⁶ „Nezaručuje však reprezentativnost získaného výběru, neboť se výsledky mohou zcela lišit od výsledků obdobného vzorku sestaveného na jiném místě a/nebo v jiné době...“ (MELKA, [11], str. 67).

kód pro zachování anonymity a jednodušší orientaci ve zpracování. Tento kód popisuje respondentovu profesní roli a pořadí, ve kterém přistoupil k poslechovému testu.

2.3 Poslechové testy

Poslechové testy probíhaly metodou *částečně řízeného experimentu* s jednotlivci. Přehrávání ukázek si řídil sám respondent pomocí přepínacího zařízení. Tento způsob se jevil jako vhodný, neboť zvyšuje pocit jistoty a snižuje stres a únavu. Zároveň je tento způsob mnohem zajímavější a zlepšuje tak motivaci a soustředění.[11] Přepínací zařízení bylo vytvořeno tak, aby bylo při jeho ovládání nehlukné a zároveň splňovalo požadavek jednoduchosti a přehlednosti. To usnadňovalo respondentovi zaměřit pozornost pouze na samotný poslech. Tato metoda taktéž dovoľovala pokusné osobně svobodně přepínání v průběhu přehrávání mezi dvojicí ukázek bez omezeného času. Doba poslechového testu by nicméně neměla přesáhnout třicet minut z důvodu únavy sluchového aparátu. Celkový čas se odvíjí jak od délky jednotlivých ukázek a jejich celkového počtu, tak i na kvalitě a kvantitě zvukových rozdílů. Ke zjištění celkového trvání sloužil tzv. předtest, jehož hlavní náplní bylo ověření celkového počtu dvojic ukázek. Sloužil také jako ověření jednotlivých kroků experimentálního procesu.

Respondent byl před poslechovým testem řádně instruován a pro zachování stejných podmínek pro každého ze subjektů byly instrukce vždy stejné. Pokusným osobám byly instrukce poskytnuty stručně a jasně a následně byly vyzváni k dotazům. Po instruktáži následoval zácvik pokusné osoby, tzn. osobní osvojení si všech zmíněných instrukcí. Protože se však různé osoby často liší v rychlosti a hloubce osvojení si nových informací, bylo vhodné přistupovat k instruktáži každé osoby individuálně.[11] Obsah instrukcí byl dle A. Melky (MELKA, [11], str. 87-88) sestaven následovně:

- poděkování pokusné osobě za její účast na experimentu,
- stručné objasnění smyslu a cílů experimentu,
- prohlášení, že úmyslem experimentátora není „zkoušet“ pokusné osoby, měřit jejich schopnosti a že test je anonymní,
- podrobné vysvětlení jednotlivých časových etap experimentu a úkolů pokusné osoby v každé z nich,
- návod k obsluze technických prostředků, s nimiž bude respondent při experimentu pracovat,
- doporučení strategie vhodné k úspěšnému zvládnutí úkolů při experimentu,
- výzvu k položení dotazů experimentátorovi při sebemenších nejasnostech či pochybnostech pokusné osoby.

Respondentům však nebyl dán příklad odpovědí, ani příklad zvukových parametrů, které se v testu vyskytovaly. Mohlo by tak dojít k ovlivnění jejich slovního popisu. Nicméně jim bylo nabídnuta pomoc ve formě nápovědy, pokud by si identifikací rozdílu nebyli jistí. Nápověda byla předem pro každou ukázkou navržena tak, aby pouze nasměrovala respondenta ke konkrétnímu typu signálu, na kterém je rozdíl stimulů nejvíce patrný.

S předpokladem, že si v prvních několika ukázkách bude respondent zvykat na způsob poslechu a na styl možných zvukových rozdílů, byly vytvořeny dvě verze poslechových testů. V každé verzi bylo pořadí, zejména prvních ukázek, jiné, aby se tak eliminovala zkreslená či nepřesná data.

Přítomnost experimentátora v průběhu testu byla nezbytná a bylo důležité, aby pozorně sledoval průběh celého experimentu. Mohl tak okamžitě zasáhnout do průběhu testu, např. při vzniku poruchy technického zařízení nebo při zjištění, že respondent nepochopil dané instrukce.[11] Dalším úkolem experimentátora bylo měření délky trvání poslechu a odpovědi u každého respondenta pro každou ukázkou.

Jelikož v tomto experimentu nešlo o popis zvukových parametrů již předvybranými slovy, ale o sběr samotných slov, byly poskytnuty respondentům čisté formuláře s dostatkem místa jako záznamové médium jejich odpovědí. Tyto formuláře byly doplněny o grafické rozřazení pro jednodušší orientaci a přehlednost.

2.4 Zpracování výsledků

Před vlastním zpracováním proběhla organizace a uložení dat do počítače, kontrola dat, odstranění chyb zpracování a zálohování dat. „Při sběru dat se nevyhneme tomu, že se nám v některých případech nepodaří k hodnotě předpokládané nezávisle proměnné získat hodnotu závisle proměnné. Může to být například zaviněno jenom tím, že pokusná osoba zapomněla svůj soud zapsat do formuláře, ale příčinou může být také to, že měla s nalezením odpovědi problémy, a tak ji vynechala záměrně.“ (MELKA, [11], str. 94). Povinností experimentátora bylo zjistit, zda jde o náhodný výskyt chybějících dat, nebo absence odpovědí vypovídají o jednom nebo více špatně zvolených postupech při tvorbě ukázek.

Pokud byly odpovědi neurčité či nejednoznačné, a tak s nimi nebylo možné statisticky pracovat, byla pokusná osoba požádána na konci poslechového testu nebo zpětně při zápisu dat, o dovysvětlení nebo o jinou formulaci odpovědi. Když to ze strany respondenta nebylo možné, byla jeho odpověď ve zpracování vynechána a označena. Tento proces vedl k jasnějším výsledkům a zjednodušil další krok zpracování.

Byla vytvořena soustava grafů a tabulek, jež popisují různými způsoby získaná data. Prvním krokem bylo kategorické rozřazení odpovědí. Tento krok spočíval v tom, že byly jednotlivé odpovědi pro každou ukázkou byly zařazeny do několika kategorií, jež shrnovaly významově obsažené pojmy. Jestliže se vyskytly dvě a více odpovědí, které spolu významově korelovaly, byla k nim vytvořena jedna kategorie a název byl navrhnout na základě podobných jazykových základů. Pokud respondent několika pojmy popsal stejný jev spadající do stejné kategorie, měly jeho odpovědi v tomto grafu stejnou váhu jako jiný respondent, který popsal onu kategorii pouze jedním pojmem. Zmíněný postup vycházel zejména z osobních zkušeností experimentátora a z rozhovorů s respondenty.

Následně byly v grafu *Počet pojmů v rámci kategorie* vyneseny počty pojmů z jednotlivých kategoriích pro každou profesní skupinu. Na horizontální ose se nacházely názvy kategorií a na vertikální ose počet pojmů. Aby však odpovědi nebyly zkresleny rozdílným počtem pokusných osob v profesních skupinách, bylo množství pojmů vyděleno počtem respondentů každé skupiny. Pomocí tohoto grafu, nazvaného *Procentuální využití pojmů*, byly zobrazeny odpovědi profesních skupin podle kvality použitých pojmů. Popisuje tedy, kolik procent respondentů patřících do dané profesní skupiny použilo pojem patřící do konkrétní kategorie. Pro každou kategorii v rámci ukázky vznikla tabulka obsahující tyto pojmy.

Byla také vytvořena *Tabulka časů* ukazující vyhodnocovací dobu každého respondenta. Aritmetickým průměrem časů u jednotlivých profesních skupin bylo tak možné dojít k závěru, že některé profesní skupiny vyhodnocují určité zvukové parametry rychleji nebo pomaleji.

3. Psychoakustické experimenty

Obsahem této kapitoly je popis jednotlivých kroků psychoakustických experimentů s konkrétními prvky, jež se uskutečnili na základě metodik popsanych v kapitole 2 Na základě dostupnosti pokusných osob byly vybrány celkem tři profese, na nichž probíhal výzkum. Těmito profesemi byly: zvukový mistři, hudební režiséři a muzikanti.

3.1 Definice zvukových parametrů

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, bylo nezbytné si před experimentem předem definovat zvukové parametry a jejich názvy. Na základě používaných prostředků a přístupů zvukového mistra, jež jsou popsány v podkapitole 1.1, a zvukových parametrů EBU[5], bylo vytvořeno celkem sedm zvukových parametrů, které se dle experimentátora, studenta, nejvíce vyskytují v běžné praxi. V následující tabulce jsou uvedeny jak názvy a definice těchto zvukových parametrů, tak i příklad očekávaných popisujících slov.

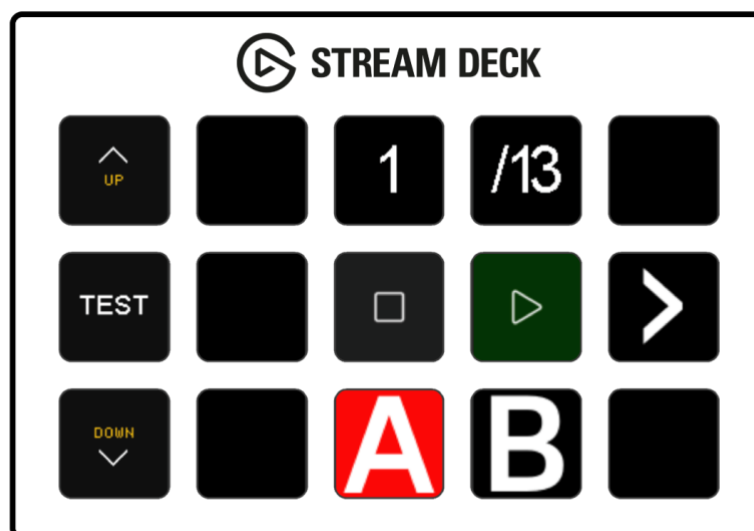
Název	Definice	Očekávaný popis
Živost prostoru	Subjektivní pocit odrazivosti prostoru a poměru přímého zvuku k prvním odrazům a dozvuku.	dozvukový/suchý prostor, bohatý/chudý prostor
Velikost prostoru	Subjektivní dojem velikosti prostoru, jež je dán délkou a množstvím dozvuku.	velký/malý prostor, dlouhý dozvuk, hlasitější dozvuk
Vzdálenost a hloubka	Subjektivní dojem předozadní vzdálenosti zvukového zdroje ve zvukovém obraze.	blíž/dál, víc/míň dozvuku, vzdálený, utopený
Šířka	Subjektivní pocit šířky zvukového obrazu.	široký/úzký, objemný
Konkrétnost a lokalizace	Subjektivní pocit identifikace a rozlišitelnosti zvukových zdrojů ve zvukovém obraze.	(ne)konkrétní, (ne)čitelný, ostrý/zamazaný, čitelný
Dynamický rozsah	Subjektivní dojem rozsahu mezi nejsilnější a nejslabší hlasitostí během zvukové ukázky.	(ne)dynamický, hlasitý
Barva	Subjektivní dojem barvy zvukového zdroje a/nebo prostoru.	basový, ostrý, temný, jasný...

Tabulka č. 1 – Definice zvukových parametrů

Je samozřejmostí, že zejména v klasické hudbě se tyto parametry mezi sebou prolínají a záleží vždy na konkrétním případě pomocí jakých prostředků bude dosaženo kýženého cíle. Zvukové materiály proto byly vybrány a tvořeny tak, aby co nejlépe vystihly parametry z výše uvedených definic.

3.2 Prostředí a ovládání testů

Uživatelské prostředí pro ovládání přehrávání zvukových ukázek bylo uděláno tak, aby bylo co nejjednodušší a nejpřehlednější. Byl zvolen kontrolér *Stream Deck MK.2*, jež se jevil jako ideální díky jeho programovatelnosti tlačítek s displejem, jednoduchosti a nízké hlučnosti. Pomocí programu *Companion* od firmy Bitfocus byl kontrolér oboustranně propojen pomocí protokolu OSC (*Open Sound Control*) s DAW (*Digital Audio Workstation*) *REAPER*. Bylo naprogramováno celkem sedm tlačítek, z nichž dvě sloužila pouze jako orientační zobrazení celkového počtu ukázek a aktuální ukázky. Dalších pět sloužilo pro spouštění, zastavení, přesun na další ukázky a výběr stimulu. Pro přehlednost bylo tlačítko pro přehrávání doplněno o barevné rozsvícení jeho pozadí zelenou barvu vždy, kdykoliv byl jeden ze stimulů přehráván. Stejným stylem byla vybavena i tlačítka pro výběr stimulu. Při zmáčknutí příslušného tlačítka se jeho pozadí změnilo na červenou barvu.



Obrázek č. 1 – Rozsvícení tlačítek na kontroléru *Stream Deck MK.2*

Výběrem stimulu byl poslán řídicí signál DAW, jež ovládal funkci MUTE pro stopu, která byla opakem vybrané zvukové stopy. Pokud tedy byla pomocí kontroléru vybrána ukázka A, byla zvuková stopa B v programu ztlumena. Jelikož nejsou stimuly A a B nikdy stejné, vznikal by při přepínání slyšitelný ruch způsobený přesunem na nejbližší vzorek určující, s největší pravděpodobností, jinou úroveň amplitudy signálu. Proto bylo potřeba přepínání opatřit krátkým prolnutím. V preferencích programu *REAPER* byly proto nastaveny pro funkci MUTE fade in a fade out s délkou 10 ms.

Digitální podoba signálu z DAW byla přes zvukovou kartu *RME UFX+* převedena do analogové podoby a následně byl signál distribuován do reproduktorového kontroléru *SPL MTC* se sluchátkovým výstupem.

Pro každou dvojici ukázek byl pokusné osobně poskytnut záznamový-formulář ve formátu A5, který byl graficky rozdělen na tři části (obr. č. 3). Dvě větší části byly určeny pro poznámky každého z dvojice stimulů a byly proto označeny písmeny A a B. Třetí část, jež byla umístěna ve spodní části formuláře, sloužila pro poznámky k oběma stimulům nebo k jakémukoliv komentáři ke konkrétní ukázce testu. Každý formulář byl pro lepší zpracování odpovědí doplněn o čísla ukázek, identifikační kód respondenta a písmena X nebo Y, jež určovaly verzi poslechového testu.

1	A	B	1a
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
		X	

Obrázek č. 2 – Grafické rozložení záznamového archu

Posledním krokem před experimentem bylo vytvoření vysvětlujícího textu, jež obsahoval všechny důležité informace popsané v podkapitole 2.3. Tento text byl rozvržen na čtyři části: úvod a představení výzkumu společně s vysvětlením principu testování, dále vysvětlení ovládání kontroléru a zápisu odpovědí na záznamové formuláře a závěr, v němž byly v bodech zopakovány instrukce a poskytnuty doporučení.

3.3 Poslechový předtest

Cílem poslechového předtestu bylo zjištění ideálního počtu ukázek a jejich délek. Také sloužil pro ověření druhu a množství zvukových rozdílů, komunikaci s respondenty, odhalení případných technických nedostatků a vyzkoušení přehlednosti ovládání. Tyto testy probíhaly tedy se stejnými podmínkami a technickými přístroji, jak bylo zamýšleno pro hlavní poslechový test.

Celkem byl předtest uskutečněn se třemi respondenty z obou profesních kategorií, a to ve složení dvou zvukových mistrů a jednoho muzikanta. Byly vytvořeny dvě verze se stejnými ukázkami, ale jejich jiným pořadím. Testování probíhalo ve dnech 6., 7. a 9. listopadu 2022 v učebně katedry Zvukové tvorby a Hudební režie na Akademii múzických umění v Praze.

3.3.1 Tvorba stimulů

Předtest obsahoval celkem patnáct ukázek s třiceti stimuly, jež byly z drtivé většiny vytvořeny z nahrávek EBU PEQS v CD kvalitě.[18] Jelikož byly tyto stimuly převzaty, vycházely názvy a popisy z EBU dokumentu 3286[5] společně s přihlédnutím na popis jejich rozdílů v EBU dokumentu 3287.[13] Vybrány byly takové stimuly, jež souhlasily nebo se alespoň svou zvukovou podobou blížily s parametry definovanými experimentátorem. V následující tabulce jsou uvedeny názvy stimulů, v případě EBU stimulů i jejich čísla podle pořadí v PEQS, doba trvání ukázek a parametry, do kterých stimuly spadají.

Mé stimuly pojmenované *Ledvinová směrová charakteristika mikrofonu* a *Kulová směrová charakteristika mikrofonu* byly vytvořeny pouze výběrem směrové charakteristiky mikrofonů, jež tvořily stereofonní mikrofonní systém AB se šířkou 0,5 m. Jednalo se o záznam dechového kvinteta v Sukově síni Rudolfiny. Stimuly *Stereo systém AB* a *Stereo systém XY* obsahovaly nahrávku bicí soupravy a byly vytvořeny obdobně, tedy výběrem typu stereofonního mikrofonního systému AB nebo XY. Stimuly *Komprimovaná ukázka* a *Nekomprimovaná ukázka* se lišily použitým kompresorem, který byl aplikován na zvukový záznam jazzové bicí soupravy.

Parametr	č.	Název stimulu	Délka [s]
Živost prostoru	7	Reverberance: Too dry	9,5
	8	Reverberance: Appropriate reverberance	
Živost prostoru	6	Reverberance: Too reverberant	18
	8	Reverberance: Appropriate reverberance	
Živost prostoru		Ledvinová směr. charakteristika mikrofonu	18
		Kulová směr. charakteristika mikrofonu	
Velikost prostoru	18	Apparent room size: Too small	16
	20	Apparent room size: Proper room size	
Vzdálenost a hloubka	12	Acoustical balance: Too direct	20,5
	14	Acoustical balance: Well balanced	
Vzdálenost a hloubka	24	Depth perspective: Too little depth	26,5
	25	Depth perspective: Appropriate depth	
Šírokost	35	Sound Image width: Too wide	14
	36	Sound Image width: Appropriate	
Šírokost		Stereo systém AB	14,5
		Stereo systém XY	
Konkrétnost a lokalizace	44	Loudness balance: Trombone too weak	12,5
	46	Loudness balance: Trombone at appropriate level	
Konkrétnost a lokalizace	53	Sound attack: Imprecise	15
	54	Sound attack: Precise	
Konkrétnost a lokalizace	41	Time definition: Bad	30
	42	Time definition: Good	
Dynamický rozsah	47	Dynamics: Too large a dynamic range for FM	21
	49	Dynamics: Very compressed	
Dynamický rozsah		Komprimovaná ukázka	14
		Nekomprimovaná ukázka	
Barva	28	Sound colour of reverberation: Proper	13
	29	Sound colour of reverberation: Too metallic	
Barva	51	Sound colour: Nasal	28
	52	Sound colour: Natural	

Tabulka č. 2 – Seznam stimulů předtestu

3.3.2 Výsledky předtestů

Výsledky předtestů byly vesměs pozitivní, neboť se všechny technické záležitosti jevily jako bezproblémové a ovládání byla dle respondentů jednoduché a přehledné. Stejně pozitivně hodnotili i grafické rozložení záznamových archů.

Z dotazů testovaných osob během testu bylo jasné, že vysvětlující text nebyl dobře vytvořen a pro hlavní test bylo potřeba obsah tohoto textu upravit tak, aby byly veškeré pokyny, informace a požadavky jasně předány a nedocházelo tak k přerušování v průběhu poslechového testu. Z reakcí pokusných osob také vyplynulo, že je test moc dlouhý. Průměrný čas vyplnění celého testu činil devětatřicet minut a čtyřicet dva sekund. Největší nárůst času zapříčinily ukázky převzaté od EBU číslo 24, 25 a 41, 42 s délkou přes 20 s. Předtest splnil tedy své očekávání a pomohl tak odhalit problémy, které by se bez něj jen špatně identifikovaly.

3.4 Poslechový test

Poslechový hlavní test probíhal s celkem pětácti respondenty od prosince roku 2022 do února následujícího roku za téměř stejných podmínek jako předtest. Vysvětlující text byl upraven do podoby, jež je k dispozici v příloze 2 a všechny ostatní technické nedostatky předtestů byly eliminovány nebo upraveny tak, aby byl pokusným osobám co nejvíce usnadněn proces testování. Šlo zejména o délky jednotlivých stimulů a celkový počet ukázek.

3.4.1 Tvorba stimulů

Na základě parametrů a jejich definic, jež jsou popsány v podkapitole 3.1, bylo vytvořeno třináct dvojic stimulů. Všechny stimuly byly vytvořeny nebo upraveny experimentátorem speciálně pro tento experiment se vzorkovací frekvencí 48 kHz a bitovou hloubkou 24 bitů. Volba konkrétních prostředků a postupů včetně postprodukčních úprav vycházely z osobní preference tak, aby byl efekt rozdílů pro experimentátora dobře vnímatelný a popsitelný. Výsledné podoby všech stimulů byly konzultovány s vedoucím této bakalářské práce a profesionálním zvukovým mistrem, který se z tohoto důvodu nezúčastnil poslechového testu. Výsledné podoby použitých stimulů jsou v elektronické příloze.

Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Živost prostoru	1a	Živost prostoru I – větší	<i>poměr prvních odrazů a EQ</i>	7
	1b	Živost prostoru I – menší		
Živost prostoru	2a	Živost prostoru II – ledvina	<i>směrová char. mikrofonu</i>	18
	2b	Živost prostoru II – koule		
Velikost prostoru	3a	Velikost prostoru – menší	<i>délka dozvuku</i>	12
	3b	Velikost prostoru – větší		
Vzdálenost	4a	Vzdálenost – blíž	<i>poměr přímého zvuku a dozvuku</i>	8
	4b	Vzdálenost – dál		
Šířokost	5a	Šířokost I – široké	<i>zúžené stereo pomocí MS procesu</i>	11
	5b	Šířokost I – úzké		
Šířokost	6a	Šířokost II – stereo	<i>mono/stereo mikrofonní systém</i>	16
	6b	Šířokost II – mono		
Konkrétnost a lokalizace	7a	Konkrétnost I – AB	<i>mix podpůrných mikrofonů</i>	8
	7b	Konkrétnost I – AB + spoty		
Konkrétnost a lokalizace	8a	Konkrétnost II – bez zpoždění	<i>časová kompenzace</i>	11
	8b	Konkrétnost II – se zpožděním		
Konkrétnost a lokalizace	9a	Konkrétnost III – bez zpoždění	<i>časová kompenzace</i>	18
	9b	Konkrétnost III – se zpožděním		
Konkrétnost a lokalizace	10a	Konkrétnost IV – neotočená	<i>otočená polarita</i>	18
	10b	Konkrétnost IV – otočená		
Dynamický rozsah	11a	Dynamický rozsah – nekomprimováno	<i>kompresor a automatizace</i>	12
	11b	Dynamický rozsah – komprimováno		
Barva	12a	Barva I – tilt EQ zapnut	<i>tilt EQ</i>	18
	12b	Barva I – tilt EQ vypnut		
Barva	13a	Barva II – hřebenový filtr není	<i>mix dvou mikrofonů</i>	11
	13b	Barva II – hřebenový filtr je		

Tabulka č. 3 – Seznam stimulů hlavního testu

Parametr *Živost prostoru* byl reprezentován dvěma ukázkami. Rozdíl mezi stimuly u ukázky 1 byl vytvořen úrovní prvních odrazů a celkovou úrovní umělého dozvuku *Seventh Heaven* od firmy *LuquidSonics* s přednastavením *Boston Hall*, jež byl aplikován na nahrávku smyčcového kvartetu. Přimíchaný umělý dozvuk byl u stimulu *1b* oproti stimulu *1a* o 1,5 dB menší s úrovní prvních odrazů -6 dB. Úroveň dozvuku a prvních odrazů dobře vystihovala dle experimentátora difuzitu virtuálního prostoru a tím splňovala dobrou reprezentaci parametru.

Druhá ukázka obsahovala záznam dechového kvinteta na dva hlavní stereofonní systémy, jež se od sebe lišily pouze použitou směrovou charakteristikou mikrofonů, která je patrná z názvu stimulů. Koncept této ukázky vycházel z množství zaznamenaného prostoru různými směrovými charakteristikami mikrofonu, tedy že užší směrová charakteristika ze své podstaty

zaznamená nižší úroveň difuzního zvuku vytvořeného odrazy prostoru. Výsledný efekt byl koncepčně pojat stejně jako u předchozí ukázky, dospělo se však k němu jiným způsobem.

Subjektivnímu vjemu změny velikosti prostoru nejlépe vystihovala změna parametru *Decay Time* u umělého dozvuku *Seventh Heaven*. Tento parametr je definovaný jako pokles úrovně dozvuku o 60 dB. Společně s tímto parametrem se nelineárně mění i čas doznívání nízkých frekvencí, čímž je simulována strukturální velikost virtuálního prostoru. Parametr *Velikost prostoru* obsahoval dva stimuly sólového fagotu, jež se od sebe lišily délkou použitého umělého dozvuku. Délka dozvuku stimulu *3a* vycházela z vybraného přednastavení *Boston Hall* s hodnotou 1,8 s, zatímco u druhého stimulu byla délka dozvuku o jednu sekundu delší.

Ukázky pro parametr *Vzdálenost* obsahují záznam zpěvu s loutnou a liší se úrovní přímého zvuku a použitím filtru typu high-shelf. Pomocí postprodukčního programu byla u stimulu *4b* úroveň přímého zvuku oproti zaznamenanému difuznímu zvuku o 3 dB menší a rovněž byl na tento stimul aplikován zmíněný filtr na frekvenci 1 kHz s úrovní -3 dB.

Parametr *Šířka* obsahuje celkem čtyři stimuly. U ukázky 5 ve stimulu *5b* byla postprodukčně změněna šířka záznamu orchestru pomocí MS algoritmu na 40% oproti původní zvukové nahrávce, jež byla rovněž stimulem *5a*. Stimuly u ukázky 6 se nahrávky sólové loutny lišily použitím stereofonního či monofonního mikrofonního systému, přičemž dozvuková složka zůstávala stereofonní a ve stejné úrovni.

Největší pozornost věnoval experimentátor parametru *Konkrétnost a lokalizace*. Stimul *7b* je tatáž zvuková ukázka symfonického orchestru jako stimul *7a* ale s využitím spotových mikrofónů v postprodukční mixáži s respektem pozic jednotlivých nástrojů, tak jak byly zaznamenány hlavním systémem. Stimul *7a* je záznamem orchestru na stereofonní mikrofonní systém AB o šířce 1 m s kulovými směrovými charakteristikami. U stimulu *7b* byly k tomuto systému přimíchány spotové mikrofony, jejichž úroveň byla přibližně o 3 dB menší, než úroveň hlavního systému.

Ukázka 8 a 9 obsahují stimuly, jež se od sebe liší časovou kompenzací vzdálenost spotového mikrofónu vůči hlavnímu mikrofonnímu systému. Ukázka 8 se zaměřuje na impulsnější charakter zvuku, v tomto případě na malý buben v orchestrální skladbě, jež je snímán spotovým mikrofónem, který je u stimulu *8b* časově kompenzovaný. U ukázky 9 je stejným způsobem upravovaná čitelnost zpěvu. U ukázky 10 jde o nahrávku jazzové bicí soupravy. U stimulu *10b* byla záměrně v postprodukčním programu otočena polarita u jednoho mikrofónu hlavního stereofonního systému.

Dynamický rozdíl byl vytvořen z ukázek EBU použitých u předtestu. Jednalo se o ukázky s čísly 47 a 49 obsahující záznam velkého symfonického orchestru. Aby byl pocit u ukázky 11b s malým dynamickým rozdílem ještě zřetelnější, byl stimul ještě postprodukčně upraven pomocí automatizace úrovně.

Parametr *Barva* prezentovaly dvě ukázky. Zatímco u stimulů 12a a 12b byl vytvořen rozdíl ve frekvenčním spektru pomocí filtru *JS: Tilt Equalizer* v programu *REAPER* (nastavený středový kmitočet 1260 Hz, poměr Low/High 2,2 dB), jež byl aplikován na zvukovou nahrávku komorního orchestru s klavírem. U ukázky 13 bylo frekvenční spektrum nahrávky sólové zpěvu upraveno mixem dvou mikrofonů, jež byly vůči zdroji zvuku v jiné vzdálenosti (efekt hřebenového filtru).

3.4.2 *Průběh hlavního testu*

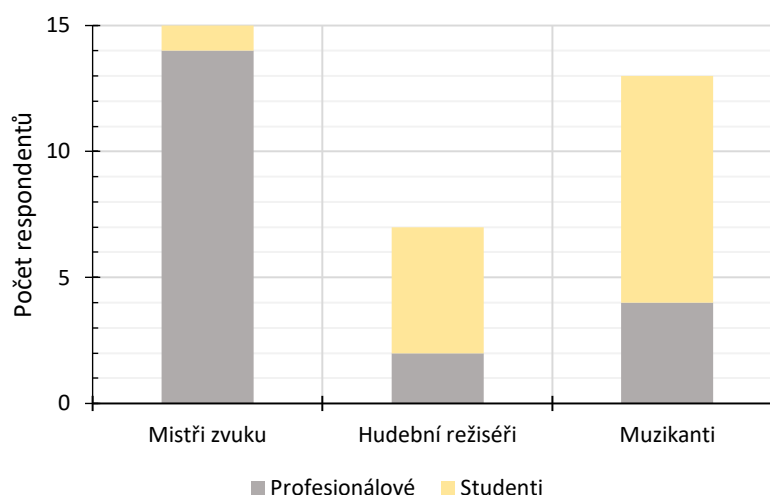
Po uvítání byla každá pokusná osoba obeznámena s informacemi podle vysvětlujícího textu (příloha 2), tedy o významu a cíli této bakalářské práce a o průběhu testu. Následně byl respondentu předveden princip ovládání kontroléru společně s praktickou ukázkou a byla nastavena poslechová úroveň. Poté byl testovaný subjekt vybídnut k realizaci poslechového testu. Při případných nekonkrétních odpovědích byla po skončení testu každá osoba požádána o dovysvětlení.

4. Výsledky hlavního poslechového testu

V první části této kapitoly jsou uvedena data, která byla poslechovými testy získána a nebyla nijak upravována. Pro velkou objemnost dat byla tato data umístěna do tabulkového formátu Excel. Tento soubor je uložen v elektronické příloze. Druhá podkapitola se získanými pojmy již pracuje podle metod, které jsou popsány v podkapitole 2.4.

4.1 Získaná data

Celkem se poslechových testů zúčastnilo třicet pět respondentů v poměru: patnáct mistrů zvuku, třináct muzikantů a sedm hudebních režisérů. Profesní úroveň pokusných osob se ve skupinách lišila a je zřejmá z grafu níže. Verze poslechových testů byly rozděleny v každé profesní skupině napůl.



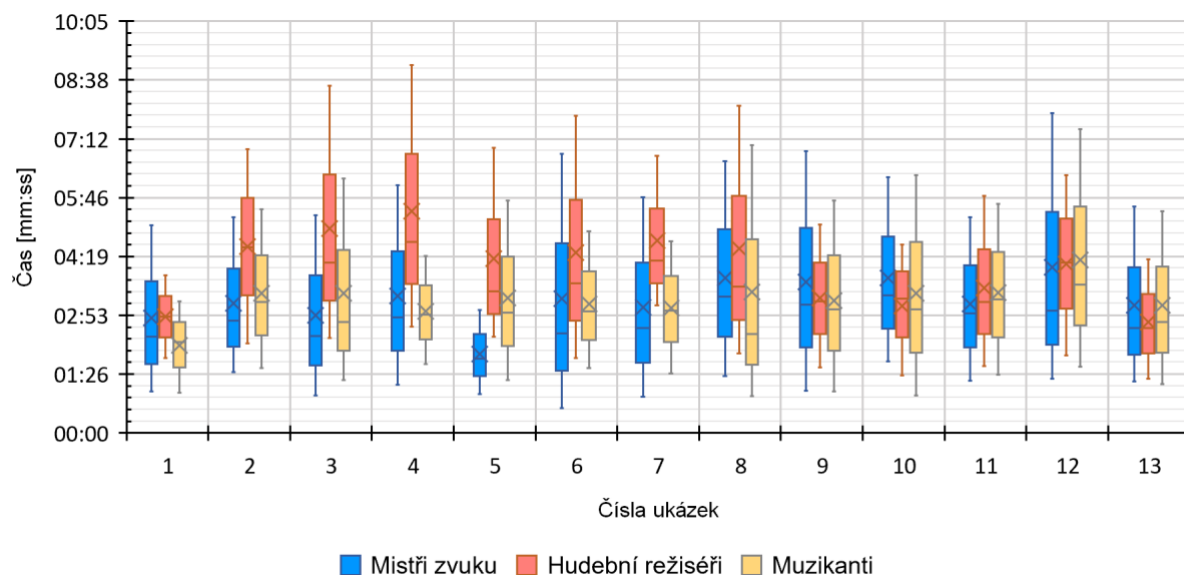
Graf č. 1 – Zastoupení profesních skupin hlavního testu

Pro každou ukázkou byl získán určitý počet pojmů, který je vyneseno na následující tabulce č. 4. Nejvíce respondenti popisovali ukázkou č. 6, patřící do parametru *Šířkost*. Naopak nejméně se vyjadřovali k ukázce č. 8, jenž reprezentovala parametr *Konkrétnost*. U této ukázky byla také mnohým pokusným osobám poskytnuta pomoc při identifikaci rozdílů. Celkem byla nápověda poskytnuta čtyřem zvukovým mistrům (29 % respondentů), třem hudebním režisérům (43 %) a pěti muzikantům (42 %).

č. ukázky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
počet pojmů	94	88	77	83	87	111	94	37	96	82	81	101	102

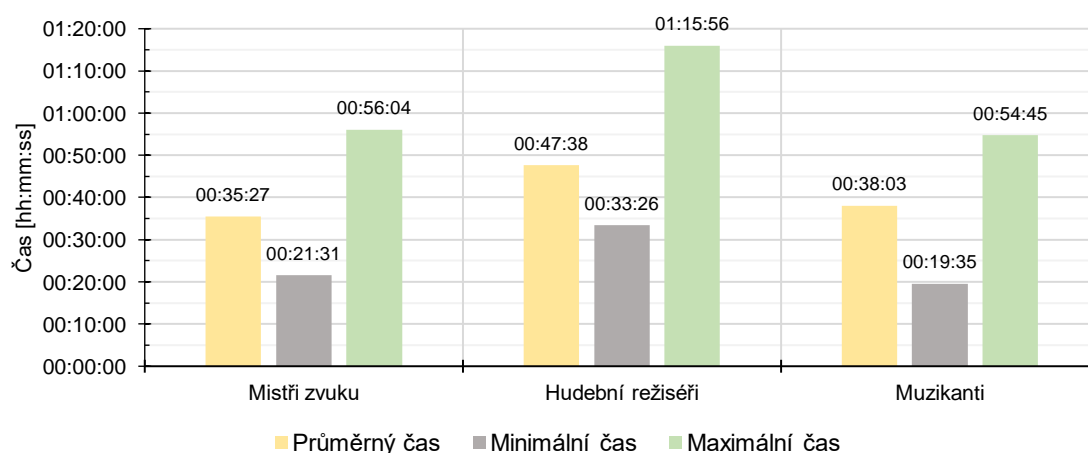
Tabulka č. 4 – Počet získaných pojmů v ukázkách

Respondentům byl měřen čas, za který vyhodnotili jednu ukázkou. Do tohoto času spadá samotný poslech a vyjádření se na záznamový formulář. Průměrné časy vyhodnocení jednotlivých ukázek pro každou profesní skupinu jsou zobrazené na grafu č. 2. Minimální, průměrný a maximální čas vyhodnocení všech ukázek poslechového testu taktéž pro každou profesní skupinu jsou vyobrazeny v grafu č. 3.



Graf č. 2 – Průměrné časy vyhodnocení jednotlivých ukázek

Téměř u všech odpovědí, s výjimkou ukázek č. 10, 11 a 13, jsou průměrné časy vyhodnocení u hudebních režisérů nejdelší. Maximální průměrná doba vyhodnocení byla u hudebních režisérů u čtvrté ukázky 3 minuty 13 sekund. Nejkratší vyhodnocovací dobu potřebovali zvukoví mistři v ukázce č. 5 s průměrnou dobou 2 minuty 34 sekund, jež reprezentovala parametr *Šírokost*.



Graf č. 3 – Časy poslechových testů

4.2 Zpracování dat

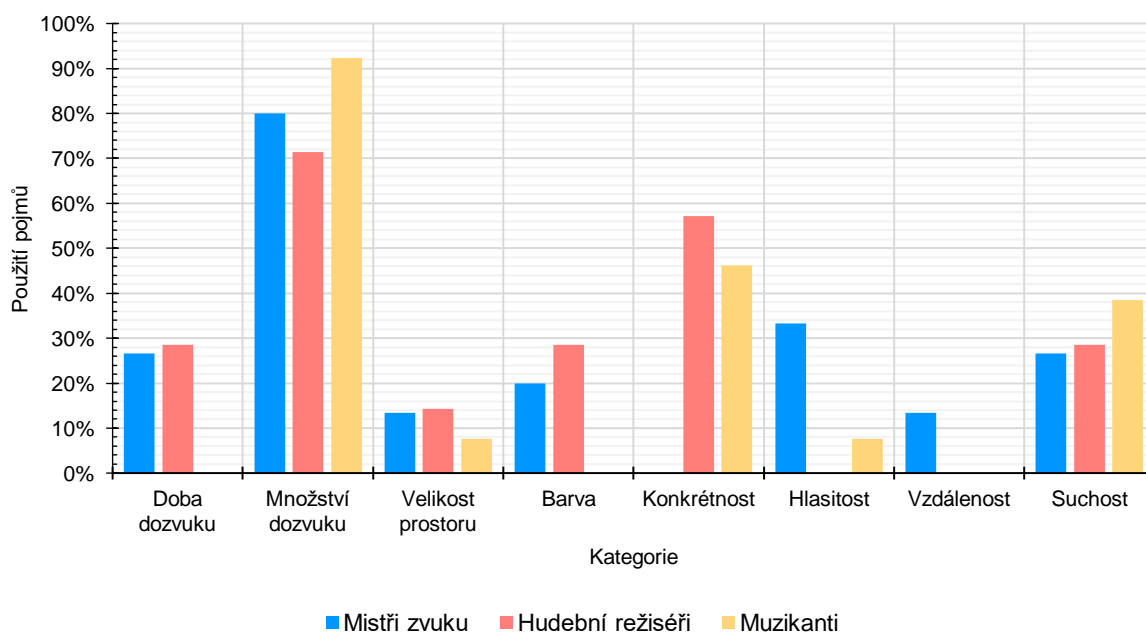
Ke každé ukázce byla ze získaných odpovědí vytvořena řada kategorií, jež obsahují významově stejné pojmy. Obsah kategorií, tedy pojmy, z nichž byly vytvořeny ony kategorie, je pro každou ukázkou uveden v příloze 3. Jednotlivé profesní skupiny jsou v příloze označeny takto: Z – mistři zvuku, R – hudební režiséři a M – muzikanti. U každého parametru jsou v následujících podkapitolách připomenuty názvy stimulů, jejich úpravy a doby trvání.

4.2.1 Živost prostoru

Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Živost prostoru	1a	Živost prostoru I – větší	<i>poměr prvních odrazů</i>	7
	1b	Živost prostoru I – menší		
Živost prostoru	2a	Živost prostoru II – ledvina	<i>směrová char. mikrofonu</i>	18
	2b	Živost prostoru II – koule		

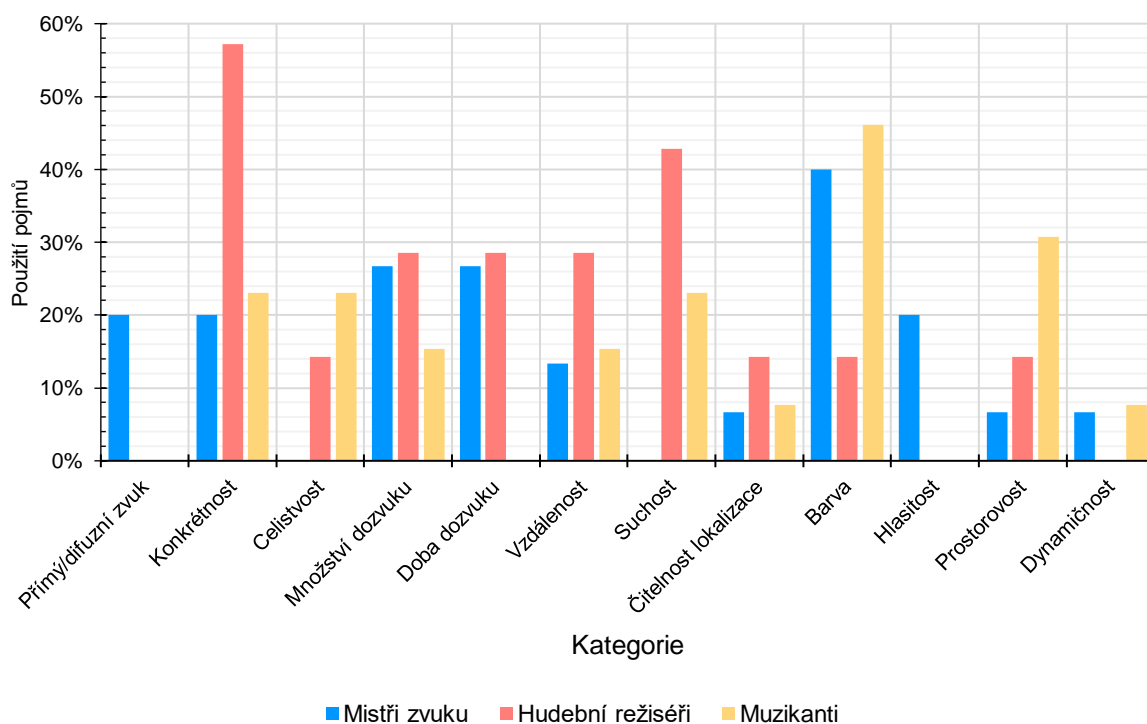
Tabulka č. 5 – Stimuly parametru Živost prostoru

První ukázkou parametru *Živost prostoru* popisuje osm kategorií: *doba dozvuku, množství dozvuku, velikost prostoru, barva, konkrétnost, hlasitost, vzdálenost a suchost*. Druhá ukázka disponovala stejnými atributy, bylo však potřeba vytvořit dalších pět kategorií: *přímý/difuzní zvuk, celistvost, čitelnost lokalizace, prostorovost a dynamičnost*. Na následujících grafech č. 4 a č. 5 je zobrazeno procentuální využití pojmů v závislosti na počtu respondentů každé skupiny pro první a druhou odpověď.



Graf č. 4 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 1

Z grafu je zřejmé, že všechny profesní skupiny se zaměřují svými pojmy na rozdíl v množství dozvuku mezi dvěma představenými stimuly. Zejména profesní skupina muzikantů, která odpovídala v tomto smyslu v 92 % případů. Druhou vedoucí kategorií je *konkrétnost*, kterou však svými odpověďmi nenaplnili zvukoví mistři. Veškeré slovní odpovědi z této ukázky jsou zaznamenány v příloze 3 na straně 1.



Graf č. 5 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 2

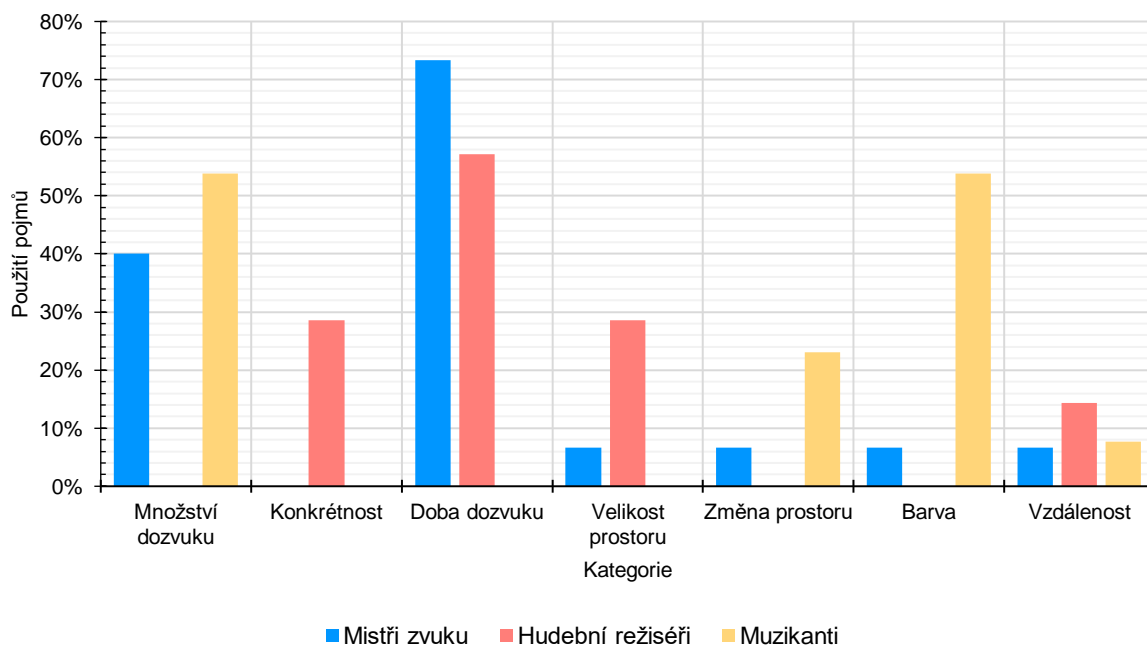
U druhé ukázky parametru *Živost prostoru* využívaly dotazované osoby mnoho rozdílných pojmů. Dominující oblastí se stala pro skupinu hudebních režisérů s více než polovinou odpovědí *konkrétnost*. Dále se zaměřovali na pojmy spojenými s kategorií *suchost*, kterou však nevyužili testovaní zvukaři. Pro skupiny muzikantů a zvukových mistrů se stala kategorie *barva* těžištěm odpovědí a kategorii *prostorovost* zejména využívali muzikanti. Konkrétní pojmy všech profesních skupin jsou k dispozici na druhé a třetí straně přílohy 3.

4.2.2 Velikost prostoru

Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Velikost prostoru	3a	Velikost prostoru – menší	délka dozvuku	12
	3b	Velikost prostoru – větší		

Tabulka č. 6 – Stimuly parametru Velikost prostoru

Tento parametr v tomto experimentu definovala jedna ukázka o dvou stimulech. Ze získaných pojmů bylo vytvořeno celkem sedm kategorií: *množství dozvuku*, *konkrétnost*, *doba dozvuku*, *velikost prostoru*, *změna prostoru*, *barva* a *vzdálenost*. Graf č. 6 zobrazuje četnost použitých pojmů v kategoriích a lze si povšimnout, že profesní skupiny mistrů zvuku a hudebních režisérů nejvíce používají pojmy spadající do kategorie *doba dozvuku*. I když většina respondentů ze skupin zvukařů a muzikantů popisují rozdíl ve smyslu množství dozvuku, žádný z hudebních režisérů tuto kategorii nenaplnuje. Muzikanti mají stejné procento odpovědí v kategoriích *množství dozvuku* a *barva*, avšak svými pojmy nijak nepopisovali dobu dozvuku.



Graf č. 6 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 3

Pojmy, ze kterých byly vytvořeny tyto kategorie jsou umístěny v příloze 3 na straně čtyři.

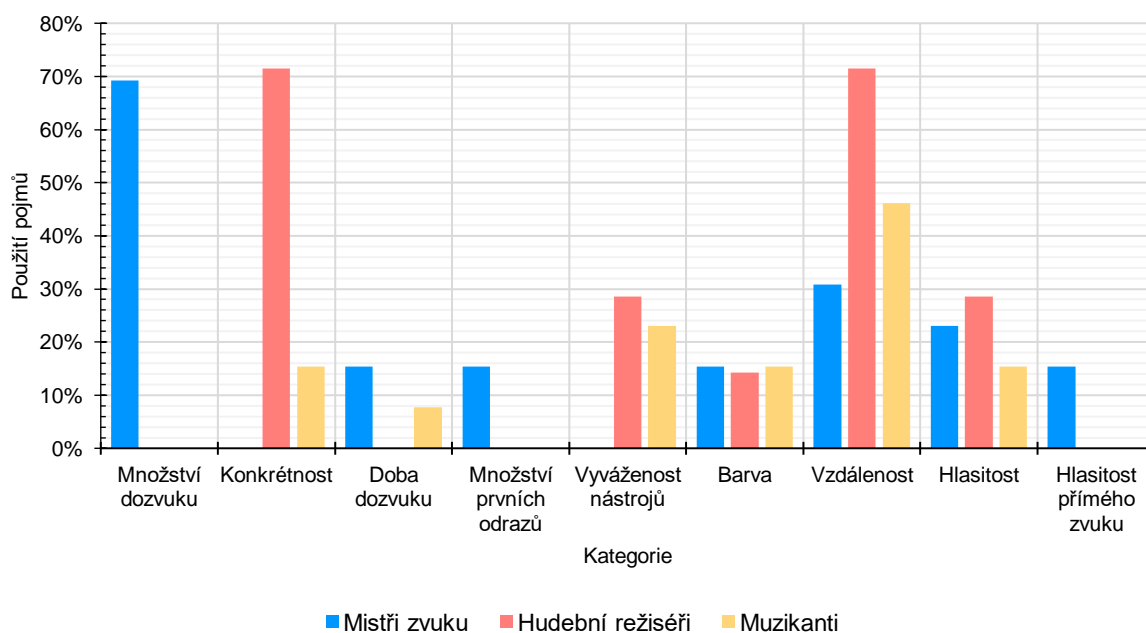
4.2.3 Vzđálenost

Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Vzdálenost	4a	Vzdálenost – blíř	<i>poměr přímého zvuku a dozvuku</i>	8
	4b	Vzdálenost – dál		

Tabulka č. 7 – Stimuly parametru Vzđálenost

Parametr *Vzdálenost* je taktěž reprezentován jednou otázkou, pro kterou bylo vytvořeno devět kategorií. Tyto kategorie jsou: *množství dozvuku*, *konkrétnost*, *doba dozvuku*, *množství prvních odrazů*, *vyrovnanost*, *barva*, *vzdálenost*, *hlasitost* a *hlasitost přímého zvuku*. Ze zpracování museli pro neurčitost či ojedinělost pojmu být vyloučeni dvě osoby patřící do profesní skupiny zvukových mistrů.

Téměř 70 % odpovědí u zvukových mistrů se zaměřuje na rozdíl ve množství dozvuku, i když žádná z dalších skupin tuto kategorii nijak nevyužívá. Hudební režiséři mají své odpovědi nejvíce zasazené do kategorie *konkrétnost*, která je pro zvukové mistry zcela nepoužitá a pro muzikanta jen v menším množství. Kategorie *vzdálenost* je pro hudební režiséry taktéž v této ukázce důležitá, stejně tak pro skupinu muzikantů. Za povšimnutí zde stojí kategorie *hlasitost přímého zvuku*, kterou vytvořili jen zvukoví mistři.



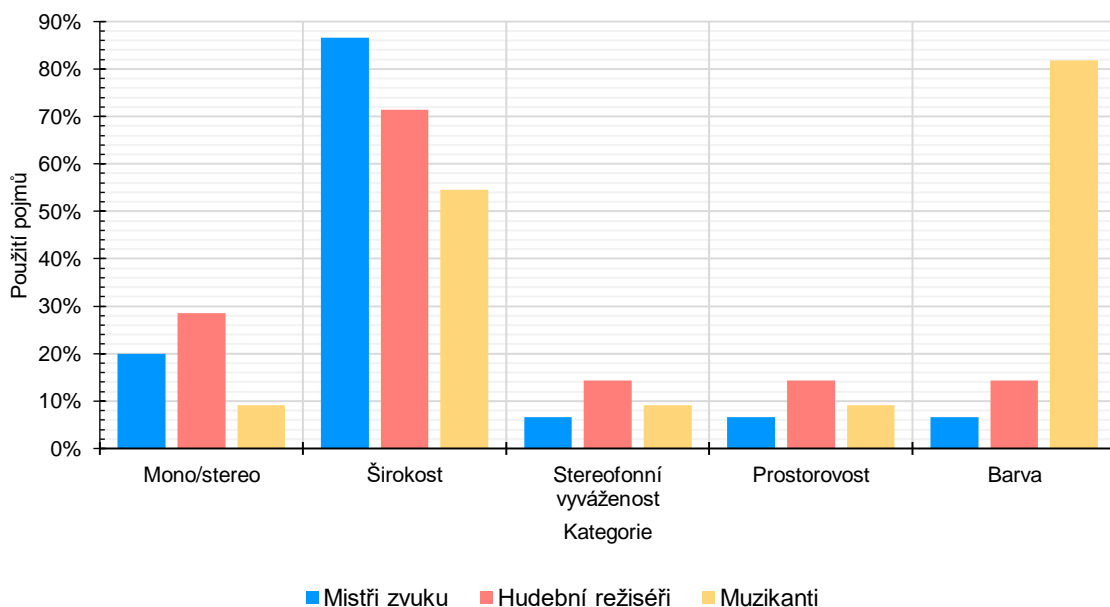
Graf č. 7 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 4

4.2.4 Šířka

Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Šířka	5a	Šířka I – široké	<i>zúžené stereo pomocí MS procesu</i>	11
	5b	Šířka I – úzké		
Šířka	6a	Šířka II – stereo	<i>mono/stereo mikrofonní systém</i>	16
	6b	Šířka II – mono		

Tabulka č. 8 – Stimuly parametru Šířka

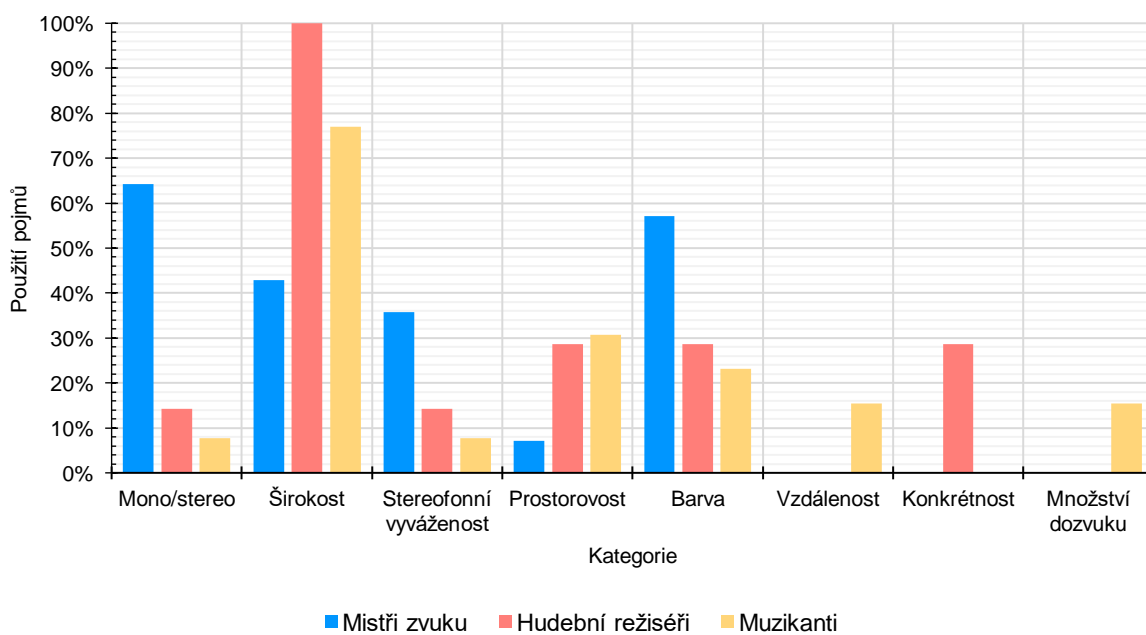
V první ukázce parametru *Šířka* (ukázka č. 5) bylo vytvořeno pět kategorií: *mono/stereo*, *šířka*, *stereofonní vyváženost*, *prostorovost* a *barva*. Pojmy od dvou respondentů ze skupiny muzikantů nebyly pro svou jedinečnost zaznamenány v grafu. Celkem bylo tedy pro tuto ukázku počítáno s jedenácti muzikanty.



Graf č. 8 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 5

Odpovědi zvukových mistrů a hudebních režisérů se rámci skupin velmi shodovaly a popisovaly rozdíl pojmy tvořící kategorii *šířkost*. 82 % muzikantů však své odpovědi zaměřovali na popis rozdílu v barvě mezi dvěma představenými stimuly.

Druhá ukázka disponuje stejnými kategoriemi, avšak bylo zapotřebí přidat další tři kategorie, a to: *vzdálenost*, *konkrétnost* a *množství dozvuku*. Ze zpracování této ukázky musel být jeden zvukový mistr vyloučen, a tak výsledný počet zvukařů pro tuto ukázky byl čtrnáct.



Graf č. 9 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 6

Graf ukazuje, že všichni hudební režiséři pro tuto ukázkou volili pojmy popisující rozdíl v šířce. To však pro ostatní profesní skupiny neplatí. U muzikantů převládají odpovědi týkající se šířce, avšak jsou kupodivu odpovědi zvukových mistrů velmi rozptýlené v kategoriích *mono/stereo* se 64 % odpovědí, *šířka*, *stereofonní vyváženost* a *barva* s 57 % odpovědí. Opět se vyskytla kategorie *konkrétnost* pouze u hudebních režisérů, podobně jako u ukázky 3. Pojmy, které byly od pokusných osob pro parametr *Šířka* v ukázkách č. 5 a 6 získány, jsou k dispozici v příloze 3 na stranách 6 a 7.

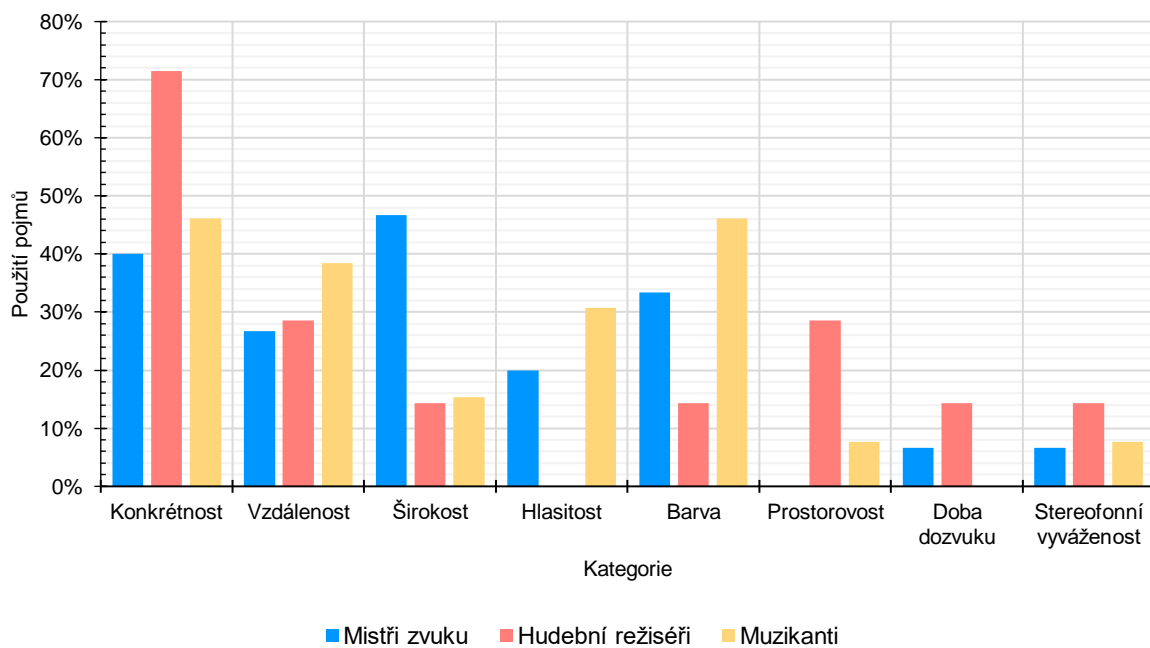
4.2.5 Konkrétnost

Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Konkrétnost a lokalizace	7a	Konkrétnost I – AB	<i>mix podpůrných mikrofonů</i>	8
	7b	Konkrétnost I – AB + spoty		
Konkrétnost a lokalizace	8a	Konkrétnost II – bez zpoždění	<i>časová kompenzace</i>	11
	8b	Konkrétnost II – se zpožděním		
Konkrétnost a lokalizace	9a	Konkrétnost III – bez zpoždění	<i>časová kompenzace</i>	18
	9b	Konkrétnost III – se zpožděním		
Konkrétnost a lokalizace	10a	Konkrétnost IV – neotočená	<i>otočená polarita</i>	18
	10b	Konkrétnost IV – otočená		

Tabulka č. 9 – Stimuly parametru Konkrétnost

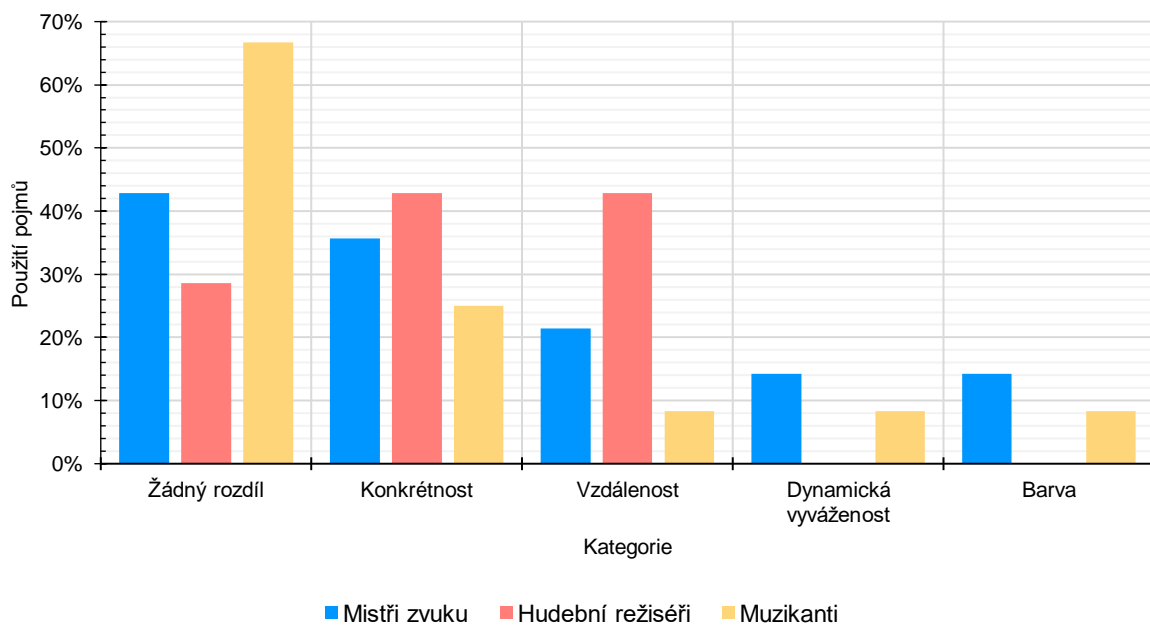
Tento parametr byl respondentům předkládán ve čtyřech ukázkách. Slovník respondentů pro tyto ukázky je v příloze 3 na stranách 8 až 11. Ukázka č. 7 disponuje osmi kategoriemi: *konkrétnost*, *vzdálenost*, *šířka*, *hlasitost*, *barva*, *prostorovost*, *doba dozvuku* a *stereofonní vyváženost*.

Přes 70 % odpovědí hudebních režisérů se zaměřuje na kategorii *konkrétnost*, zatímco se ostatní profesní skupiny v této kategorii pohybují kolem 40 %. Jelikož použitá úprava stimulu 7b (hlavní stereofonní systém s přimíchanými podpůrnými mikrofony) měla vliv i na lokalizační proporce zvukového obrazu, lze chápat výskyt kategorie *šířka* zejména u zvukových mistrů jako logický. I když objektivně byla úpravou stimulu změněna také hlasitost, žádný z hudebních režisérů tento jev nepopsal. Stejně důležitou kategorií jako *konkrétnost* se pro muzikanty jeví *barva*.



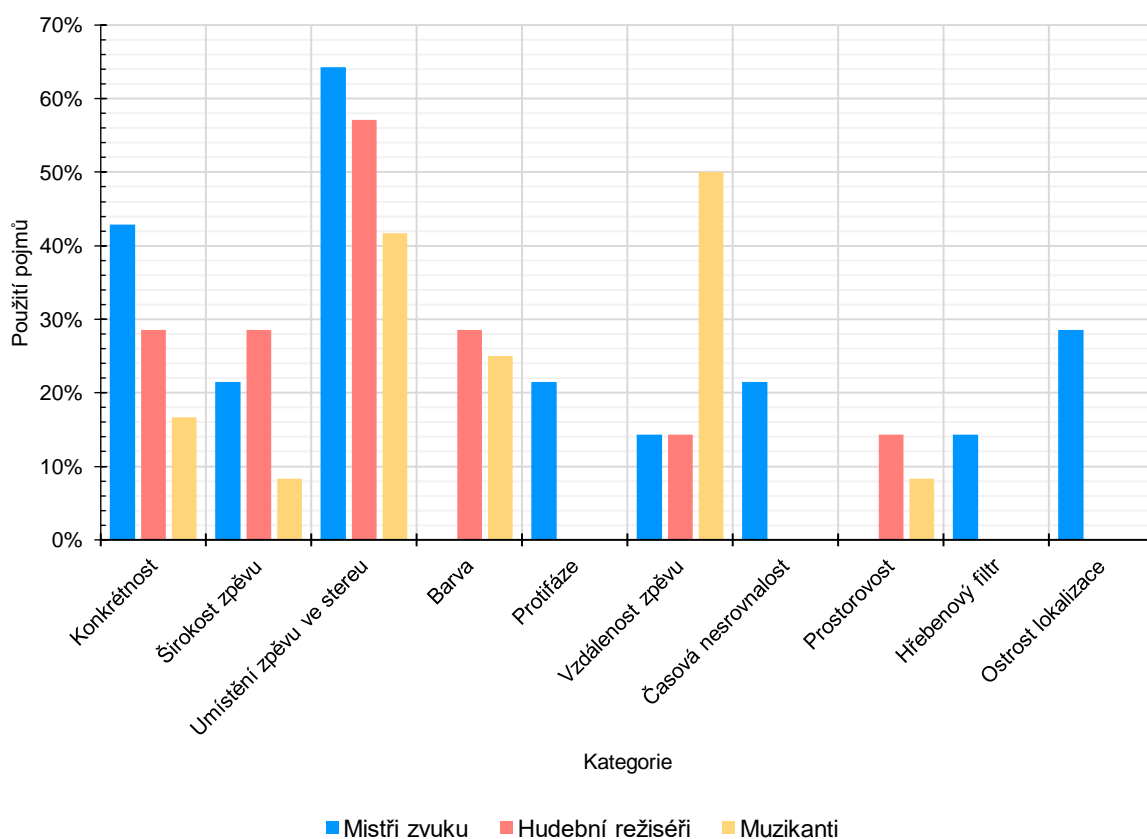
Graf č. 10 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 7

Z osmé ukázky poslechového testu byli vyřazeni dva respondenti ze skupin zvukařů a muzikantů. Jejich počet při vytváření grafu byl tedy o jednoho méně než obvykle. Jelikož většina respondentů neidentifikovala žádný rozdíl mezi dvěma stimuly, musela zde být pro to vytvořena kategorie. Největší problém s rozpoznáním rozdílů měli muzikanti v 67 %, po nich následující zvukaři se 43 %. Hudební režiséři svými odpověďmi nejvíce popisovali rozdíl v rámci konkrétnosti a vzdálenosti.



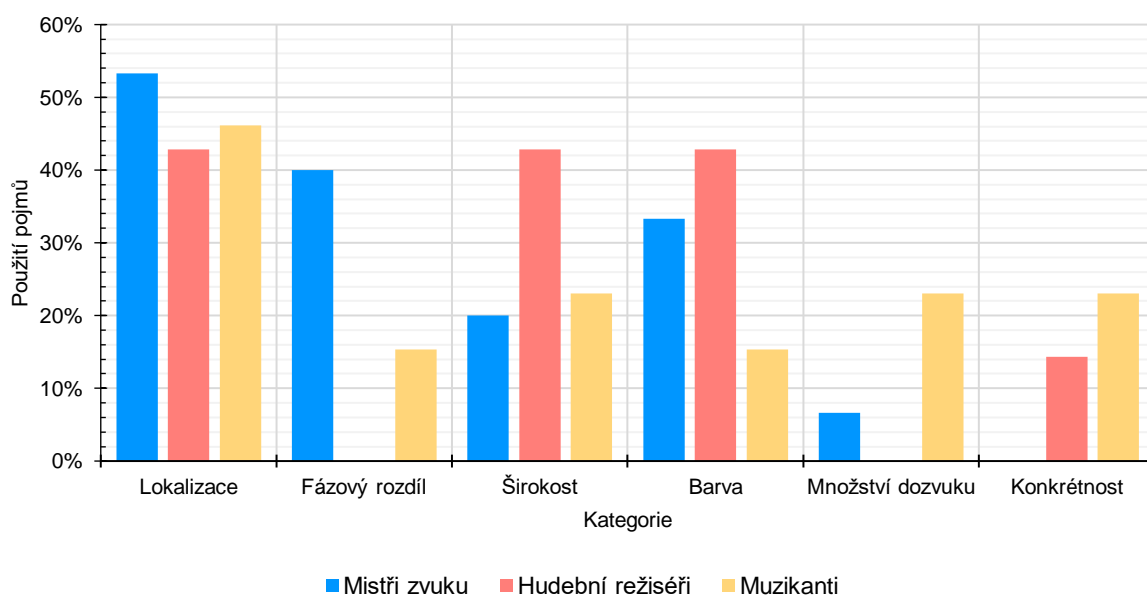
Graf č. 11 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 8

Třetí ukázkou v pořadí popisující parametr *Konkrétnost* je ukázka č. 9 s kategoriemi: *konkrétnost, šířkost zpěvu, umístění zpěvu ve stereu, barva, protifáze, vzdálenost zpěvu, časová nesrovnalost, prostorovost, hřebenový filtr a ostrost lokalizace*. Odpovědi od dvou respondentů nebyly zpracovány kvůli své ojedinělosti. Celkem byla zpracována data od čtrnácti zvukařů, sedmi hudebních režisérů a dvanácti muzikantů. Kolem 60 % zvukařů a hudebních režisérů odpovídalo ve smyslu umístění zpěvu na stereobázi, zatímco polovina muzikantů hovořila o rozdílu ve vzdálenosti zpěvu. Skupina zvukových mistrů vytvořila svými pojmy kategorie týkající se časových vztahů signálů (*protifáze, časová nesrovnalost a ostrost lokalizace*), nevyjadřovali se však o změně barvy a prostorovosti.



Graf č. 12 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 9

Pro poslední ukázkou v rámci parametru *Konkrétnost* byly vytvořeny tyto kategorie: *lokalizace, fázový rozdíl, šířkost, barva, množství dozvuku a konkrétnost*. U mistrů zvuku dominovaly pojmy týkající se změny lokalizace s 53 % a fázových rozdílů se 40 %. Hudební režiséři stejnými díly (43 %) pojmenovávali rozdíl v rámci kategorií *lokalizace, šířkost a barva*, také nepoužívali žádné pojmy kategorie *fázový rozdíl*. Nejčastěji použitým popisem vjemu u skupiny muzikantů byla kategorie *lokalizace*, tedy využívali pojmy související se změnou lokalizace zvukových zdrojů ve zvukovém obraze.



Graf č. 13 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 10

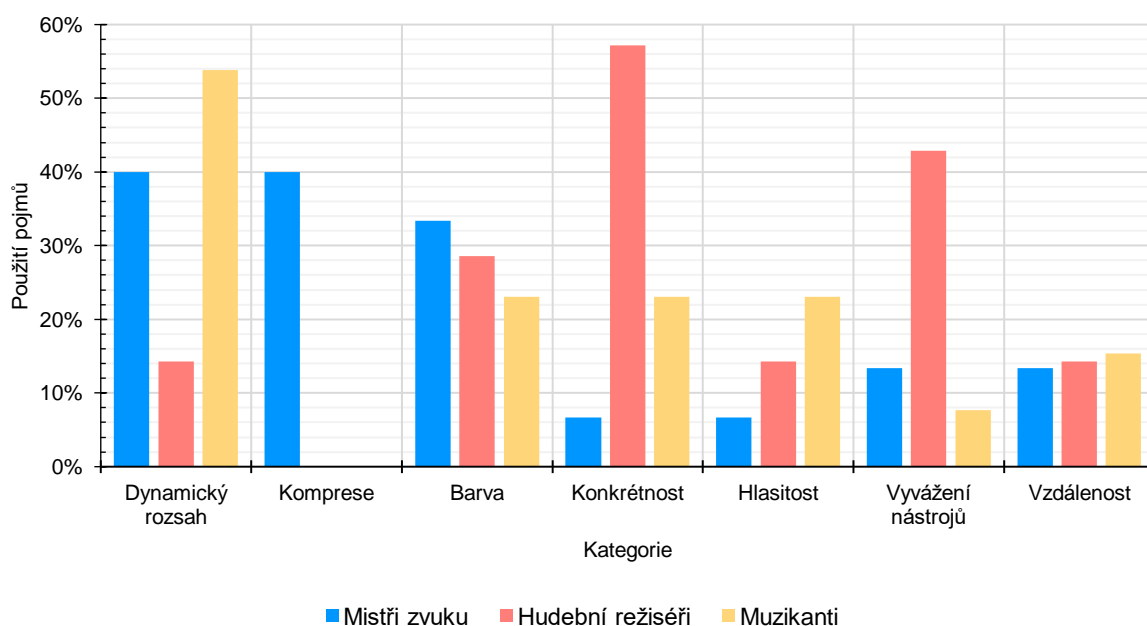
4.2.6 Dynamický rozsah

Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Dynamický rozsah	11a	Dynamický rozsah – nekomprimováno	<i>kompresor a automatizace</i>	12
	11b	Dynamický rozsah – komprimováno		

Tabulka č. 10 – Stimuly parametru Dynamický rozsah

Předposlední parametr definovaly kategorie *dynamický rozsah*, *komprese*, *barva*, *konkrétnost*, *hlasitost*, *vyvážení nástrojů* a *vzdálenost*. Pojmy, ze kterých byly kategorie vytvořeny jsou na straně 12 přílohy 3.

Kategorii *komprese* zavedli a používali pouze zvukoví mistři, a to se stejnou mírou jako první kategorii *dynamický rozsah*, konkrétně ze 40 %. Dominantní oblastí hudebních režisérů je jako u většiny předchozích ukázek kategorie *konkrétnost*. Za ní pak pro tuto skupinu následuje vyváženost nástrojů se 43 %. Muzikanti odpovídali z více jak poloviny o rozdíl v dynamickém rozsahu stimulů.



Graf č. 14 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 11

4.2.7 Barva

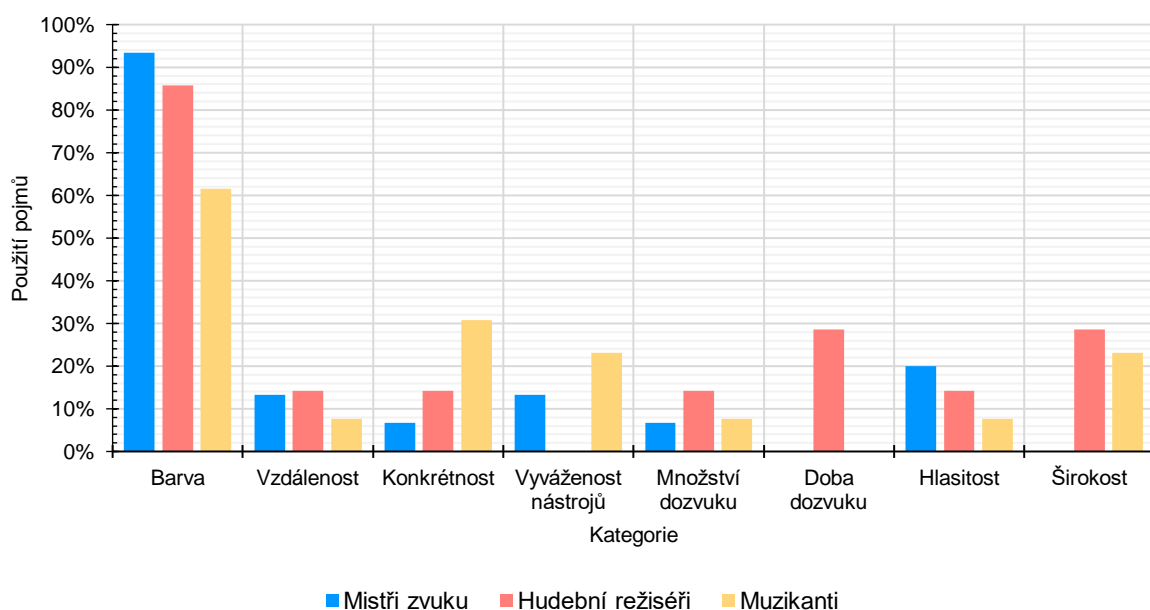
Parametr	č.	Název stimulu	Úprava	Délka [s]
Barva	12a	Barva I – tilt EQ zapnut	tilt EQ	18
	12b	Barva I – tilt EQ vypnut		
Barva	13a	Barva II – hřebenový filtr není	mix dvou mikrofonů	11
	13b	Barva II – hřebenový filtr je		

Tabulka č. 11 – Stimuly parametru Barva

Poslední parametr byl pokusným osobám předložen dvěma ukázkami č. 12 a č. 13 a získané pojmy jsou v tabulce vypsány v příloze 3 na stranách 13 a 14.

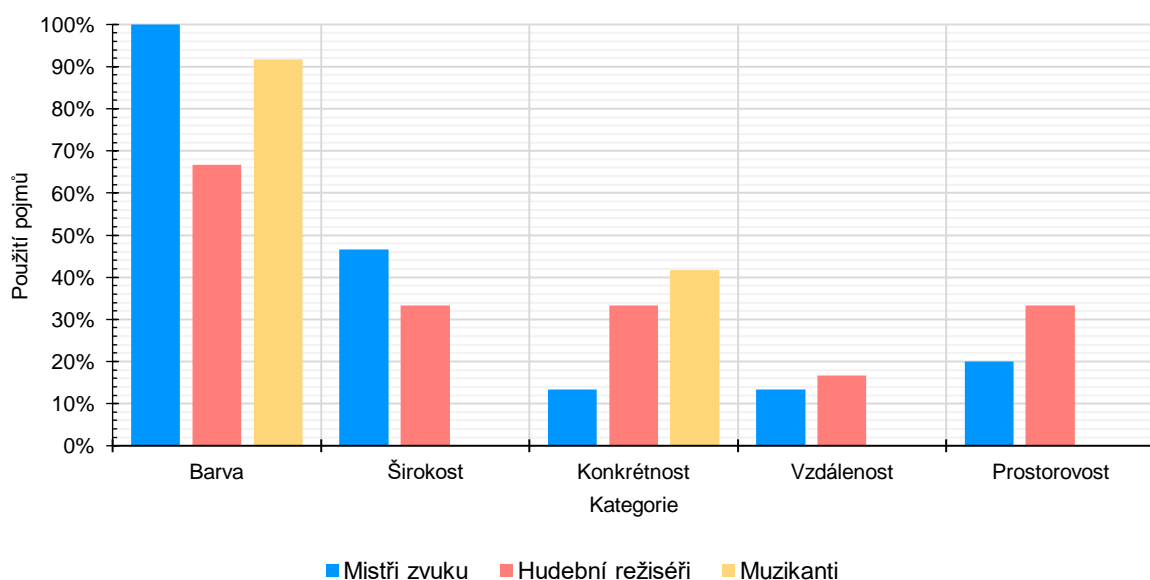
Následující kategorie, jež byly pro tento parametr skrze odpovědi respondentů na dvanáctou ukázkou vytvořeny, byly pojmenovány: *barva*, *vzdálenost*, *konkrétnost*, *vyváženost nástrojů*, *množství dozvuku*, *doba dozvuku*, *hlasitost* a *širokost*. U všech profesních skupin se vyskytovaly nejvíce pojmy týkající se rozdílu v barvě. Rozdíl mezi stimuly popsal jako rozdíl v barvě 93 % zvukových mistrů, 86 % hudebních režisérů a 62 % muzikantů. Zajímavý je výskyt kategorie *doba dozvuku*, kterou vytvořila pouze testovaná skupina hudebních režisérů.

Výskyt kategorií *vzdálenost*, *konkrétnost*, *vyváženost nástrojů* a *hlasitost* lze vysvětlit vlivem frekvenčního filtru. Jelikož byly frekvenčním filtrem u jednoho stimulu zvýhodněny vrchní kmitočty a potlačeny spodní kmitočty (fundamenty doprovodných nástrojů hrajících ve spodních oktávách se jevíly v neupraveném stimulu jako silnější).



Graf č. 15 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 12

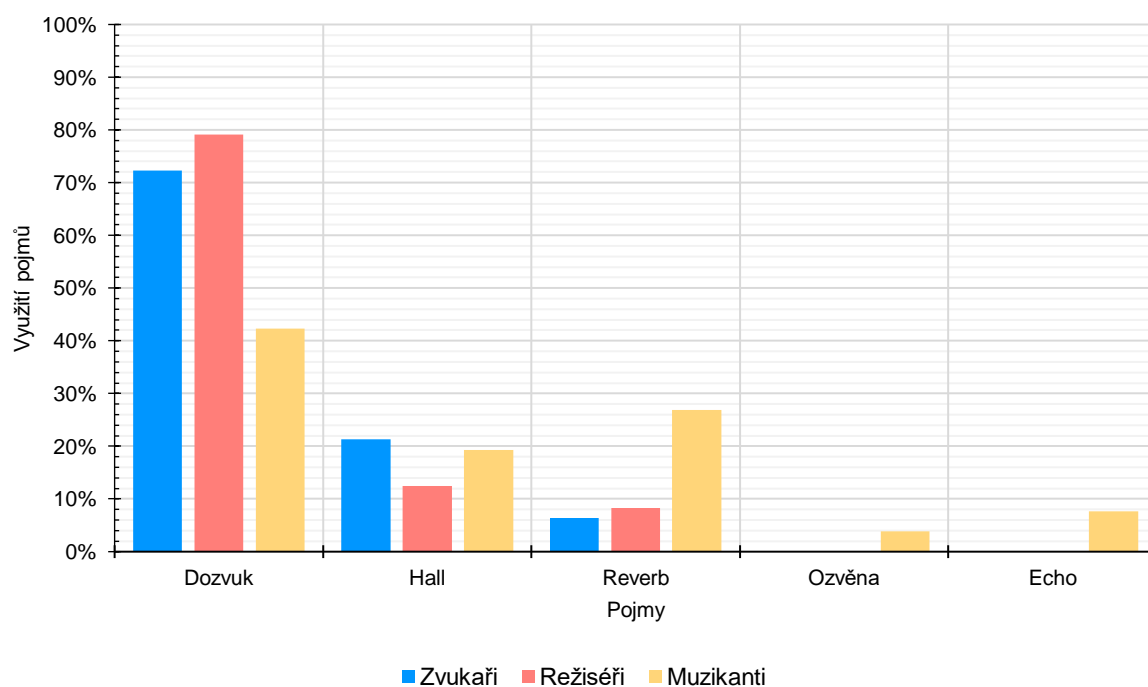
Druhá ukázka, jež představovala parametr *Barva*, disponuje menším počtem kategorií. Celkem bylo zaznamenáno pět kategorií: *barva*, *šířka*, *konkrétnost*, *vzdálenost* a *prostorovost*. Jako u předchozí ukázky se odpovědi všech respondentů nejvíce soustředily na popis rozdílu v barvě. Všichni zvukoví mistři ve svých odpovědích zmínili pojmy týkající se rozdílu barvy a téměř polovina z nich popisovala také rozdíl v šířce zvukového obrazu. Skupina muzikantů se soustředila pouze na druhy pojmů, jež spadají z 92 % do kategorie *barva* a ze 42 % do kategorie *konkrétnost*. Hudební režiséři byli ve svých odpovědích méně jednotní, neboť se stejným dílem podílejí na kategoriích *šířka*, *konkrétnost* a *prostorovost*.



Graf č. 16 – Procentuální využití pojmů u ukázky č. 13

4.2.8 Pojmenování dozvuku profesními skupinami

Popis dozvuku byl v odpovědích respondentů hojně využíván v různých tvarech, proto je tomuto popisu věnována samostatná část. Ze všech odpovědí každého respondenta byla vybrána slova odkazující se na dozvuk a následně byl vytvořen graf, který zobrazuje jejich procentuální využití v profesních skupinách. Většina respondentů ze všech skupin nepoužívala žádná přejatá ani cizí slova. U několika z nich se vyskytují anglická slova *hall*, *reverb* a česká slova *ozvěna*, *echo*. Anglické slovo *hall* nejvíce používali zvukoví mistři a téměř třetina muzikantů popisovala dozvuk slovem *reverb*.



Graf č. 17 – Pojmenování dozvuku profesními skupinami

Závěr

Z grafů poslední kapitoly je zřejmé, že vyjádření profesních skupin se u některých ukázek liší více a u některých méně. Ve většině případů se však profesní skupiny zaměřovaly na jiné kategorie zvukových rozdílů. Rozdíly u ukázek č. 1, 12 a 13 popsala většina²⁷ respondentů všech profesních skupin podobně a v následující tabulce jsou zvýrazněny oranžovou barvou. Stejně se většinově shodli zvukaři a hudební režiséři na ukázkách č. 3, 5 a 9, označeny zelenou barvou. Většina hudebních režisérů a muzikantů shodně popisuje stejnými pojmy pouze ukázkou č. 6, jež je označena barvou modrou.

Parametr	Ukázka	Úprava	Shoda
Živost prostoru	1	<i>poměr prvních odrazů a EQ</i>	Odpovědi všech profesních skupin byly dominantní ve stejné kategorii (<i>množství dozvuku</i>).
Živost prostoru	2	<i>směrová char. mikrofonu</i>	-
Velikost prostoru	3	<i>délka dozvuku</i>	Odpovědi zvukařů a režisérů dominovaly ve stejné kategorii (<i>doba dozvuku</i>).
Vzdálenost	4	<i>poměr přímého zvuku a dozvuku</i>	-
Šírokost	5	<i>zúžené stereo pomocí MS procesu</i>	Odpovědi zvukařů a režisérů dominovaly ve stejné kategorii (<i>šírokost</i>).
Šírokost	6	<i>mono/stereo mikrofonní systém</i>	Odpovědi muzikantů a režisérů dominovaly ve stejné kategorii (<i>šírokost</i>).
Konkrétnost a lokalizace	7	<i>mix podpůrných mikrofonů</i>	-
Konkrétnost a lokalizace	8	<i>časová kompenzace</i>	-
Konkrétnost a lokalizace	9	<i>časová kompenzace</i>	Odpovědi zvukařů a režisérů dominovaly ve stejné kategorii (<i>umístění zpěvu ve stereu</i>).
Konkrétnost a lokalizace	10	<i>otočená polarita</i>	-
Dynamický rozsah	11	<i>kompresor a automatizace</i>	-
Barva	12	<i>tilt EQ</i>	Odpovědi všech profesních skupin byly dominantní ve stejné kategorii (<i>barva</i>).
Barva	13	<i>mix dvou mikrofonů</i>	Odpovědi všech profesních skupin byly dominantní ve stejné kategorii (<i>barva</i>).

Tabulka č. 12 – Shoda odpovědí profesních skupin

²⁷ Většina byla definována jako četnost použití pojmů více než 50 %, přičemž bylo zohledněno, aby se jednalo o jedinou schodu v rámci profesní skupiny.

Zvukoví mistři u čtyř ukázek svými pojmy zavedli řadu kategorií, které nikdo jiný svými odpověďmi nenaplnil. Konkrétně jde u ukázky č. 2 o tyto kategorie: *přímý/difuzní zvuk a hlasitost*, u ukázky č. 4: *množství dozvuku, množství prvních odrazů a hlasitost přímého zvuku*, u ukázky č. 9: *protifáze, časová nesrovnalost, hřebenový filtr a ostrost lokalizace* a u ukázky č. 11 *komprese*. To může poukázat na preferenci podrobnějšího popisu rozdílů i na techničtější slovník. Výskyt pojmů u skupiny zvukových mistrů, jež označují stimul jako monofonní či stereofonní u ukázek č. 5 a zejména u č. 6 může být překvapivý, neboť nikdy nešlo o zcela monofonní snímek.

Za povšimnutí stojí použití pojmů spadajících do kategorie *konkrétnost* skupinou hudebních režisérů napříč celým poslechovým testem. Kromě ukázky č. 5 se tato kategorie vyskytla vždy. U ukázek č. 9, 10 a 12 v nich dominovala. Ve 3. a 6. ukázce tuto kategorii dokonce nepoužil nikdo jiný.

Nejméně shodnou skupinou se podle tohoto experimentu jeví skupina muzikantů. Převaha odpovědí spadajících do jedné kategorie se vyskytla u sedmi ukázek, zatímco zvukoví mistři mají tuto shodu mezi sebou u devíti ukázek a hudební režiséři dokonce u desíti.

Odpověď na výzkumnou otázku je: profesní skupiny nepoužívaly u vybraných zvukových parametrů stejný soubor pojmů. Jak často zkoumané profesní skupiny identifikují stejný rozdíl u vybraných zvukových parametrů, je zřejmé z tabulky č. 12. Pro tvrzení, zda má každá profesní skupina svůj specifický slovník by bylo potřeba zaměřit se detailně na každou vytvořenou kategorii s vysokou shodou respondentů.

Hypotéza je tedy vyvrácena. Profesní skupiny se neshodly na stejném souboru pojmů při popisu vybraných zvukových parametrů.

Výstup této bakalářské práce má omezenou vypovídající hodnotu, neboť testování probíhalo z většiny se studenty jedné vysoké školy, podíl studentů byl vysoký a vzorek hudebních režisérů byl malý. Pro obecnější vhled do této problematiky by také bylo vhodné zahrnout i další profese spolupracující na hudebních nahrávkách (např. dirigenti, sbormistři, producenti). Zvukové ukázky, u kterých se sledoval popis byly vytvořeny na základně zkušeností a dle uvážení s maximální snahou pokrýt nejběžnější praktické situace tak, jak byly vnímány studentem zvukové tvorby. Zde by bylo namísto vytvořit nejprve předtest, který by sloužil pro sběr zvukových parametrů včetně hierarchie jejich důležitosti.

I přes výše uvedené limity se však domnívám, že tato práce může přispět k pochopení popisu zvukových nahrávek a poskytuje vhled do této problematiky.

Použitá Literatura

- [1] SYROVÝ, Václav. *Hudební zvuk*. Praha: Akademie múzických umění v Praze, 2014. ISBN 978-80-7331-323-4
- [2] Národní soustava povolání. *Hudební režisér*. [on-line]. [cit. 10. února 2023]. Dostupné z: <<https://nsp.cz/jednotka-prace/hudebni-reziser>>
- [3] HADRABA, Jakub. *Vliv reprodukce sluchátek a reproduktorů na mix klasické hudby*. Praha, 2014. Disertační práce (Ph.D.). Akademie múzických umění v Praze, Hudební a taneční fakulta, Katedra zvukové tvorby, 2014-6-1
- [4] STOLLA, Jochen. *Abbild und Autonomie*, Marburg. Tectum Verlag, 2004. ISBN 3-8288-8655-8
- [5] EBU document Tech. 3286: *Assessment methods for the subjective evaluation of the quality of sound programme material – Music*, European Broadcasting Union, 1997
- [6] VRZAL, Martin. *Střih záznamu hudby*. Praha: Akademie múzických umění v Praze, 2007. ISBN 978-80-7331-114-8
- [7] SYROVÝ, Václav. *Hudební akustika*. Praha: Akademie múzických umění v Praze, 2013. ISBN 978-80-7331-297-8
- [8] MEYER, Jürgen. *Acoustics and the Performance of Music*. Michigan: Springer, 2009. ISBN 978-0-387-09516-5
- [9] SENGPIEL, Eberhard. *Lokalisationsschärfe der Hörereignisse* [on-line]. [cit. 12. února 2023]. Dostupné z: <<http://www.sengpielaudio.com/Lokalisationsschaerfe.pdf>>
- [10] OTČENÁŠEK, Zdeněk. *O subjektivním hodnocení zvuku*. Praha: Akademie múzických umění v Praze, 2008. ISBN 978-80-7331-113-1
- [11] MELKA, Alois. *Základy experimentální psychoakustiky*. Praha: Akademie múzických umění v Praze, 2005. ISBN 80-7331-043-0
- [12] ITU-R Recommendation BS.1284-2: *General methods for the subjective assessment of sound quality*, International Telecommunication Union, 2019
- [13] EBU document Tech. 3287: *Users handbook for the EBU PEQS CD*, European Broadcasting Union, 1998 (2008)
- [14] ŠTĚPÁNEK, Jan; MORAVEC, Ondřej. *Barva hudebního zvuku a její slovní popis* [on-line]. [cit. 2. března 2023]. Dostupné z: <<http://marcdata.hamu.cz/vyzkum/dokumenty/Lit133.pdf>>
- [15] HOEG et al. EBU Technical Review: *Subjective assessment of audio quality – the means and methods within the EBU*, 1997
- [16] ITU-R Recommendation BS. 1116: *Methods for the subjective assessment of small impairments in audio system including multichannel sound systems*, International Telecommunication Union, 1997

- [17] IEC 60268-7:2010: *Sound System Equipment – Part 7: Headphones and earphones*, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland, 2010
- [18] EBU PEQS CD. *Parameters for the Subjective Evaluation of the Quality of Sound – Music* [on-line]. [cit. 5. března 2023]. Dostupné z:
<https://tech.ebu.ch/publications/PEQS_FLAC>

PŘÍLOHA 1 – PARAMETRY EBU

1. Prostorový dojem (spatial impression)	Popisuje hudební performanci zaujímající místo ve vhodném prostředí.	
	Homogenita prostorového zvuku (homogeneity of spatial sound)	<i>subjektivní dojem homogenního zvukového prostoru</i>
	Dozvukovost (reverberance)	<i>subjektivní dojem vhodné délky přirozeného nebo umělého nepřímého (odraženého) zvuku</i>
	Akustická vyváženost (acoustical balance)	<i>subjektivní vnímání vztahu mezi přímým a odraženým zvukem</i>
	Velikost prostoru (Apparent room size)	<i>subjektivní dojem zdánlivé velikosti reálného či umělého prostoru</i>
	Perspektiva hloubky (depth perspective)	<i>subjektivní vnímání vhodné předozadní hloubky zvukového obrazu</i>
	Barva dozvuku (sound colour of reverberation)	<i>subjektivní dojem přirozené zvukové barvy reálného či uměle vytvořeného prostoru</i>
2. Dojem stereofonního obrazu (stereo impression)	Zvukový obraz má správnou a vhodnou lokalizaci zvukových zdrojů.	
	Vyváženost směrů (directional balance)	<i>subjektivní dojem lokalizačního rozvržení zvukových zdrojů, jež vytváří z tohoto ohledu zvukový obraz vyváženým</i>
	Stabilita (stability)	<i>subjektivní vjem lokalizační stability zvukových zdrojů ve zvukovém obraze</i>
	Šířka zvukového obrazu (sound image width)	<i>subjektivně vhodná šířku stereofonního zvukového obrazu</i>
	Přesnost lokalizace (location accuracy)	<i>všechny zvukové zdroje zaujímají ve zvukovém obraze vhodnou pozici na základě posazení hudebního tělesa</i>
3. Čitelnost (transparency)	Všechny detaily hudební produkce jsou čitelně vnímány.	
	Definice zvukového zdroje (sound source definition)	<i>současně znějící hudební nástroje nebo zpěvy jsou identifikovatelné a je vnímána jejich význačná vlastnost</i>
	Časová definice (time definition)	<i>identifikace a rozlišitelnost jednotlivých krátkých zvuků v rychlém sledu za sebou</i>
	Srozumitelnost (intelligibility)	<i>možnost rozlišovat slova v mluveném a zpívaném textu</i>
4. Zvuková vyváženost (sound balance)	Jednotlivé zvukové zdroje jsou vhodně vyvážené v celkovém zvukovém obraze.	
	Hlasitostní vyváženost (loudness balance)	<i>subjektivní dojem vhodné relativní úrovně různých zvukových zdrojů</i>
	Dynamický rozsah (dynamic range)	<i>subjektivní dojem rozsahu mezi nejsilnější a nejslabší hlasitostí během reprodukce, vzhledem k povaze hudebního materiálu</i>
5. Barva (timbre)	Jedná se o přesnou prezentaci různých zvukových charakteristik zvukového zdroje.	
	Barva zvuku (sound colour)	<i>subjektivní dojem vhodného zvuku pro každý zvukový zdroj včetně jeho charakteristických barevných vlastností</i>
	Tranzient (sound attack)	<i>subjektivní dojem rychlosti náběhu zvuku. Jedná se o kombinaci strmosti nárůstu zvuku a doby trvání tohoto nárůstu</i>
6. Technické chyby a rušení (freedom from noise and distortions)	Absence různých rušivých elementů jako elektrický, akustický šum, ruchy od hráčů či publika, bitové chyby, zkreslení apod.	
7. Celkový dojem (main impression)	Subjektivní vyhodnocení všech výše zmíněných šesti parametrů s ohledem na integritu zvukového obrazu jako celku a interakce jednotlivých parametrů.	

PŘÍLOHA 2 – VYSVĚTLUJÍCÍ TEXT

Poslechový test, ke kterému jste byl/a přizván/a je součástí mé bakalářské práce, která zkoumá používaná slova třech různých profesních skupin: zvukoví mistři, hudební režiséři a muzikanti. Tento test neslouží k vyzkoušení Vašich znalostí, ani měření vašich schopností a je zcela anonymní. Princip tohoto poslechového testu spočívá v porovnávání dvojic hudebních ukázek převážně klasické hudby, jež jsou vždy pojmenovány A a B. Těchto dvojic je v testu třináct a doba trvání se pohybuje od sedmi do osmnácti vteřin. Mezi každou dvojicí je vždy přítomný zvukový rozdíl, hudební obsah jedné dvojice je však vždy totožný. Tyto rozdíly vycházejí z praxe tvorby hudebních nahrávek, a tudíž jejich kvantita nemusí být z prvního poslechu patrná. Nicméně je zvukový rozdíl vždy zřetelný. Vaším úkolem je identifikovat rozdíl a popsat ho vlastními slovy na záznamový formulář. Prosím o stručné vyjadřování a vynechání subjektivních pocitů, neboť jsou pro tento výzkum irelevantní.

Záznamový formulář je rozdělen na tři části. Dvě větší části mají ve své vrchní části písmenko A nebo B, jež jsou určeny k popisu dané ukázky. Ve spodní části formuláře je k dispozici část pro případ, že si nebudete jisti, v jaké ukázce je rozdíl, který chcete popsat. Může sloužit i pro Vaše případné komentáře k oběma ukázkám. V levém horním rohu každého formuláře je číslo ukázky, ke které se budete vyjadřovat.

Porovnávání ukázek si budete ovládat sami pomocí kontroléru. Ve spodní části slouží tlačítka „A“ a „B“ pro výběr ukázky, kterou chcete zrovna poslouchat. Aktivní ukázka je zvýrazněna červeným pozadím a ukázky lze přepínat v průběhu přehrávání, jež je silně doporučeno pro rychlé odhalení rozdílu. Nad těmito tlačítky se nachází tlačítko s trojúhelníkem a zeleným pozadím, pomocí kterého si spustíte ukázku vždy od začátku. Vedle něj vlevo se nachází tlačítko pro případné zastavení. Po pravé straně přehrávacího tlačítka je tlačítko se šipkou sloužící k přesunu na další ukázku testu. K otázkám se nelze vracet. Pokud si však omylem tlačítko omylem zmáčknete, přesunu Vás zpět na správnou ukázku. V horní části kontroléru je pro Vaši orientaci zobrazena aktuální vybraná ukázka a jejich celkový počet.

Příklady možných odpovědí Vám bohužel nemohu sdělit, neboť bych mohl ovlivnit Váš výběr slov. Dobrou strategií k identifikaci rozdílu je však přepínání ukázek v průběhu přehrávání. Nicméně doporučuji se s ukázkami nejdříve seznámit pomocí jejich celého přehrávání. Pokud si i tak nebudete jisti, zda slyšíte rozdíl, můžete se obrátit na mě a já Vám poskytnu informaci, na který nástroj či pasáž se zaměřit.

Sluchátka si prosím nasadíte tak, aby bylo sluchátko s červeným konektorem kabelu na vašem pravém uchu. Hlasitost si prosím nastavte na začátku testu při testovacím poslechu. Během poslechu si prosím nezakrývejte náušníky rukami a netlačte na ně.

Jde tedy o porovnávání ukázky vůči ukázce, A vůči B, mezi kterými je nějaký zvukový rozdíl. Toto porovnávání si ovládáte sami pomocí kontroléru a popis rozdílu zapisujete stručně na záznamové formuláře. Pokud byste měl/a v průběhu testu nějaké dotazy, neváhejte se mě zeptat.

PŘÍLOHA 3 – TABULKY POJMŮ

Ukázka č. 1 – Živost prostoru I

Doba dozvuku	Z	doba dozvuku, krátký dozvuk, delší dozvuk, kratší doba dozvuku, krátký dozvuk, delší dozvuk
	R	kratší dozvuk, masivní dozvuk, kratší dozvuk, delší dozvuk
	M	-
Množství dozvuku	Z	množství dozvuku, hlasitější dozvuk, větší hall, přidaný dozvuk, méně dozvuku, moc reverbu, víc hallu, výraznější dozvuk, výrazný dozvuk, víc dozvuku, víc dozvuku, více reverbu, živá místnost
	R	malý dozvuk, větší dozvuk, větší hall, víc hallu, větší reverb, víc prostoru, nahalený zvuk, bez dozvuku, větší dozvuk
	M	více echa, větší reverb, větší dozvuk, větší hal, přidaná ozvěna, reverb, míň hallu, přidaný dozvuk, větší hall, víc hallu, menší dozvuk, větší dozvuk, větší hall, méně reverbu
Velikost prostoru	Z	prostorovější, prostorovější
	R	menší prostor, větší prostor
	M	větší prostor, plnější zvuk
Barva	Z	basovější, silné nízké střeďy, hutnější
	R	basovější zvuk, méně basový zvuk, podpořené basy
	M	-
Konkrétnost	Z	-
	R	konkrétnější, konkrétnější, pod dekou, konkrétnější, propojenější, ostřejší, konkrétnější
	M	konkrétnější, konkrétnější, méně konkrétní, méně čitelné, surovější, zřetelné
Hlasitost	Z	silnější, hlasitější, hlasitější, hlasitější, hlasitější, hlasitější
	R	-
	M	hlasitější, hlasitější
Vzdálenost	Z	blíž, blíž
	R	-
	M	-

Ukázka č. 2 – Živost prostoru II

Přímý/difuzní zvuk	Z	poměr přímého a difuzního zvuku, více difuzního zvuku, víc odrazů
	R	-
	M	-
Konkrétnost	Z	konkrétnější, schovívavější k nedostatkům
	R	výrazné detaily, chybí detaily, konkrétnější, konkrétnější, konkrétnější
	M	čistší, konkrétnější, konkrétnější
Celistvost	Z	-
	R	kompaktnější
	M	celistvý zvuk, celistvost
Množství dozvuku	Z	větší hall, výraznější dozvuk, více dozvuku, více umělý reverb
	R	chybí dozvuk, dobrý dozvuk, větší reverb
	M	méně reverbu, více reverbu, méně hallu, víc hallu
Doba dozvuku	Z	delší dozvuk, jiná délka dozvuku, delší dozvuk, delší dozvuk
	R	delší dozvuk, kratší dozvuk, delší dozvuk
	M	-
Vzdálenost	Z	blíže, vzdálenější, blíž
	R	blíž, blíže
	M	nástroje blíž, z dálky
Suchost	Z	-
	R	sušší, sušší prostor, sušší
	M	sušší, sušší, sušší akustika
Čitelnost lokalizace	Z	mázlá lokalizace
	R	odpovídající rozsazení v panningu
	M	čitelnější posazení

Barva	Z	středové, více nižších středů, tupější, kulatější, ubrané vyšší středy, zahuhlané
	R	barevnější
	M	ostřejší, více basů, zahuhlané, ostřejší, ostřejší, jemnější, výraznější basy, kulatější, tučnější
Hlasitost	Z	silnější, hlasitější, tišší, hlasitější
	R	-
	M	-
Prostorovost	Z	více prostoru
	R	víc prostoru
	M	víc prostoru, víc prostoru, víc prostor, víc prostoru
Dynamičnost	Z	větší dynamika
	R	-
	M	větší dynamické rozdíly

Ukázka č. 3 – Velikost prostoru

Množství dozvuku	Z	úroveň dozvuku, silnější dozvuk, víc dozvuku, prostorová složka, hall, víc halu, víc difuzního dozvuku
	R	víc prostoru, více reverbu
	M	větší hall, větší echo, výraznější dozvuk, výraznější reverb, reverb, míň reverbu, víc reverbu, větší dozvuk, menší dozvuk, větší dozvuk
Konkrétnost	Z	-
	R	zřetelný, konkrétnější umístění nástrojů
	M	
Doba dozvuku	Z	přirozeně znějící dozvuk, delší dozvuk, delší hall, kratší dozvuk, krátký dozvuk, delší dozvuk, delší dozvuk, delší dozvuk, delší dozvuk, kratší dozvuk, kratší dozvuk, delší reverb, delší doba dozvuku, delší dozvuk, delší dozvuk
	R	krátký dozvuk, dlouhý dozvuk, dlouhý dozvuk, delší dozvuk, delší dozvuk, náhlé skončení dozvuku
	M	-
Velikost prostoru	Z	větší prostor
	R	velký prostor, velká hala
	M	větší prostor
Změna prostoru	Z	malá místnost, koncertní sál
	R	-
	M	prostor nahrávání, studio, kostel, suchý prostor, jiná místnost, jako bych seděl na koncertě
Barva	Z	dunivé
	R	-
	M	plechový hall, výraznější vrchní tóny, plnější spodní tóny, víc basu, jasnější barva, plnější zvuk, plnější, plnější, víc nižších středů, kulatější
Vzdálenost	Z	blíž
	R	vzdálenější
	M	blíže

Ukázka č. 4 – Vzdálenost

Množství dozvuku	Z	menší poměr dozvuku, navíc dozvuk, prezentnější dozvuk, víc prostoru, intenzivnější hal, výraznější dozvuk, méně dozvuku, větší dozvuk, větší dozvuk
	R	-
	M	-
Konkrétnost	Z	-
	R	průrazné, konkrétní, bezprostřední, prezentní, prezentní, konkrétnější
	M	konkrétnější, přítomnější
Doba dozvuku	Z	kratší dozvuk, delší dozvuk
	R	-
	M	kratší dozvuk, delší dozvuk
Množství prvních odrazů	Z	více prvních odrazů, víc early reflections
	R	-
	M	-
Vyváženost nástrojů	Z	-
	R	nevyvážené, vyváženost
	M	vytažený zpěv, utlumený doprovod, slyšitelný doprovod, vyrovnané, zpěv dominantní, rovnoprávné, zpěv méně, doprovod víc, doprovod méně
Barva	Z	výrazné sykavky, barva dozvuku
	R	plnější zvuk, hlasité sykavky
	M	kulatější zvuk, kulatější zvuk, víc hloubek
Vzdálenost	Z	blízko, utopený v prostoru, bližší zvuk, z dálky, blíž, blíž
	R	blízko, bližší, vzdálenější v prostoru, větší odstup, vzdálenější, vzdálenější, bližší
	M	prostorově dál, vepředu, zapuštěný, bližší vzdálenost, blíž, z dálky, bližší, vzdálenější, blíž, dál
Hlasitost	Z	lehce hlasitější, slabší, hlasitější
	R	méně intenzivní, méně hlasité, hlasitější
	M	hlasitější, slabší
Hlasitost přímého zvuku	Z	hlasitější suchý zvuk, více přímého zvuku, přímý zvuk tišší
	R	-
	M	-

Ukázka č. 5 – Šířka I

Mono/stereo	Z	stereo, blízko monu, stereo, mono, stereo, skoro mono
	R	působí mono, špatné stereo, stereo, mono
	M	víc stereo
Šířka	Z	zúžené stereo, širší, užší, užší stereo obraz, širší báze, užší, více stranové informace, lokalizace na střed, širší stereo, zúžené stereo, užší stereo-obraz, užší stereo-báze, široké stereo, širší stereobáze, širší stereo, užší stereo
	R	úzké, užší, úzké, kompaktnější, roztáhlá panorama, zúžené, centrálnější, užší stereo, široký prostor, širší stereo
	M	z prostředka, širší, užší, víc na střed, více ze stran, širší, víc stereo, užší, užší stereo, širší panorama, užší panorama, užší
Stereofonní vyváženost	Z	výraznější sólo
	R	vyvážené
	M	vyrovanější hlasy
Prostorovost	Z	široký prostor
	R	prostorovost
	M	roztažený do prostoru
Barva	Z	hezčí basy
	R	šedivější, barvitější, sytější, víc basů
	M	přirozenější, utlumený zvuk, víc basů, podpořená harmonie, tlumené, kontaktní zvuk, plnější, osekáný zvuk, víc basů, intimnější, barevnější zvuk, kompaktnější, majestátnější

Ukázka č. 6 – Šířkost II

Mono/stereo	Z	mono, stereo, mono, stereo, mono, stereo, skoro mono, mono, stereo, zmoněné, téměř mono, mono, stereo, mono
	R	mono, stereo
	M	-
Šířkost	Z	zdroj je v centru, širší lokalizace, úzké, vycentrované, širší obraz, úzký obraz, plný obraz, úzká stereo báze
	R	úzký zvuk, plochý, kompaktnější, zvuk z jednoho místa, ve středu, užší panorama, roztaženější panorama, širší stereo, širší zvukový obraz, užší zvuk, širší zvuk, plošší, užší prostor, širší pocit prostoru
	M	užší zvuk, více širší, více zepředu, více zezadu, širší, přímý, ze středu, obklopující, uprostřed, širší, levá a pravá strana je širší, užší panorama, roztažená panorama, na středu, rovnoměrně na stranách, zvuk zepředu, zvuk zezadu, roztažené do stran, plnější zvuk
Stereofonní vyváženost	Z	táhne doleva, posun ve stereo bázi, silnější lokalizace, lokalizace doprava, stereo disbalanc
	R	táhne vlevo
	M	vyrovnanější pravá a levá strana
Prostorovost	Z	znatelný prostor
	R	prostorovější, méně prostoru, prostorovější
	M	prostor místností, prostorovější, prostorovost, prostorovější
Barva	Z	teplejší barva nástroje, barva, kontaktní snímání, hřebenový filtr, barva, barevně vyváženější, basy větší podstata, zvonivější výšky, frekvenčně vyváženější, barevně hezcí
	R	míň barevné, sytější, světlejší zvuk, barevnější
	M	rovnější, kulatý, víc výšky, výrazné drnkání, tenčí, ostřejší, kulatější, nosovější
Vzdálenost	Z	-
	R	-
	M	blíže, blíže
Konkrétnost	Z	-
	R	výrazné detaily, detaily v ideální míře, méně konkrétní, víc konkrétní
	M	-
Množství dozvuku	Z	-
	R	-
	M	méně reverbu, sušší, sušší, nahalovaný

Ukázka č. 7 – Konkrétnost I

Konkrétnost	Z	difuzní zvuk, blízký signál, difuznější, konkrétnější, konkrétnější, konkrétnější, výraznější
	R	nevýrazné detaily, výrazné tympány, prezentní, vyrovnanější, konkrétnější, nekonkrétní, konkrétnější, plastičtější, nástup nástrojů zesílený
	M	výraznější dynamické rozdíly, konkrétnější, přítomnější, méně výrazný, mohutnější, zřetelnější, lepší slyšitelnost, vyrovnaný, výraznější, výraznější, přehlednější
Vzdálenost	Z	vzdálenější, z dálky, zblízka, z dálky, z dálky
	R	vzdálenější, bližší, vzdálenější
	M	více vepředu, víc vepředu, bližší, zvuk vzadu, zvuk vepředu, dál, blíž
Šířka	Z	široká báze, užší, více mono, širší, široké stereo, úzké, mono, větší stereo, užší stereo, zúžená panorama, širší stereo, úzká stereobáze
	R	širší zvuk, mono
	M	úzký zvukový obraz, užší
Hlasitost	Z	hlasitější, hlasitější, tišší, hlasitější
	R	-
	M	hlasité, hlasitější, tympány hlasité, utlumený
Barva	Z	víc basů, plnější, více basů, míň výšek
	R	bohatší zvuk
	M	zahuhlané, ostřejší, jemnější, tenčí, objemnější, tupý, ostřejší
Prostorovost	Z	prostorovější, chybí pocit prostoru, menší prostor
	R	-
	M	prostorovější
Doba dozvuku	Z	delší hall
	R	kratší dozvuk, delší dozvuk
	M	-
Stereofonní vyváženost	Z	visí vlevo, visí vpravo
	R	moc vlevo, vyváženější
	M	rovnoměrný mezi oběma sluchátky, tympány vlevo

Ukázka č. 8 – Konkrétnost II

Konkrétnost	Z	konkrétnější, srozumitelnější, konkrétnější, prezentnější, bubínek se ztrácí, pronikavý
	R	konkrétní, prezentnější, čitelnější, čitelnější, zaniká
	M	zdůrazněný, výraznější, konkrétnější, výraznější
Vzdálenost	Z	blíže, z dálky, spot blíže
	R	dál v prostoru, blíže, vzdálenější, SD vzdálenější
	M	snare blíže
Dynamická vyváženost	Z	méně spotu pro bubínek, odlišný balanc, doprovodné smyčce jsou silnější
	R	-
	M	méně SD
Barva	Z	bez tranzientu, bez výšek, méně výšek
	R	-
	M	ostřejší zvuk

Ukázka č. 9 – Konkrétnost III

Konkrétnost	Z	nečitelné, konkrétnější, konkrétnější, nekonkrétní zpěv, zpěv presetnější, prezentnější zpěv
	R	konkrétnější, konkrétnější zpěv
	M	prezentnější zpěv, konkrétnější zpěv
Šířka zpěvu	Z	zpěv užší, širší zpěv, stereo spot, mono spot
	R	zpěv široký, zpěv úzký, užší
	M	široký zpěv
Umístění zpěvu ve stereu	Z	zpěv ve stereo obrazu nalevo, zpěv ve středu stereo obrazu, zpěv více vlevo, zpěvačka více vlevo, lokalizace zpěvačky doleva, zpěv vlevo, zpěv uprostřed, zpěvačka vlevo, zpěvačka ve středu, zpěv vlevo, zpěv uprostřed, zpěv uprostřed
	R	zpěv více vlevo, zpěv na středu, zpěv více vlevo, zpěv na středu, zpěv vlevo, zpěv ve středu, zpěvačka více vlevo, zpěvačka uprostřed
	M	zpěv zleva, zpěv blíže středu, zpěv míjí v L kanálu, zpěv ze strany, zpěv vepředu, zpěv přichází zleva, zpěv ve středu stereu, zpěv vlevo, zpěv rovnoměrně do obou uší

Barva	Z	-
	R	světlejší, plošší, světlejší, zakulacenější, tmavší
	M	tenčí hlas, uměčenější zpěv, zpěv kulatější
Protifáze	Z	zpěv v protifázi, zpěv ve fázi, rozfázované stereo, zpěv možná v protifázi
	R	-
	M	-
Vzdálenost zpěvu	Z	vzdálenější, zpěv z dálky
	R	vzdálené
	M	zpěv z dálky, zpěv blíže, v dálce, blíže, zpěv vpředu, zpěv blíže klavíru, vzdálenější hlas, zpěv dál, zpěv blíže
Časová nesrovnalost	Z	zdvojené, zpoždění, čistší, nesprávně zpožděný spot
	R	-
	M	-
Prostorovost	Z	-
	R	více prostoru
	M	prostorové mikrofony
Hřebenový filtr	Z	hřebenový filtr, hřebenový filtr
	R	-
	M	-
Ostrost lokalizace	Z	zpěv plave, zpěv přede mnou, jasnější pozice, nejasná lokalizace, zpěv lítá, ostrá lokalizace, lépe usazené ve středu
	R	-
	M	-

Ukázka č. 10 – Konkrétnost IV

Lokalizace	Z	snare zní "za roh", z pohledu posluchače, stereo obraz rozhozený, změna lokalizace, z pohledu posluchače, rozdíl v lokalizaci, adekvátní zvuk. obraz, špatná lokalizace, OH pár posunutý doprava, jiná lokalizace
	R	činely a snare jsou víc nalevo, činely jsou víc na středu, bicí z jiného úhlu, snare více vlevo
	M	bicí směřovány vlevo, vyrovnané na obou uších, pohled posluchače, pohled hráče, činely nalevo, snare napravo, snare zezadu, jiné rozložení nástrojů, rozvržení jednotlivých mikrofnů ve stereu, panorama více vlevo, změna panoramy, rozdílné rozmístění činelů v prostoru
Fázový rozdíl	Z	fázový rozdíl, protifáze, otočená fáze, fázové problémy, matoucí stereobáze, časová neshoda kanálů
	R	-
	M	tlak v uchu, otočená fáze
Šířka	Z	široké stereo, trhání středu stereobáze, mono, užší ve stereu, větší stereo
	R	úzký zvuk, zvuk široký, širší prostor, větší prostor
	M	obklopující, zaplněné v prostoru, užší, roztažené v prostoru, širší
Barva	Z	víc basů, barva činelů a snaru, proximity, snare hutnější, snare tlustší, jasnější, hřebenový filtr
	R	příliš středů, hlubší snare i BD, vyšší snare i BD, světlejší, temnější
	M	plnější, ostřejší kopák, změna barvy činelů
Množství dozvuku	Z	menší dozvuk, větší dozvuk
	R	-
	M	více prostorové, více dozvuku, víc dozvuku, sušší
Konkrétnost	Z	-
	R	konkrétnější
	M	konkrétnější dojem, pregnantnější, přehlednější, zvýrazněné údery

Ukázka č. 11 – Dynamický rozsah

Dynamický rozsah	Z	druhá pasáž je hlasitější, hlasitější první polovina, hlasitější druhá polovina, dynamický rozsah, nárůst dynamiky, dynamicky sražené, větší dynamický rozsah, vyvážený mix v průběhu
	R	začátek hlasitější, bicí tišší (2. část)
	M	stejná dynamická síla, dynamický rozdíl, dynamičtější, rozpětí hlasitosti je větší, vyrovnanější, velký dynamický rozdíl, rozdíl v hlasitosti v průběhu, stejně nahlas v průběhu, rozdílné hlasitosti v průběhu, výraznější 1. polovina, výraznější 2. polovina
Komprese	Z	komprese, kompresor, kompresor, limiter, komprese, zkomprimované, kompresor
	R	-
	M	-
Barva	Z	ostré, méně vysokých frek., více basových frek., basovější, dunivější, plnější zvuk, víc basů, živější, barevně bohatší
	R	intenzivní basy, masivnější
	M	frekvenční filtr, agresivnější basy, víc basů
Konkrétnost	Z	méně výrazný tranzient, výraznější perkuse
	R	zaniká artikulace velkého bubnu, pod dekou, málo výrazné, konkrétnější, dozvuk maže
	M	rozmazané, rozpatlané, nekonkrétní, čitelnější, pronikavější, konkrétnější, výraznější
Hlasitost	Z	silnější
	R	silnější
	M	vyšší hlasitost, hlasitější, hlasitější
Vyvážení nástrojů	Z	málo tamtam, víc GC
	R	lepší balanc mezi sekcemi, moc tympány, hlasitost perkusí
	M	víc perkusí
Vzdálenost	Z	vzdálený mikrofon, bicí blíže
	R	dál v prostoru, bubny blíž
	M	dechy vepředu, bicí v popředí

Ukázka č. 12 – Barva I

Barva	Z	boost EQ v nízkých frekvencích, tenčí, víc basů, ostré, zvýrazněné basové a nízko-středové frek., silnější hloubky, méně basů, více spodních frekvencí, tenčí, méně basů, plnější, víc nižších kmitočtů, ořezaný eq zespoda, kulatější, více nižších frekvencí, plnější, víc basů, víc nižších středů, středovější, více basů, plnější, víc basů a nižších středů, chybí basy, bohaté na nižší kmitočty, plnější, barevnější
	R	ploché, plytký, méně basů, víc basů, ořezané, plošší, tenčí, zakualcené, jemnější, syté, více středových a vysokých frekvencí, jasnější basy, plnější, světlý zvuk, barevnější
	M	ořezané, více středů, kulatější, objemnější, plnější, plnější, nabasované, plnější zvuk klavíru, víc hloubek, uhlazenější, méně basový zvuk, mohutnější, víc basů
Vzdálenost	Z	blíže, dál v hloubce
	R	dál, blíže
	M	blíže
Konkrétnost	Z	vyčištěnější, nepřehledné
	R	prezetnější
	M	konkrétnější, přítomnější, klavír nezřetelný, měkčí, výraznější
Vyváženost nástrojů	Z	víc doprovodu, piano méně nahlas, piano víc nahlas
	R	-
	M	pianocentrický, míň doprovodu, vyváženější, piano víc
Množství dozvuku	Z	sušší
	R	méně dozvuku
	M	méně prostoru, více dozvuku
Doba dozvuku	Z	-
	R	delší dozvuk, delší dozvuk
	M	-
Hlasitost	Z	vyrovnané, hlasitější, tišší, hlasitější, méně hlasité
	R	intenzivnější
	M	slabší
Šířka	Z	-
	R	úzká panorama, širší stereo, prostorově širší
	M	užší, L-P strana blízko u sebe, L-P větší vzdálenost, užší, širší

Ukázka č. 13 – Barva II

Barva	Z	proximity efekt, více pod 250 Hz, méně pod 250 Hz, méně basů, prezeční filtr, vyrovnanější zvuk loutny, rozdílná barva, kulatější, rozdílná barva, nosový, vzdušné, barevně jiné, jiný mikrofon, jiná pozice mikrofonu, změna barvy, moc kolem 1000-2000 Hz, chybí středy, plnější, středovější, plnější, vyrovnanější, víc výšek, tupější, nárůst středů, zvýrazněné středy, nasální zvuk
	R	drnkavé, ostré, zakulacené, měkčí, kulatější, ostřejší, ostrý, měkčí, víc nižších frekvencí
	M	změna v tónu nástroje, více basů, více středů, ořezanější basy, jako ze studny, jakoby nahráváno kolmo k nástroji, ostřejší, kulatější barva, prostorově nosnější, ostřejší, přirozenější, ekvalizace, jiný mikrofon, ostřejší, kulatější, zvýrazněné výšky, víc to cinká/pleská, víc basů, míň basů, ostřejší, kovový, měkčí, jemnější, tenčí, subtilní, kulatější, nosovější, větší tělo
Šířka	Z	užší, širší, užší, mono, mono, širší obraz, užší, lehce užší
	R	širší, užší, na středu, širší stereo, užší, centrální
	M	-
Konkrétnost	Z	ostřejší attack, prezentnější
	R	zvýraznění pazvuků, konkrétní
	M	zřetelnější, detailnější, výraznější sólo, shová víc nedokonalostí, utlumené, konkrétnější
Vzdálenost	Z	blížejší pocit, blížejší, kontaktnější
	R	z větší dálky
	M	blížejší
Prostorovost	Z	méně prostorové informace, víc prostoru, větší prostor
	R	prostorovější, prostorovější
	M	-