

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA HUDEBNÍ KULTURY

Současný stav zvukové techniky pro využití na základních
uměleckých školách

(Dnešní možnosti technického vybavení ZUŠ a jeho parametry)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Daniel Schmid

Učitelství pro střední školy, obor Hudební výchova a Český jazyk

Vedoucí práce: prof. Mgr. et MgA. Jiří Bezděk, Ph.D.

Plzeň 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 20. Dubna 2020

.....
vlastnoruční podpis

Rád bych poděkoval prof. Mgr. MgA. Jiřímu Bezděkovi, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady při vypracování mé diplomové práce.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINAL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

OBSAH

Úvod.....	3
1 ČLOVĚK A ZVUK.....	4
1.1 SLYŠITELNÁ PÁSMA	4
1.2 POŠKOZENÍ SLUCHU.....	5
1.2.1 Prevence	5
1.2.2 Vliv hluku na lidské tělo.....	6
1.3 SPECIFIKA HUDEBNÍHO SLUCHU U ŽÁKŮ ZUŠ.....	7
2 SOUČASNÁ ZVUKOVÁ TECHNIKA	8
2.1 MIKROFONY	8
2.2 ZÁKLADNÍ PARAMETRY MIKROFONŮ.....	8
2.2.1 Citlivost.....	8
2.2.2 Impedance mikrofonu (odpor mikrofonu)	9
2.2.3 Frekvenční rozsah	9
2.2.4 Akustický tlak (SPL).....	9
2.2.5 Směrová charakteristika	10
2.2.6 Typy mikrofonních systémů.....	12
2.2.7 Kapacitní mikrofony (kondenzátorové).....	14
2.3 REPROBOXY.....	16
2.3.1 Aktivní reproboxy.....	16
2.3.2 Pasivní reproboxy.....	17
2.3.3 Zesilovač	17
2.4 SUBWOOFERY	18
2.4.1 Výrobci.....	18
2.5 PROPOJOVACÍ KABELY	19
2.5.1 Mikrofonní kabely	19
2.5.2 Nástrojové kabely	20
2.5.3 Ostatní kabely	20
2.6 MIXÁŽNÍ PULTY	21
2.6.1 Vstupní sekce	24
2.6.2 Ekvalizér.....	24
2.6.3 Kompresor	26
2.6.4 Expander a gate	28
2.6.5 Výstupní sekce	30
3 VYUŽITÍ ZVUKOVÉ TECHNIKY NA ZÁKLADNÍCH UMĚLECKÝCH ŠKOLÁCH	31
3.1 OZVUČENÍ PROSTOR	31
3.2 DECHOVÁ SEKCE	33
3.2.1 Saxofon.....	34
3.2.2 Trubka.....	35
3.2.3 Pozoun.....	36
3.2.4 Tuba.....	36
3.2.5 Příčná flétna.....	37
3.2.6 Zobcová flétna	38
3.2.7 Klarinet	38
3.3 SEKCE STRUNNÝCH A ELEKTRONICKÝCH NÁSTROJŮ	40
3.3.1 Elektrická kytara.....	40
3.3.2 Akustická kytara.....	42

3.3.3	Basová kytara	43
3.3.4	Kontrabas.....	43
3.3.5	Koncertní křídlo a piano	44
3.3.6	Stage piano a keyboard	46
3.3.7	Housle.....	46
3.3.8	Banjo.....	47
3.3.9	Mandolína.....	48
3.3.10	Cimbál.....	49
3.3.11	Ukulele.....	49
3.4	SEKCE BICÍCH NÁSTROJŮ	50
3.4.1	Malý buben (rytmíčák, snare drum).....	50
3.4.2	Floor tom (kotel)	51
3.4.3	Tom tom (přechodový buben)	52
3.4.4	Velký buben (kick drum, kopák).....	52
3.4.5	Činely (overheady)	53
3.4.6	Perkusní nástroje	54
3.5	VOKÁLNÍ SEKCE	55
3.5.1	Ženský zpěv.....	56
3.5.2	Mužský zpěv.....	56
3.5.3	Mluvené slovo.....	57
3.5.4	Sbor	57
3.5.5	Divadelní představení.....	59
ZÁVĚR	60
RESUMÉ.....		61
SUMMARY		62
SEZNAM LITERATURY.....		63
SEZNAM OBRÁZKŮ.....		I

ÚVOD

Jako zvukař s několikaletou praxí, učitel na základní škole a učitel hry na kytaru na základní umělecké škole vím, v jakém stavu je zvukové vybavení škol a jak se s ním zachází. Rád bych nejen učitelům představil, jak zvukovou techniku správně využívat a jak s ní efektivně pracovat. Má práce by měla sloužit jako shrnutí možností, ale také jako návod, jak se zvukovou technikou ve školách a na různých školních akcích správně pracovat.

V úvodu své práce se zaměřím na obecné informace o zvuku, jak zvuk působí na člověka, jaká pásma jsou slyšitelná a kdy může dojít k poruše sluchu. V druhé kapitole se budu podrobně věnovat základní zvukové technice, především se zaměřím na mikrofony, které se běžně využívají při zvučení (nástrojové mikrofony, kondenzátorové mikrofony, mikrofony určené pro zpěv a mluvené slovo), a na jejich charakteristiku a vhodné využití. Dále představím aktivní a pasivní reproduktory, subwoofery a možnosti jejich použití. Základním prvkem, bez kterého se nedá zvuková technika správně používat, je mixážní pult, ten také představím a zaměřím se na jeho funkce, které mohou kladně, ale i záporně ovlivnit kvalitu výsledného zvuku. Důležité jsou také propojovací kabely typu XLR a Jack, bez kterých by nebylo možné veškeré vybavení správně propojit.

Třetí kapitola bude zaměřena prakticky. Na příkladech a fotografiích vysvětlím, jak správně používat zvuková zařízení. Přehledně popíšu, jak náležitě ozvučit dechovou sekci, sekci bicích nástrojů, strunných nástrojů a jak správně používat mikrofony určené pro zpěv a mluvené slovo. Vysvětlím, jak se vyhnout nejčastějším chybám při práci s mikrofonom, a především při ozvučování společenských akcí.

Toto téma jsem si vybral proto, abych mohl využít své zvukařské zkušenosti a ostatním přiblížit problematiku ozvučení a naučit je zvuková zařízení lépe a funkčně využívat při výuce orchestrální hry, hudební výchovy a ozvučení různých školních akcí.

1 ČLOVĚK A ZVUK

1.1 SLYŠITELNÁ PÁSMA

Lidské ucho je schopné vnímat zvuk v rozmezí od 20 Hz do 20 kHz. Za každých 10 let věku člověka se hranice snižuje přibližně o 1 kHz. Nejcitlivější je lidské ucho na frekvence v rozmezí 2–4 kHz a je schopné pracovat v rozpětí do 140 dB. V decibelech se uvádí hladina akustického tlaku, pokud hladina dlouhodobě překročí hranici 80 dB, může dojít k poškození sluchu. K měření hluku slouží hlukoměr.¹

Zvuk	Hladina v dB
absolutní ticho	0
mrtvá komora	do 5
tichá zahrada	20
tichá obývací místnost	30
tichá hudba	40
kavárna, tišší ulice	50
živá ulice	60
hlučná ulice	70
silný křik, karosárna velkého podniku	80
velmi rušná ulice, klakson	90
velký orchestr fortissimo, siréna	100
sbíječka z blízka	110
start trysk.letadla, výstřel z děla, blízký hrom	120
práh bolesti	130

Obrázek 1: Hladina hluku²

¹VLACHÝ, Václav. *Praxe zvukové techniky*. 3. vydání. Praha: Muzikus, 2008. ISBN 978-80-8625-346-6.

²JAROŠ, Karel. *Zvuková technika*. Písek: Filmová akademie Miroslava Ondříčka, 2012. ISBN 978-80-87410-08-0.

1.2 POŠKOZENÍ SLUCHU

Lidský sluch je velmi citlivý a jednoduše zranitelný smysl. Pokud je lidské ucho vystaveno nadměrnému hluku nad 80 dB po dostatečně dlouhou dobu, můžou se přerušit nervové spoje mezi vláskovými buňkami ve vnitřním uchu a sluchovým nervem a dojde k poruše sluchu. Tomuto jevu se říká „dočasný posun prahu slyšení“, po ukončení hluku se tento jev pomalu vytrácí. Sluch se regeneruje v rádech hodin a někdy až dnů. Pokud je ovšem člověk vystaven dlouhodobému a opakovanému intenzivnímu hluku, může dojít k odumření vláskových buněk a k trvalému posunutí sluchového prahu, protože odumřelé buňky už nikdy nedorostou.³

1.2.1 PREVENCE

Pokud člověk pracuje v hlučném prostředí nebo je nadměrnému hluku dlouhodobě vystaven, je dobré používat speciální špunty do uší, které hluk snižují o několik decibel. V dnešní době existují špunty do uší, které zvuk ztlumí, ale spektrum zvuku zůstane zachováno a člověk může poslouchat koncert bez obav o poškození sluchu. Mezi přední výrobce kvalitních špuntů do uší, které ochrání sluch před nadměrným hlukem, patří značky Alpine, Elacin, Etymotic. Pomocí špuntů je možné ztlumit hluk až o 30 dB. Muzikanti na podíích používají v dnešní době tzv. in ear systém odposlechu, kdy mají v uších speciální sluchátka, která jim propouští pouze zvuky nástrojů a zpěvy, které chtějí sami slyšet. Okolní zvuk je utlumen a nedochází tak k překročení prahu 85 dB.

³Co je hluk – jak hluk poškozuje sluch – co je tinnitus neboli ušní šelesty. Auris Audio – ochrana sluchu a příslušenství ke sluchadlům [online]. Copyright © Aktualizováno 2016 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.auris-audio.cz/co-je-to-hluk-a-jak-poskozuje-sluch>

1.2.2 VLIV HLUKU NA LIDSKÉ TĚLO

Pokud bude člověk dlouhodobě vystaven vysokému hluku, může se u něj projevit zhoršení sluchu, až úplná hluchota. Nadměrný hluk může také způsobit trvalé pískání v uchu (tinnitus), kterým trpí i známé osobnosti, např. Bono Vox, Phil Collins nebo Michal Pavlíček. Může dojít i k žaludečním a trávicím potížím, k bolestem hlavy, poruše spánku a k mnoha dalším onemocněním.⁴

Ekvivalentní hladina akustického tlaku A	Limit pro expozici nechráněného sluchu		
	Hodiny	Minuty	Vteřiny
85 dB	8		
88 dB	4		
91 dB	2		
94 dB	1		
97 dB	-	30	
100 dB	-	15	
103 dB	-	7	30
106 dB	-	3	45
109 dB	-	1	53
↓	↓	↓	↓
130–140 dB	-	-	<1

Obrázek 2: Přípustná denní dávka hluku⁵

Je důležité se o svůj sluch starat a používat vhodné prostředky k tlumení nadměrného hluku. Naše uši si na nadměrný hluk nezvyknou, i když se problémy se sluchem neobjeví bezprostředně po vystavení, je jen otázkou času, kdy se začne náš sluch zhoršovat.

⁴Co je hluk – jak hluk poškozuje sluch – co je tinnitus neboli ušní šelesty. Auris Audio – ochrana sluchu a příslušenství ke sluchadlům [online]. Copyright © Aktualizováno 2016 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.auris-audio.cz/co-je-to-hluk-a-jak-poskozuje-sluch>

⁵Kdy vzniká riziko poškození sluchu hlukem, kolik decibelů škodí, kdy použít chrániče sluchu. Auris Audio – ochrana sluchu a příslušenství ke sluchadlům [online]. Copyright © Aktualizováno 2016 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.auris-audio.cz/kolik-decibelu-skodi>

1.3 SPECIFIKA HUDEBNÍHO SLUCHU U ŽÁKŮ ZUŠ

S prosbou o případný odkaz na práce, které se zabývají rozdíly ve vnímání hudby mezi žáky uměleckých škol a základních škol, jsem se obrátil na školního inspektora Karla Šimka. Mým cílem bylo určit, zda umělecké školy více rozvíjejí sluchové dovednosti žáků a díky tomu mohou žáci lépe porozumět zvukové technice a jejím specifikům.

Připojuji záznam rozhovoru:

„Dobrý den, chtěl bych se Vás zeptat, zda nebyl zpracován nějaký výzkum, který zkoumá žáky ZUŠ a porovnává jejich hudební schopnosti s žáky ze základních škol. Může se jednat i o podobné téma, které se zabývá žáky ZUŠ.“

*Daniel Schmid*⁶

„Dobrý den,

pokud vím, žádné srovnávací šetření ani výzkum, který by porovnával hudební schopnosti žáků ZŠ a ZUŠ neproběhl. Rovněž nevím o žádném tematickém šetření, které by se týkalo pouze žáků ZUŠ. V současné době se podle kritériálního hodnocení zpracovávají na vybraných ZŠ a ZUŠ Příklady inspirativní praxe, které by měly sloužit jako příklad a inspirace ve vybraných oblastech podle hodnotících kritérií. Popis kritérií najdete na stránkách ČŠI.

*Karel Šimek*⁷

Výzkum, který by zkoumal hudební specifika žáků uměleckých škol, bohužel zatím neproběhl, a není tedy možné s určitostí říci, zda mají žáci uměleckých škol sluchové dovednosti rozvinuté více než žáci škol základních.

Podle mého názoru a zkušeností jsou žáci, kteří navštěvují základní uměleckou školu, schopni lépe rozeznávat změny v hudbě než žáci ostatní. Práce se zvukovou technikou je do určité míry vhodná pro každého, ovšem jen mnohaleté zkušenosti a schopnost poslouchat zajistí zlepšení na profesionální úroveň.

⁶ Šimek, K. Výzkumy ZUŠ [online] 03.11.2019 [cit. 2019-12-29]. Osobní e-mailová komunikace.

⁷ Šimek, K. Výzkumy ZUŠ [online] 03.11.2019 [cit. 2019-12-29]. Osobní e-mailová komunikace.

2 SOUČASNÁ ZVUKOVÁ TECHNIKA

2.1 MIKROFONY

„Mikrofon je elektroakustický měnič, který přeměňuje akustickou energii na energii elektrickou. Můžeme tedy říci, že elektromechanický měnič mikrofonu mění akustický signál na signál elektrický.“⁸

2.2 ZÁKLADNÍ PARAMETRY MIKROFONŮ

2.2.1 CITLIVOST

Citlivost se určuje měřením výstupní úrovně signálu pro určitý zvukový tlak. Čím vyšší je citlivost mikrofonu, tím se lepší odstup užitečného signálu od šumu, protože není nutné při vyšším signálu tak velké zesílení kanálu na mixážním pultu.⁹

Nejběžnější hodnoty citlivosti pro mikrofony:

dynamické: $\eta = 1\text{--}5 \text{ mV/Pa}$

kondenzátorové: $\eta = 20\text{--}50 \text{ mV/Pa}$

elektretové: $\eta = 1\text{--}30 \text{ mV/Pa}$

Citlivost lze uvádět i v decibelech $1 \text{ Pa} = 94 \text{ dB}$.¹⁰

⁸JAROŠ, cit. 2.

⁹VLACHÝ, cit. 1.

¹⁰JAROŠ, cit. 2.

2.2.2 IMPEDANCE MIKROFONU (ODPOR MIKROFONU)

Mikrofony se podle impedance dělí na mikrofony vysokoimpedační (5–10 kOhm) nebo na nízkoimpedační (150–600 Ohm). Mikrofony vysokoimpedační mají silnější signál, jsou tedy náchylnější na elektromagnetické rušení a jsou ovlivňovány kapacitou kabelu.

Využívají se spíše pro domácí účely nebo pro neprofesionální aplikace, lze použít kabely o délce 2–3 metry. Výhodou je možnost využití jednodušších mikrofonních předzesilovačů, jelikož úroveň signálu je vysoká. Při živém zvučení se používají převážně mikrofony nízkoimpedační, které potřebují k zesílení signálu mixážní pult. Čím nižší je odpor, tím více je potřeba mikrofon na mixážním pultu zesílit.¹¹

2.2.3 FREKVENČNÍ ROZSAH

Frekvenční rozsah udává rozsah nejnižší a nejvyšší frekvence, kterou je mikrofon schopen zachytit. Slyšitelný frekvenční rozsah je 20 Hz až 20 kHz. V rozmezí 80 Hz–15 kHz najdeme frekvence většiny hudebních nástrojů a zpěvů. V rozmezí 40 Hz–10 kHz se potom frekvenčně nacházejí basové nástroje.¹²

2.2.4 AKUSTICKÝ TLAK (SPL)

Akustický tlak udává hodnotu hlasitosti, kterou je mikrofon schopný zpracovat bez zkreslení. Tato hodnota se udává v decibelech.¹³

¹¹VLACHÝ, cit. 1.

¹²Mikrofony | 02 | Charakteristiky | ADM magazín. Přehled | ADM magazín [online]. Copyright ©2020 ADM magazín [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://admmagazin.cz/mikrofony-02-charakteristiky/>

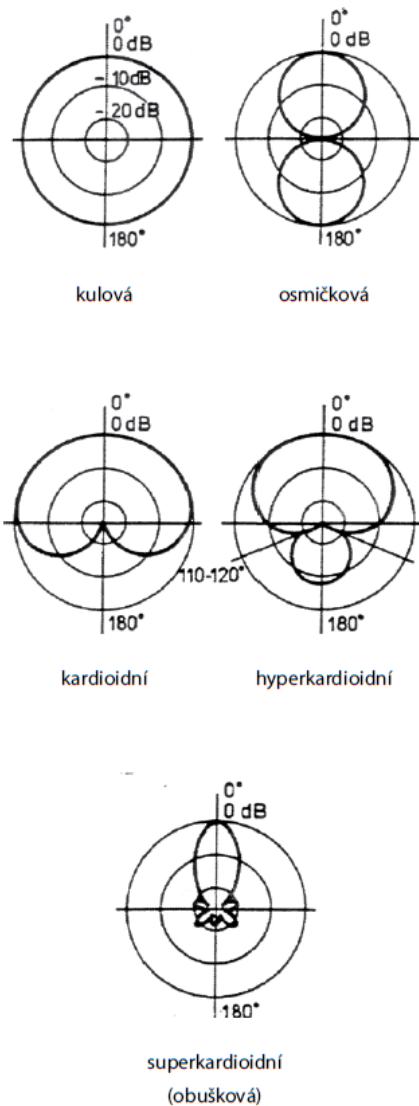
¹³neumann.cz - Akustický tlak. neumann.cz - Index [online]. Copyright © 2020 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <http://neumann.cz/?id=337>

2.2.5 SMĚROVÁ CHARAKTERISTIKA

„Směrová charakteristika mikrofonu je důležitým parametrem pro použití mikrofonu v praxi. Měříme ji v mrtvé komoře. Mikrofon je upevněn na otáčivém talíři. Měření se provádí tak, že se na mikrofon otáčející se vodorovně kolem osy vysílá referenční kmitočet a na zapisovači se zobrazí jeho citlivost pro tento kmitočet, přicházející na membránu

mikrofonu pod neustále se měnícím úhlem.

Vznikne tzv. polární diagram, což je de facto směrová charakteristika daného mikrofonu.“¹⁴



Kulová

Tato charakteristika je typická pro tlakové mikrofony, které reagují na změnu tlaku. Jedná se o všesměrovou charakteristiku, která je nevhodnější pro nižší a střední kmitočty. Všeměrové mikrofony mají přirozenou barvu zvuku a se zvětšujícím se odstupem od zdroje zvuku se nezvětšuje přenos basových frekvencí (proximity effect), který je typický pro směrové mikrofony. Mikrofony jsou vhodné pro konferenční účely, pro snímání klasické hudby a též jako mikroporty.¹⁵

Obrázek 3: Směrová charakteristika mikrofonů¹⁶

¹⁴JAROŠ, cit. 2.

¹⁵Tamtéž

¹⁶Tamtéž

Osmičková

Zvukové vlny zde můžou dopadat z obou stran. Z boku dopad signálu není možný. Mikrofon s osmičkovou charakteristikou se používá v hlasatelkách pro dva komentátory, pro snímání hluku kroků v ulici, když je potřeba dodat echo efekt.¹⁷

Kardiodní (ledvinová)

Je velmi podobná osmičkové charakteristice. Kardiodní mikrofony jsou sestaveny tak, aby potlačovaly zvuk, který přichází zezadu osy mikrofonu. Jsou využívány pro mluvené slovo, zpěv a snímání nástrojů.¹⁸

Hyperkardiodní

Jde o přechod mezi osmičkovou a kardiodní charakteristikou. Mikrofony dobře potlačují zvuky z boku, ale hůře zvuky zezadu osy mikrofonu. Mikrofony se využívají jako reportážní mikrofony i pro zpěvové účely.¹⁹

Superkardiodní (obušková)

Mikrofony s touto charakteristikou mají velmi úzký směr záběru. Vzhledově se podobají trubici, na jejímž konci je mikrofonní kapsle. Mikrofony nacházejí své využití při sběru dialogů v hlučném prostředí a jsou zabudovány na kamerách.²⁰

Mikrofony s měnitelnou charakteristikou

Jedná se především o studiové mikrofony. Mohou mít přepínání přímo na svém těle nebo lze vyměnit mikrofonní kapsli. Jedná se především o kondenzátorové mikrofony. Lze přepínat mezi osmičkovou a kulovou charakteristikou. Je možné vytvářet i jiné varianty.²¹

¹⁷JAROŠ, cit. 2.

¹⁸Tamtéž

¹⁹Tamtéž

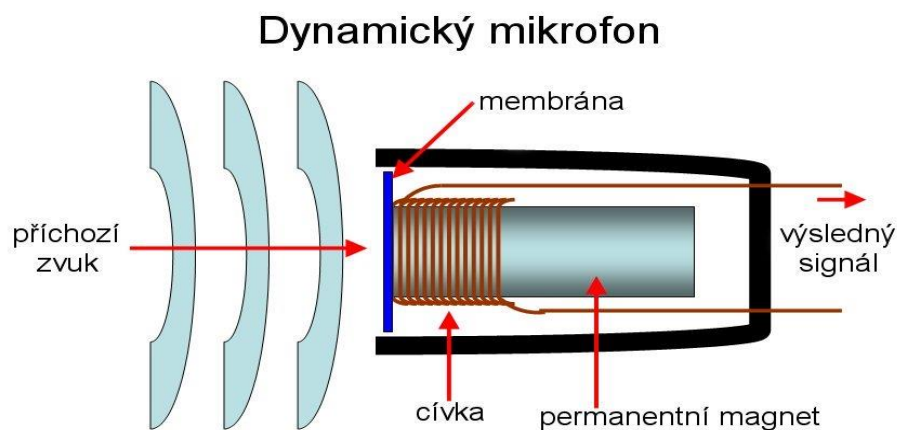
²⁰Tamtéž

²¹Tamtéž

2.2.6 TYPY MIKROFONNÍCH SYSTÉMŮ

Neexistuje žádný mikrofon, který by byl zcela vhodný pro všechny účely, a proto se na trhu objevuje více typů mikrofonních systémů. Mezi ty nejdůležitější patří dynamické a kapacitní mikrofony. V průběhu času vzniklo také mnoho druhů speciálních mikrofonů. Dokonalosti se nejvíce přibližují mikrofony kapacitní.²²

Dynamické



Obrázek 4: Stavba dynamického mikrofonu²³

„Základem systému je lehká kruhová membrána vyrobená z tenké plastické hmoty, mechanicky spojená s cívkou z velmi jemného drátu, která se pohybuje v mezeře permanentního magnetu. Membrána kmitající podle změn akustického tlaku převádí tyto kmity na cívku, pohybem vodiče v magnetickém poli vzniká v závitech cívky elektrický proud. Jak víme, je tento proud velice slabý, a proto se zesiluje na potřebnou úroveň např. mikrofonním předzesilovačem v mixážním pultu.“²⁴

²²VLACHÝ, cit. 1.

²³Techbox: mikrofon změni nejen váš hlas v elektrinu | mobilenet.cz. mobilenet.cz – Mobilní telefony, notebooky a technologie budoucnosti [online]. Copyright © 2019 24net s.r.o. Všechna práva vyhrazena [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/techbox-mikrofon-zmeni-nejen-vas-hlas-v-elektřinu-14057>

²⁴VLACHÝ, cit. 1.

Parametry dynamického mikrofonu nejvíce ovlivňují hmotnost a velikost membrány. Větší membrána je z hlediska šumu výhodnější, protože signál vzniká tlakem většího počtu molekul vzduchu a lze tak dosáhnout lepších výsledků. Čím je ale membrána větší, tím je „línější“ a snižuje se tak frekvenční rozsah na vyšších kmitočtech. Větší membrána znamená vyšší hmotnost, také propouští větší množství vzduchu, což způsobuje hluk při manipulaci s mikrofonem (Handling Noise).²⁵

Výhody dynamického mikrofonu:

- nenákladná výroba,
- mechanická odolnost,
- schopnost snést extrémně vysoký tlak.

Nevýhody:

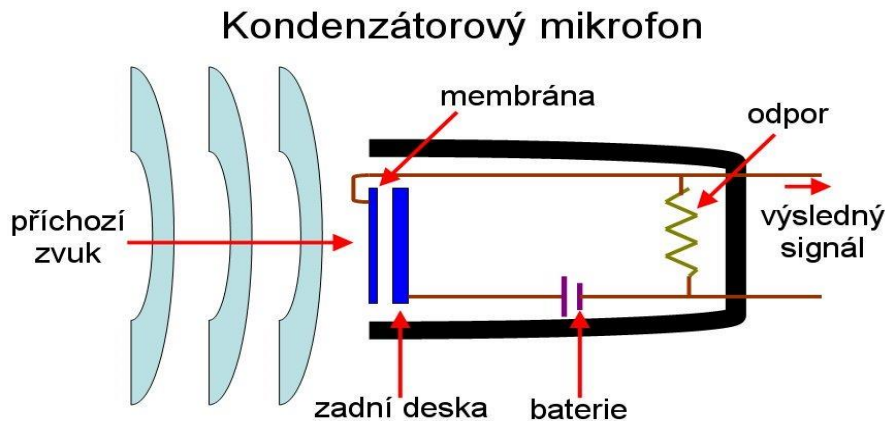
- slabý výstupní signál,
- zesílením signálu vzniká šum.

Dynamické mikrofony jsou vhodné do hlučnějšího prostředí. Konstruují se ve třech typech směrové charakteristiky: kardioidní, superkardioidní, hyperkardioidní. Nejběžnější je charakteristika kardioidní. Mezi kvalitní výrobce dynamických mikrofonů patří firmy AKG, Sennheiser, Shure, Beyerdynamic, Audix a další.²⁶

²⁵VLACHÝ, cit. 1.

²⁶Tamtéž

2.2.7 KAPACITNÍ MIKROFONY (KONDENZÁTOROVÉ)



Obrázek 5: Stavba kondenzátorového mikrofonu²⁷

„U kapacitního mikrofonu je jedna vodivá destička pevně uchycena (díry pro průchod vzduchu), zatímco druhá má podobu pružné plastické membrány, na které je napařena velmi tenká kovová vrstva. Je-li na obou deskách systému přítomen příslušný el. náboj, způsobuje jakýkoli pohyb membrány změnu kapacity a na odporu se snímá napětí, které odpovídá těmto změnám. Protože celý systém funguje pouze za předpokladu přítomnosti el. náboje na deskách, musí se do mikrofonní kapsle přivést tzv. fantomové napájení nebo vložit alkalická baterie. Aby nedocházelo k oslabování náboje, musí mít předzesilovač velmi vysokou impedanci, což se zajišťuje použitím tranzistorů FET nebo elektronek.“²⁸

Kapacitní mikrofony se používají spíše ve studiích než při živém hraní, je to dáno jejich křehkou konstrukcí, vyšší cenou a jejich nedostatečnou odolností vůči zpětné vazbě. Kvalitní kapacitní mikrofony vyrábějí firmy AKG, Neumann, Telefunken, Flea. Cena velmi kvalitního mikrofonu může přesáhnout i sto tisíc korun.

²⁷Techbox: mikrofon změni nejen váš hlas v elektrinu | mobilenet.cz. mobilenet.cz – Mobilní telefony, notebooky a technologie budoucnosti [online]. Copyright © 2019 24net s.r.o. Všechna práva vyhrazena [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/techbox-mikrofon-zmeni-nejen-vas-hlas-v-elektrinu-14057>

²⁸VLACHÝ, cit. 1.

Výhody kapacitního mikrofonu:

- velmi citlivé,
- velmi nízký šum, pokud se použije kvalitní předzesilovač,
- lze přepínat směrové charakteristiky.

Nevýhody:

- konstrukčně složitější,
- vyšší cena,
- křehká konstrukce,
- při vlhkosti snížení citlivosti.²⁹

²⁹VLACHÝ, cit. 1.

2.3 REPROBOXY

„Reproduktory jsou zařízení, která převádějí elektrické signály ze zesilovače na vibrace vzduchu, které mohou lidé vnímat jako zvuk. Reprobedna osazená reproduktory se nazývá reprobox. Reproboxy existují v různých tvarech a velikostech, typech i modelech.“³⁰

2.3.1 AKTIVNÍ REPROBOXY

Aktivní reproboxy mají vestavěný zesilovač přímo v konstrukci. Menší verze jsou tzv. aktivní reproduktory, které k provozu používají například alkalické baterie, ovšem jejich výkon je časově omezený a nestálý. Využívají se spíše v přenosných reproduktorech, ale rozhodně ne při profesionálním ozvučení.

Profesionální aktivní reproboxy jsou napájené stálým proudem 230 V, který má každá obyčejná elektrická zásuvka. Velká výhoda aktivních reproboxů spočívá v tom, že není nutné vozit externí zesilovač, protože vše je zabudováno přímo v reproboxu. Reprobox stačí připojit k mixážnímu pultu za pomoci mikrofonního kabelu, anebo lze připojit mikrofon přímo na mikrofonní kabel. Váha jednoho reproboxu se pohybuje v rozmezí 20 až 30 kilogramů. Velkou nevýhodou je neschopnost obměňovat zesilovač a zvýšit tak výkon reproboxu, jelikož zesilovač je zabudován přímo v reproboxu.



Systémy, které nabízejí komplexní řešení zvuku v podobě jednoho reproboxu, jsou někdy označovány jako all-in-one systémy.

Obrázek 6: Aktivní reprobox RCF³¹

³⁰ PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © Yamaha Corporation. [cit. 27.03.2020]. Dostupné z:

<https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/equipments/speaker.html>

³¹ Aktivní reproduktor RCF ART 310 A MK III | JOINMUSIC – Technické zajištění akcí, pronájem prezentační techniky. [online]. Copyright © 2011 JOINMUSIC, všechna práva vyhrazena [cit. 27.03.2020]. Dostupné z: <http://www.joinmusic.net/cs/rcf-art-310-a-mk-iii/>

2.3.2 PASIVNÍ REPROBOXY

Na rozdíl od aktivních reproboxů není možné využívat pasivní reproboxy bez externího zesilovače, který dodá reproboxům výkon a dostatek elektrické energie. Zesilovač a reprobox propojíme kabelem, který bude mít tzv. speakon konektor.



Obrázek 7: Speakon konektor³²

U pasivních reproboxů existuje možnost zesílit výkon přikoupením kvalitnějšího zesilovače, ovšem je nutné dodržet párování impedance a výkonu mezi zesilovačem a reproboxem. Pokud koupíte příliš silný zesilovač, který má výkon 1000 W, a reprobox dokáže vytvořit pouze výkon 800 W, může dojít ke zničení reproboxu. Nespornou výhodou je možnost poslat do opravy pouze reprobox nebo zesilovač, což není u aktivního reproboxu možné – v jeho případě je nutné poslat do opravy reprobox i se zesilovačem, který je zabudován přímo v reproboxu. Pasivní reproduktory jsou také lehčí než ty aktivní, ovšem je potřeba ještě vozit externí zesilovač, který zabere více místa při převozu.

2.3.3 ZESILOVAČ

Zesilovač je elektronické zařízení, které je schopno transformací elektrické energie z vnějšího napájecího zdroje měnit parametry vstupního signálu. Obvykle zesilovač slouží především k zesílení amplitudy signálu nebo jeho úrovně (u stejnosměrných zesilovačů) na požadovanou hodnotu.³³

³²Neutrik NL2FX | Kabley a konektory – Konektory – Speakon | PRODANCE. Profesionální světelná a zvuková technika | PRODANCE [online]. Copyright © 2020 Prodance [cit. 27.03.2020]. Dostupné z: <https://www.prodance.cz/nl2fx.html>

³³ELUC. ELUC [online]. Copyright © 2015. [cit. 27.03.2020]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/666>

2.4 SUBWOOFERY

Subwoofery lze také rozdělit na aktivní a pasivní. Vyskytují se u nich stejné výhody a nevýhody jako u reproboxů. Oproti reproboxům reprodukuje zvuk především nižšího pásma a jsou vhodné jako doplnění k reproboxům, protože zvýrazňují dunivý zvuk při reprodukování hudby a zvuk velkého bubnu a basové kytary při hudbě živé.

Spojení subwooferu a reproboxu je v dnešní době zvučení již standardní výbavou každého profesionálního zvukaře. Do škol je vhodnější spíše aktivní vybavení, které stačí zapojit do elektriny a není potřeba nosit externí zesilovač.



Obrázek 8: Reprobox + subwoofer³⁴

2.4.1 VÝROBCI

Mezi kvalitní a osvědčené výrobce reproboxů a subwooferů můžeme zařadit značky RCF, YAMAHA, KV Audio, Db Technologies nebo značku QSC.

³⁴Hudební bazar [online]. Copyright © 2015 – 2020 [cit. 27.03.2020]. Hudební bazar MIXER <https://hudebnibazarmixer.cz/index.asp?nav=det&m1=11&m2=20&id=477>

2.5 PROPOJOVACÍ KABELY

2.5.1 MIKROFONNÍ KABELY

Mikrofonní kabely jsou určeny především pro spojení mikrofonu a mixážního pultu. Většina mikrofonů je zakončena výstupem XLR (M – male, samec) a většina předzesilovačů má zakončení XLR (F – female, samice). Vedení kabelu je třicestné, symetrické a umí vést phantomové napájení. XLR znamená: X = eXternal (stínění), L = Live (normální polarita), R = Return (obrácená polarita).³⁵

Slangově bývá kabel s XLR koncovkou často označován jako kanón. Slovo vzniklo z anglického slova cannon, podle objevitele Jamese H. Cannona.³⁶

Za nejvyššího výrobce mikrofonních konektorů je označována firma Neutrik.



Obrázek 9: XLR konektory – samice, samec³⁷

³⁵Používáte vhodné kabely pro správná propojení? | DISK Magazín. Portál o tvorbě zvuku a videa | DISK Magazín [online]. Copyright © 2020 DISK Multimedia, s.r.o. [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: https://magazin.disk.cz/cs/pouzivate-vhodne-kabely-pro-spravna-propojeni?gclid=Cj0KCQjwjcfzBRCHARIsAO-1_OpO5Gdbz2ZpQwZer767Z0OUepb7W1gJsZcPPWuSQR0Wop8GvuoAjPoaAnebEALw_wcB

³⁶XLR connector – Wikipedia. [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/XLR_connector

³⁷Konektory konektoru audiokabelu s mikrofonem s mikrofonem pro 3 a xlr konektory Prodej - Banggood.com. Banggood: Online Shopping for RC Cars, 3D Printer, Apparel & Home Decors [online]. Copyright © 2006 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: https://www.banggood.com/cs/Male-and-Female-3-Pin-XLR-Microphone-Audio-Cable-Plug-Connectors-p-970913.html?cur_warehouse=CN

2.5.2 NÁSTROJOVÉ KABELY

Nástrojové kabely, někdy také zvané jackové, se nejčastěji používají k propojení nástroje a mixážního pultu. Existuje více druhů nástrojových kabelů. Tím nepoužívanějším je kabel s jackovou koncovkou 6.35 mm (1/4 jack), kterým se propojují nástroje. Existuje také jack 3.5 mm (malý jack), který se používá například u sluchátek, a jack 2.5 mm.³⁸



Obrázek 10: Jack 6.35 mm³⁹

2.5.3 OSTATNÍ KABELY

Existuje široké množství kabelů, s kterými se můžeme setkat při zvučení:

Rozbočovací kabely – umí rozbočit jednu cestu na dvě stejné cesty. Využívají se u klávesových nástrojů se stereo výstupem.

Multipárové kabely – slouží především zvukaři. Jedná se o multicore (vícežilový) kabel, který je navíc opatřen stageboxem.

Patch kabely – krátké a barevné jackové kabely pro rychlé propojení.

Rca (cinch) kabely – nejčastěji se používají pro přenášení audio signálu z různých přehrávačů a televizí.

³⁸Zvukové kabely – nejčastější konektory XLR a JACK. Blog Johnyho z Podolí na NUL.cz [online]. Copyright © 2012 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://nul.cz/howto/zvukove-kabely-nejcastejsi-konektory-xlr-jack/>

³⁹HICON J63S – kabelový Jack 6,3 stereo | Jack 6,3mm - kabelové | Velkoobchodní portál MusicData Ozvučení, osvětlení | Velkoobchodní portál MusicData [online]. Copyright © 2020 MusicData s.r.o. Všechna práva vyhrazena. [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: [https://dealerzone.musicdata.cz/hicon-j63s-kabelovy-jack-63-stereo-\[HI-J63S\]](https://dealerzone.musicdata.cz/hicon-j63s-kabelovy-jack-63-stereo-[HI-J63S])

2.6 MIXÁŽNÍ PULTY

Mixážní pulty můžeme rozdělit do několika kategorií. Analogové pulty byly na vrcholu prodeje až do konce 20. století, kdy se postupně začala digitalizace dostávat i do zvukové techniky.

Dělení podle zpracování audiosignálu

Analogové mixážní pulty – nejrozšířenější druh, který vyniká velice intuitivním ovládním. Mixážní pult pracuje s analogovým signálem a všechny úpravy probíhají také analogově. I v dnešní digitální době najde analogový pult časté uplatnění. Výhodou je cena, která je nižší než u digitálních mixážních pultů, ale také dostupnost a velmi dobrý zvuk u osvědčených značek.⁴⁰

Digitální mixážní pulty s analogovými vstupy a výstupy – společně s analogovými mixy tvoří nejrozšířenější variantu mixážních pultů. Pulty mají klasické analogové vstupy a výstupy. Analogový signál je převáděn A/D převodníkem do digitální podoby a veškerá práce se signálem poté probíhá digitálně. Před výstupem je D/A převodník, který opět převede signál na analogový. Výhodou těchto mixů je kompaktnost, mnoho přídavných funkcí, které nejsou v analogovém mixu zabudovány, a možnost dálkového ovládní.⁴¹

Plně digitální mixážní pulty – obsahují digitální vstupy i výstupy. Jsou plně digitalizované a své využití nacházejí především v profesionálních nahrávacích studiích.

⁴⁰ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

⁴¹ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

Dělení mixážních pultů podle využití

Kompaktní mixážní pulty – jedná se pulty, které jsou vybaveny dvěma až čtyřmi vstupy a maximálně dvěma výstupy. Pulty mají jen základní vybavení a klade se u nich důraz především na kompaktnost. Kompaktní pulty jsou využívány především při malých akcích, menších konferencích nebo při ozvučování menších kulturních akcí bez živé hudby.⁴²

DJ mixážní pulty – tato technika je určena především pro míchání stereofonního signálu z gramofonů, CD přehrávačů, notebooků. Pulty jsou vybaveny tzv. crossfadem, který dokáže prolínat signály z dvou zařízení a razantně měnit jejich zvuk. Konstrukce je zesílená kvůli případným nárazům a je mnohem bytelnější než u ostatních mixů.⁴³

Powermixy – jde o mixážní pulty, které v sobě mají zabudované zesilovače. Používají se především v případech, kdy je potřeba co nejvíce uspořit místo a čas. Jejich nevýhodou je, že nelze měnit zesilovač ani přikoupit jiný.⁴⁴

Mixážní pulty pro live zvučení – tyto pulty mají velký počet vstupů i výstupů. Na každém vstupu lze samostatně ovládat ekvalizér, gate, kompresor i efektové jednotky. Nejčastěji se jedná pulty, které mají 16, 32, 64 a více vstupů. Používají se na ozvučení hudebních festivalů, koncertů nebo při jiných příležitostech, kdy je potřeba mít mnoho vstupů. Na rozdíl od kompaktních mixů jsou velmi rozměrné a těžké. Cena je mnohonásobně vyšší než u ostatních druhů. Jedná se o základ každého profesionálního zvukaře.⁴⁵

⁴²Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

⁴³ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

⁴⁴ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

⁴⁵ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

Mixážní pult je centrum zvukového komplexu. Tímto centrem procházejí všechny audio signály, které se v něm dále zpracovávají. Základní funkce mixážního pultu je úprava a smíchání různých zdrojů signálu. Při živé aplikaci se výstupní signál z mixu posílá do ozvučovacích reproboxů.⁴⁶

Mixážní pult lze rozdělit do několika sekcí, které se od sebe liší svými vlastnostmi a tím, jak se signálem pracují.⁴⁷



Obrázek 11: Moderní digitální mix YAMAHA TF3⁴⁸

⁴⁶VLACHÝ, cit. 1.

⁴⁷ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

⁴⁸ YAMAHA TF3 digitální mixpult | iMusicData. Hudební nástroje | iMusicData [online]. Copyright © 2020 MusicData s.r.o. Všechna práva vyhrazena [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <https://imusicdata.cz/yamaha-tf3-digitalni-mixpult>

2.6.1 VSTUPNÍ SEKCE

Jedná se o první kontakt audio signálu s mixážním pultem. Audio signál se připojí do mikrofonního, jackového nebo kombinovaného vstupu na mixážním pultu pomocí mikrofonních nebo jackových kabelů. Pokud je do vstupu připojen mikrofonní kabel, je možné v něm vést tzv. phantomové napájení, které potřebují k provozu citlivé kondenzátorové mikrofony. Obvykle se vyrábějí pulty se sudým počtem vstupů (2, 4, 8, 16, 32...).

Pro nastavení hlasitosti vstupního signálu se používá potenciometr **gain**. Na analogových mixážních pultech najdete ve vstupní sekci vstup, který je označen slovem **insert**. Do **insertu** se připojují další zvukové efekty a procesory, které se budou využívat na daném kanálu, digitální mixy mají již v sobě zabudované velké množství efektů. Na všech mixážních pultech najdete přepínač otočení fáze (polarity) o 180°, který se používá při problémech se zapojením více mikrofonů nebo při boji se zpětnou vazbou. Důležitý je také přepínač **low cut**, který dokáže odstranit frekvence pod 100 Hz. **Low cut** se používá například u zpěvových mikrofonů, kde frekvence pod 100 Hz nejsou žádoucí. Tlačítko **pad** dokáže snížit sílu signálu o 20 dB. Důležité je také tlačítko pro phantomové napájení, které dodá potřebný proud kondenzátorovým mikrofonům.⁴⁹

2.6.2 EKVALIZÉR

Dokáže zvýraznit a potlačit zvukové frekvence v různých frekvenčních pásmech, a tím mění charakter výsledného zvuku. Existují různé druhy ekvalizérů, některé se ovládají pomocí otočných knoflíků a jiné na dotykové obrazovce digitálního mixážního pultu. Nejčastěji jsou používány ekvalizéry parametrické, dále jsou často využívány ekvalizéry grafické.⁵⁰

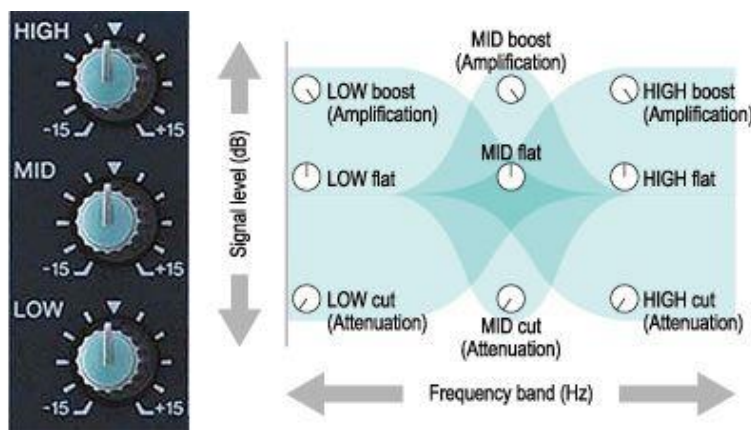
⁴⁹ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020].

Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

⁵⁰PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 19.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/effects/equalizer.html>

Parametrický ekvalizér

Umožňuje ovládání několika samostatných frekvenčních pásem za pomoci otočných knoflíků. Pokud otočíte knoflíkem po směru hodinových ručiček, zesílíte dané frekvence. Pokud otočíte knoflíkem proti směru hodinových ručiček, danou frekvenci naopak zeslabíte. Existuje několik druhů parametrických ekvalizérů, nejčastěji se užívají třípásmové ekvalizéry (basy, středy, výšky), ale používají se i dvoupásmové a čtyřpásmové ekvalizéry. Anglické slovo **high** označuje vysoká pásma, **mid** střední pásma a slovo **low** nízká pásma.⁵¹



Obrázek 12: Funkce parametrického ekvalizéru⁵²

Grafický ekvalizér

Grafické ekvalizéry se připojují na výstupy mixážních pultů a ovlivňují celkový zvuk. Frekvenční pásma jsou u těchto ekvalizérů velmi jemně rozdělena. Digitální mixpulty mají v sobě většinou oba ekvalizéry zabudované a na dotykové obrazovce je jasně vidět, jak ekvalizér pracuje a jaká pásma jsou ubírána nebo přidávána.⁵³

⁵¹PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 19.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/effects/equalizer.html>

⁵²PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 19.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/effects/equalizer.html>

⁵³PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 19.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/effects/equalizer.html>

Používání ekvalizérů

Ekvalizér je jedna z nejdůležitějších věcí, kterou zvukař disponuje, ale nedokáže změnit kvalitu zvuku. Pokud dojde k nedokonalému snímání, není možné nedostatky opravit na ekvalizéru. Neexistuje žádná tabulka frekvencí, které je potřeba odstranit u nástrojů nebo zpěvu, každý nástroj má zcela odlišný charakter zvuku. Záleží na typu strun, uchycení blány, typu aparatury, typu mikrofonu, prostoru a na dalších faktorech. Frekvenční údaje jsou tedy vždy jen orientační.⁵⁴

2.6.3 KOMPRESOR

Kompresor je efekt, který má své využití v případě, kdy je potřeba zúžit rozdíl mezi hlasitou a tichou pasáží za pomoci zvukové komprese.⁵⁵

Kompresor má několik hlavních parametrů: **threshold**, **ratio**, **attack time**, **release time**, **knee**.

Threshold – představuje úroveň, při které se spustí proces komprese. Pokud zvuk dané úrovně nedosáhne, kompresor nepracuje. Citlivost komprese se udává v decibelech. Pro plné využití komprese by se měl signál pohybovat v okolí thresholdu. Je možné použít i několik kompresorů za sebou a každý nastavit jinak, v tom případě se jedná o tzv. sériovou kompresi.⁵⁶

Ratio – označuje poměr, o který kompresor sníží dynamický rozsah signálu. Ratio určuje poměr komprese mezi vstupem a výstupem. Nejčastěji se nastavení pohybuje mezi 1:1 až 8:1, čím je signál dynamičtější, tím více poměr zvyšujeme. Nejčastější je poměr okolo 3:1.⁵⁷

⁵⁴VLACHÝ, cit. 1.

⁵⁵PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/effects/compressor.html>

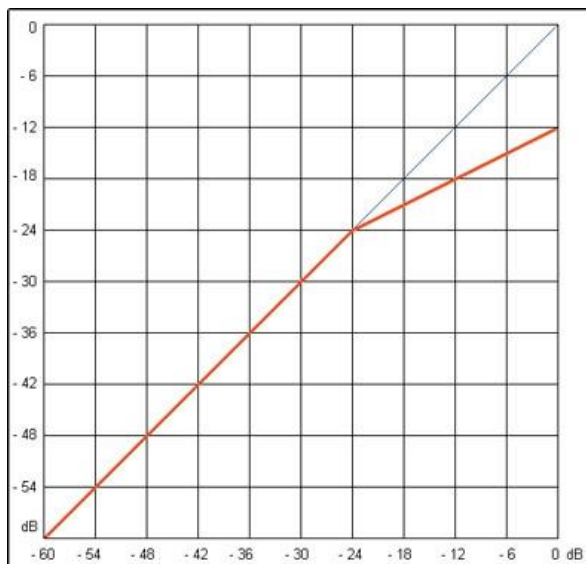
⁵⁶Kompresor pod drobnohledem | Časopis MUSIC STORE. Časopis MUSIC STORE | PROMEDIA CZECH s.r.o. [online]. Copyright © 2013 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.music-store.cz/clanky/kompresor-pod-drobnohledem>

⁵⁷Kompresor pod drobnohledem | Časopis MUSIC STORE. Časopis MUSIC STORE | PROMEDIA CZECH s.r.o. [online]. Copyright © 2013 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.music-store.cz/clanky/kompresor-pod-drobnohledem>

Attack time – označuje dobu náběhu komprese do stavu, kdy se redukuje gain po dosažení tresholdu. Typické je nastavení 1–20 ms pro mikrokompresi a 50–300 ms pro mastering nahrávky. U každého mixážního pultu je náběh odlišný, a proto je nutné rozdíly slyšet a doupřipravit podle poslechu.⁵⁸

Release time – jedná se o dobu, za kterou se komprese vrátí do výchozí pozice. Krátký release time nastavíme u mluveného slova, naopak dlouhý u ambientních zvuků s dlouhým dozvukem. Špatné nastavení způsobuje nepřirozené pulsování a pumpování signálu.⁵⁹

Knee – je schopnost, která ovlivní náběh komprese. Rozlišujeme soft knee a hard knee. Soft knee dokáže vytvořit lehký náběh komprese, který se hodí například u zpěvu. Hard knee naopak vytvoří náběh ostrý a razantní, který se hodí pro limitaci signálu.⁶⁰



Obrázek 13: Graf komprese⁶¹

⁵⁸Kompresor pod drobnohledem | Časopis MUSIC STORE. Časopis MUSIC STORE | PROMEDIA CZECH s.r.o. [online]. Copyright © 2013 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.music-store.cz/clanky/kompresor-pod-drobnohledem>

⁵⁹Kompresor pod drobnohledem | Časopis MUSIC STORE. Časopis MUSIC STORE | PROMEDIA CZECH s.r.o. [online]. Copyright © 2013 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.music-store.cz/clanky/kompresor-pod-drobnohledem>

⁶⁰Kompresor pod drobnohledem | Časopis MUSIC STORE. Časopis MUSIC STORE | PROMEDIA CZECH s.r.o. [online]. Copyright © 2013 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.music-store.cz/clanky/kompresor-pod-drobnohledem>

⁶¹Dynamické procesory - muzikus.cz. [online]. Copyright © 2003 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <http://www.muzikus.cz/pro-muzikanty-clanky/Dynamicke-procesory~04~unor~2003/>

Limitér

Využívá stejnou terminologii jako kompresor, ovšem na rozdíl od kompresoru slouží k jinému účelu. Limitér chrání před zkreslením, ochraňuje reproboxy před příliš vysokým signálem, který by mohl být pro reprobox destruktivní. Pro správnou funkci je nutné nastavit ratio na $\infty:1$ a treshold na určitou úroveň, nad kterou už signál neprojde. Jedná se o extrémní případ komprese.⁶²

Používání kompresoru a limitéru

Kompresor najde své využití při korekci zpěvu a mluveného slova, kdy se snažíme pomocí komprese dosáhnout takového zvuku, ve kterém se ani vyšší intenzita zpěvu nepoděpíše na výsledném zvuku a ten bude stále na stejné úrovni. Limitér naopak pomůže při vytváření odposlechových cest, kdy můžeme pomocí limitace zamezit nepříjemným pískavým zvukům v monitorech nebo ve sluchátkách.

2.6.4 EXPANDER A GATE

Tyto funkce pracují zcela opačně než kompresor. Expander zeslabuje zvuky, které jsou pod určitou hladinou, více, než by se zeslabovaly normálně. Gate naprosto umlčí zvuky pod určenou hladinou.⁶³

Nežádoucí šумы jsou častým problémem při nahrávání i při živém zvučení, často je způsobují procesory, špatné stínění nebo brum elektrických snímačů. Šумы se často objevují i při nahrávání, jedná se o vrzání židlí, šelest papíru nebo o hlasité rozhovory. Lidský sluch je vybaven schopností šумы a různé brumy, které jsou zamaskované hlasitější hudbou, ani nepostřehnout. Přesto je možné tyto nechtěné zvuky odstranit, a to právě za pomoci expandérů a „gejtů“.⁶⁴

⁶²Kompresor pod drobnohledem | Časopis MUSIC STORE. Časopis MUSIC STORE | PROMEDIA CZECH s.r.o. [online]. Copyright © 2013 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.music-store.cz/clanky/kompresor-pod-drobnohledem>

⁶³VLACHÝ, cit. 1.

⁶⁴Tamtéž

Řídící parametry

Pokud by neexistovala možnost automaticky vypínat signál pod určitým prahem a možnost nastavit další parametry, nastala by řada problémů. Důležitými parametry jsou **threshold**, **ratio**, **hold**, **attacktime**, **release time**. Parametry jsou podobné jako u kompresoru.⁶⁵

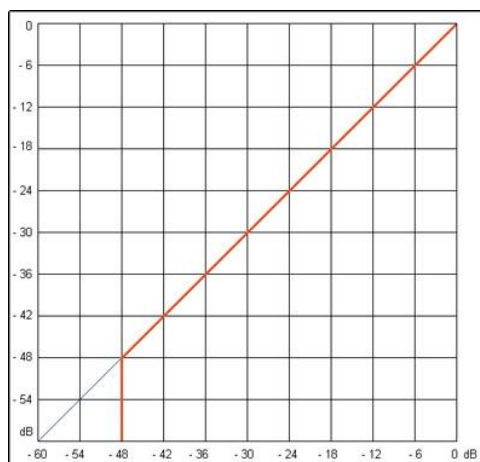
Threshold – jedná se o práh hlasitosti, pod kterou se budou omezovat nebo umlčovat brumy, šumy a přeslechy. Je potřeba zacházet s tímto prahem velmi citlivě, aby nedošlo ke ztišení nebo umlčení zvuků, které mají být slyšet.⁶⁶

Ratio – označuje poměr, o který gate sníží dynamický rozsah signálu. Ratio zde funguje obráceně než u kompresoru. Poměr 1:5 znamená, že každý decibel, který klesne pod práh hlasitosti, omezí výstupní signál o 5 dB.⁶⁷

Hold – jedná se o čas, po který není „gejtu“ umožněno vstoupit do doběhové fáze, i když signál již poklesl pod práh citlivosti.⁶⁸

Attack time – určuje, za jak dlouhou dobu se začne gate projevat.⁶⁹

Release time – určuje, za jak dlouho přestane gate fungovat vzhledem k okamžiku, kdy přešel pod práh citlivosti.⁷⁰



Obrázek 14: Graf funkce gate⁷¹

⁶⁵VLACHÝ, cit. 1.

⁶⁶Dynamické procesory – muzikus.cz. [online]. Copyright © 2003 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <http://www.muzikus.cz/pro-muzikanty-clanky/Dynamicke-procesory~04~unor~2003/>

⁶⁷VLACHÝ, cit. 1.

⁶⁸Tamtéž

⁶⁹Tamtéž

⁷⁰Tamtéž

⁷¹Dynamické procesory – muzikus.cz. [online]. Copyright © 2003 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <http://www.muzikus.cz/pro-muzikanty-clanky/Dynamicke-procesory~04~unor~2003/>

Využití funkce gate

Funkce gate se nejvíce používá při zvučení akustických bicích nástrojů, kde pomáhá ztlumit nežádoucí přeslechy a různé šumy.

Sada bicích nástrojů je několik akustických nástrojů, které jsou umístěny blízko sebe – častým problémem bývá odstranění přeslechů z jednotlivých bubnů. Pokud je čas doběhu nastaven na optimální hranici, je možné odříznout veškeré drnění a hučení, které se ozývá po úderu. Je velmi obtížné nastavit i práh citlivosti (treshold), protože každý bubeník hraje odlišně a jinak silně.⁷²

2.6.5 VÝSTUPNÍ SEKCE

Tato sekce obsahuje výstupy z mixážního pultu do další zvukové techniky.

Master out – jde o hlavní výstup, který je skoro vždy párový, jedná se o dva identické výstupy pro levý a pravý kanál. Signál z těchto výstupů bývá posílán do reproboxů a subwooferů. Často bývá opatřen ekvalizérem a kompresorem, které upravují celkový zvuk vycházející z mixu.⁷³

Group out (Sub out) – slouží pro ovládání více kanálů najednou. Často se používají pro bicí soupravy, kdy lze jedním faderem ovládat hlasitost několika kanálů. Je nutné u každého kanálu, který chcete míchat tímto způsobem, zapnout určené tlačítko, aby signál šel do tohoto výstupu.⁷⁴

Aux out – jedná se o výstupy, které posílají signál do externích zařízeních, např. odposlechů. Signál je oddělený od hlavního výstupu a lze namixovat do každého auxového vstupu vlastní signál, což je vhodné právě u odposlechových cest. Pokud je potřeba nazvučit velkou kapelu, je třeba více odposlechových cest.⁷⁵

⁷²VLACHÝ, cit. 1.

⁷³ Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

⁷⁴PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 25.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/equipments/mixer.html>

⁷⁵PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 25.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/equipments/mixer.html>

3 VYUŽITÍ ZVUKOVÉ TECHNIKY NA ZÁKLADNÍCH UMĚLECKÝCH ŠKOLÁCH

Každý hudební nástroj je svým způsobem výjimečný a každý je potřeba zvučit rozdílným způsobem. Pro nástroje dechové se používají jiné mikrofony než pro bicí nástroje, a proto je nutné vědět, jaký mikrofon nejlépe přenáší jeho zvuk a kam se mikrofon umísťuje.

Představím zvučení nástrojů, které se nacházejí v orchestrech na základních školách. Vzorem mi bude orchestr Free band ze Základní umělecké školy ve Zbirohu, na kterém jsem zkoušel správné postavení a vhodnost mikrofonů. Ke zvučení jsem využíval zvukovou techniku, kterou má škola k dispozici, a své vlastní vybavení.

Orchestr lze rozdělit do několika sekcí: dechová sekce, sekce strunných a elektronických nástrojů, sekce bicích nástrojů, vokální sekce.

Ideální je snímat nástroj několika mikrofony, aby bylo docíleno co nejpřirozenějšího zvuku. Bohužel takové řešení je při živém zvučení orchestru nemožné, protože čím více mikrofonů je umístěno mezi hráče, tím více problémů může nastat. Následně by tak nebylo možné odstranit všechny přeslechy a problémy se zpětnou vazbou. Snímání nástroje více mikrofony je vhodné při nahrávání ve studiu, kdy každý hráč hraje sám a je příležitost a čas se zvukem více pracovat.

3.1 OZVUČENÍ PROSTOR

Mezi nejdůležitější prostředky pro ozvučení patří kvalitní reproboxy, které zajistí dostatečnou hlasitost. Nejvhodnější variantou je bezpochyby aktivní reprobox. Pro ozvučení menších sálů a venkovních zahrad, kde nebude více než 200 lidí, postačí reprobox o výkonu 500–700 wattů. Pokud je potřeba ozvučit menší náměstí, akce nad 200 lidí, je nutný reprobox o výkonu nejméně 1000 wattů. Reproboxy se vždy kupují v párech. Cena jednoho průměrného aktivního reproboxu se pohybuje okolo patnácti tisíc korun. Mezi kvalitní reproboxy za přijatelné ceny patří RCF ART 715-A mkIV, Yamaha DBR15, Electro Voice ELX115P. Velikost reproduktoru u aktivních reproboxů by neměla být menší než dvanáct palců.

V dnešní době je možné pořídit i kvalitní mixážní pult do částky dvacet tisíc korun. Jedná se o mixážní pulty, které nemají vlastní ovládání, ale ovládají se za pomoci chytrých mobilních

telefonů, tabletů a notebooků, ovládání je velmi jednoduché a intuitivní. Ke správnému použití těchto pultů je potřeba přikoupit externí wifi router, přes který se chytré zařízení spojí s mixážním pultem. Behringer XR18 a Soundcraft UI24 patří mezi nejpoužívanější mixážní pulty této kategorie.

Pokud je potřeba zvučit větší hudební tělesa, například orchestry, je dobré vlastnit i aktivní subwoofer, který pomůže zvýraznit zvuk basových nástrojů a bicích. Z mixážního pultu jsou vedeny oba master výstupy nejdříve do subwooferu a teprve z něj do aktivních reproboxů. Většina firem vyrábí k aktivním reproboxům i subwoofer, který je daným „bednám“ přizpůsoben zvukem i výkonem. K akcím do 200 lidí postačí jeden subwoofer. Mezi nejkvalitnější se řadí RCF SUB 705-AS II, Yamaha DXS15MK2, Electro Voice EKX-18SP. Velikost reproduktoru u subwooferu by měla být nejméně patnáct palců, především kvůli přenosu basových frekvencí.

Při větších akcích bude potřeba použit i odposlechy pro vystupující, které se zapojí do výstupu aux na mixážním pultu. Jedná se také o aktivní reproboxy, které ale nemusí mít tak vysoký výkon ani velikost reproduktoru. Výkon bývá nejčastěji do 500 wattů a dostatečnou velikostí reproboxu je i deset palců.



Obrázek 15: Mixážní pult Behringer XR18⁷⁶

⁷⁶ Behringer X Air XR18 – Thomann Česko. [online]. Copyright © 1996 [cit. 03.04.2020]. Dostupné z: https://www.thomann.de/cz/behringer_x_air_xr18.htm

3.2 DECHOVÁ SEKCE

Do této sekce řadíme následující nástroje: saxofony, trubky, pozouny, tuby, příčné flétny, zobcová flétny a další dechové nástroje. Jedná se o nástroje, které jsou často snímány tzv. klipsnovým mikrofonem, který se upevní přímo na daný nástroj, nebo sběrovým mikrofonem, který bude stát na stojanu a umístí se do vhodné vzdálenosti od nástroje. Pokud se zvolí varianta sběrového mikrofonu, jenž bude většinou kondenzátorový, je velmi vhodné používat mikrofon se superkardioidní charakteristikou, aby se omezilo případné snímání zvuků z jiných nástrojů.

U většiny dechových nástrojů vychází velká část zvuku nejen z trouby (otevřený konec nástroje), ale i z otvorů pod klapkami, které se nacházejí po celé délce nástroje. U některých nástrojů vychází zvuk přímo z náústku.⁷⁷

Každý žák, který hraje na dechový nástroj, by měl být schopen si sám připnout mikrofon na svůj dechový nástroj a umět ho správně nastavit. Pokud má žák stojan s mikrofonem, je důležité, aby žák ovládl i dovednost přibližování se k mikrofonu a oddalování se od něj.

Studenti konzervatoří se pravidla práce s mikrofonem učí při komorní hře a jsou k takové práci systematicky vedeni. V profesionálních orchestrech rozhoduje o oddálení hráče a přiblížení k mikrofonu dirigent.

⁷⁷VLACHÝ, cit. 1.

3.2.1 SAXOFON

Jedná se o nástroj, který je možné snímat klipsnovým mikrofonem i mikrofonem na stojanu. Pokud umístíme mikrofon na stojan, dojde k omezení žáka v pohybu, proto je vhodnější volit variantu s klipsnovým mikrofonem, ovšem je nutné vlastnit kvalitní mikrofon.

Při zvučení saxofonu jsem používal mikrofon TG I57c od značky Beyerdynamic, který je pro snímání velmi vhodný – jeho cena se pohybuje okolo tří tisíc korun. Pokud by došlo na variantu snímání nástroje pomocí mikrofonu na stojanu, je vhodné využít mikrofon Shure SM58, který lze považovat za velmi univerzální mikrofon. Mikrofon Shure SM58 je dynamický mikrofon, který se nejvíce používá při zpěvu, ale díky jeho dynamické charakteristice ho lze využít i při zvučení dechových nástrojů.

Pokud má škola prostředky a může si koupit kvalitní a drahý mikrofon, doporučuji pořídit mikrofon od značky DPA d:vote Core 4099 Sax, který je určený přímo pro saxofon a je mu uzpůsobena i ekvalizace, kterou nemusí zvukař nijak měnit.



Obrázek 16: Snímání saxofonu klipsnovým mikrofonem⁷⁸

⁷⁸ Mic SB21 Lanen Sax, Windbrass instrument Prodipe. [online]. Copyright 2020 STG Distribution. All rights reserved [cit. 26.03.2020]. Dostupné z: <https://www.stgd.ch/en/prodipe-instrument-mic/mic-sb21-lanen-sax-windbrass-instrument-prodipe>

3.2.2 TRUBKA

Podobné možnosti snímání jako saxofon má i trubka. Je možné na trubku umístit klipsnový mikrofon nebo před žáka umístit stojan s mikrofonem. Pokud orchestr sedí, je možné, že si v sólových částech hráči stoupají, a pokud nemají klipsnový mikrofon, je nutné jim přidat mikrofon sólový.

Je nutné umístit klipsnový mikrofon na otevřený konec nástroje a namířit ho směrem do trubky tak, aby byl mikrofon od otvoru v přiměřené vzdálenosti a nemohlo dojít k přebuzení signálu.

Vhodný mikrofon, kterým lze snímat zvuk trubky, je již zmíněný Beyerdynamic TG I57c, ale je nutné se více zabývat ekvalizací na mixážním pultu, protože tón může být ostrý a je potřeba ho na ekvalizaci upravit. Nejlépe snížit vysoká pásma kolem 4 až 10 kHz. Je dobré použít také kompresor a nastavit hranici, přes kterou zvuk nepůjde, tak, aby nemohlo dojít k poškození vybavení při silném dechu žáka. Pokud se použije mikrofon na stojanu, je nejvhodnější volbou univerzální mikrofon Shure SM58 nebo popřípadě jemu podobné mikrofony Rode M1, Audix OM2, Sennheiser e835 nebo Sennheiser e845.

Nejdeálnější volbou je mikrofon DPA 4099-DC-2-199-T, který je speciálně vytvořen pro trubku, pozoun a tubu. Jeho cena se pohybuje okolo čtrnácti tisíc korun a pořídí si ho spíše profesionální trumpetisté nebo profesionální zvukaři, kteří pro něj budou mít dostatek využití.



Obrázek 17: Správné uchycení mikrofonu na trubce⁷⁹

⁷⁹ Galaxy audio [online]. Copyright © 2020 Galaxy Audio. All rights reserved [cit. 26.03.2020]. Dostupné z: <https://www.galaxyaudio.com/products/GT-INST-3>

3.2.3 POZOUN

Pozoun má stejný způsob snímání jako trumpet. Mikrofon se přichytí na otevřený konec nástroje a otočí do otvoru pozounu. Je důležité mikrofon upravit do vhodné vzdálenosti, aby nedošlo, stejně jako u trumpet, k přebuzení signálu.

Vhodný je jakýkoliv výše zmíněný mikrofon, který musí být upraven na ekvalizaci. Spodních 100 Hz může být zcela odstraněno za pomoci funkce low cut a vyříznout se dá i nejvyšší frekvence funkcí high cut. Je dobré zapnout kompresor a treshold umístit na hranici, přes kterou signál nemá přejít. Tato hranice je vždy jiná a záleží na schopnostech zvukaře, kam hranici umístí.

3.2.4 TUBA

Ozvučení tuby je komplikovanější. Na rozdíl od ostatních dechových nástrojů zde není vhodné použít stejné mikrofony, s výjimkou mikrofonu 4099-DC-2-199-T, který sice zvládne nízké frekvence zachytit, ale je velmi drahý. Tuba totiž vydává zvuky nižší frekvence, kterou nezachytí všechny mikrofony, proto se používají tzv. mikrofony pro basové nástroje, které jsou pro tyto účely speciálně navrženy.

Nástroj se přichytí pomocí klipsny na otevřený konec nástroje nebo se upevní na stojan. V obou případech v bezpečné vzdálenosti od otvoru, aby se předešlo přebuzení signálu.

Mezi nejvhodnější mikrofony lze zařadit mikrofon AKG D112 nebo Audix D4, D6. Tyto mikrofony jsou prioritně určené pro snímání basového bubnu, ale své využití najdou i v případě tuby. Je nutné přikoupit k basovému mikrofonu i držák s husím krkem, který se přichytí na otvor tuby. Na ekvalizaci je pak nutné vyřezat vysoké frekvence, které sama tuba nevydává, ale mikrofon by mohl přenášet i zvuky jiného nástroje. Kompresor se nastaví dle potřeby.



Obrázek 18: Basový mikrofon přichycený na otvoru tuby⁸⁰

3.2.5 PŘÍČNÁ FLÉTNA

U příčné flétny je potřeba používat speciální úchyt na flétnu, je možné použít sadu The T.bone Ovid System Flute, ve které se nachází mikrofon i objímka na flétnu. Cena setu se pohybuje okolo dvou tisíc korun a je pro většinu akcí dostačující. Pokud škola nevlastní objímku, je možné použít mikrofon na stojanu. Nejlepší využití zde najde malomembránový kondenzátorový mikrofon, který se umístí nad flétnu do co nejbližší vzdálenosti. Vhodný je například mikrofon AKG c1000s nebo Rode M3, popřípadě i menší kondenzátorové mikrofony Rode M5, AKG C 430. Je možné snímat flétnu i mikrofonem Shure SM58, ovšem hlavně v případech, kdy umí žák s mikrofonem pracovat. Cena jednoho mikrofonu se pohybuje od dvou do čtyř tisíc korun.

Snímání příčné flétny je velmi problémové, protože flétna vydává slabý zvuk a je potřeba mikrofon dostatečně zesílit, hlavně pokud zní současně orchestr. Pokud je mikrofon zesílen až moc, začne se u kondenzátorových mikrofonů projevovat zpětná vazba, proto je nejlepším řešením přichytit mikrofon přímo na flétnu, a tak se vyhnout problémům se zpětnou vazbou. Nejvhodnější poloha kondenzátorového mikrofonu je vlevo nad žákem.

⁸⁰K&M – 24040 Microphone Holder Tuba | Mikrofonide painduvad statiivid | Mikrofonide tarvikud | Mikrofonid | Muusikariistad | Pillipood.ee. Muusikariistad | Pillipood.ee [online]. Copyright © 2020 [cit. 26.03.2020]. Dostupné z: <https://shop.pillipood.ee/1018030000/0/readmore/23888/>

3.2.6 ZOBICOVÁ FLÉTNA

Zobcová flétna se nejčastěji zvučí mikrofonem na stojanu. Nejvhodnější možností je nástrojový mikrofon Shure SM57, Audix I5 nebo jim podobný mikrofon. Mikrofon se umísťuje do úrovně úst žáka, protože nejhezčí tón vychází z vrchní části flétny. Pokud žák bude hrát i zpívat, je vhodné zvolit jiný typ mikrofonu než nástrojový. Nejvhodnější by bylo použít mikrofon Shure SM58 nebo jemu podobné, které již byly zmíněny.

Zobcová flétna má oproti příčné flétně výraznější zvuk, a proto není nutné tolik zesilovat signál a nenastane problém se zpětnou vazbou. Na ekvalizaci je nutné oříznout spodních 100 Hz a upravit vysoké frekvence, aby flétna neměla příliš vysoký a nepříjemný zvuk.

3.2.7 KLARINET

Při zvučení klarinetu se nabízí tři velmi vhodné varianty: Klarinet je možné zvučit klipsnovým mikrofonem, který se používá u saxofonů a trubek, jelikož ho lze umístit na otevřený konec nástroje. Lze také použít mikrofon, který se upevňuje na příčné flétny, protože je objímka dostatečně velká i pro uchycení na klarinet. Poslední možností je snímání mikrofonem, který je postavený na stojanu. Lze zvolit mikrofon Shure SM58 anebo nástrojový mikrofon Shure SM57, Audix I5. Pokud je hráčů na klarinet více a není k dispozici dostatek mikrofonů, je možné snímat klarinety kondenzátorovým mikrofonem typu AKG c1000s, Rode M3, u kterého se budou sólisté střídát. Kvalitní kondenzátorový mikrofon dokáže dostatečně silný signál kvalitně zpracovat, a není proto nutné používat více klipsnových mikrofonů.

Oproti saxofonu je klarinet tišší nástroj, z toho důvodu je nutné signál dostatečně zesílit, aby vynikl i mezi ostatními nástroji. Při ekvalizaci je třeba zeslabit vysoké frekvence, aby zvuk nebyl příliš ostrý, a odstranit nízké frekvence, které by mohly dělat zvuk klarinetu nečitelným.

Stejně jako u flétny nevychází zvuk klarinetu pouze z otevřeného konce, ale i z těla nástroje. Existují i speciální sety mikrofonů, kdy se jeden mikrofon umístí na otevřený konec a druhý snímá tělo nástroje, ovšem cena těchto setů je velmi vysoká. Ve studiích se často klarinety snímají kombinací klipsnových a kondenzátorových mikrofonů.



Obrázek 19: Speciální mikrofon pro klarinet⁸¹

⁸¹Applied microphone [online]. Copyright © 2020 [cit. 26.03.2020]. Dostupné z: <http://www.appliedmicrophone.com/amt-ws-microphone-shootout/>

3.3 SEKCE STRUNNÝCH A ELEKTRONICKÝCH NÁSTROJŮ

Hráči na strunné nástroje často využívají pro ozvučení svého nástroje tzv. přenosná komba. Pokud komba používají, zvukař ozvučí kombo a nezvučí přímo daný nástroj. Pokud kombo nevlastní, má zvukař mnoho možností, jak daný nástroj ozvučit. Snímání každého nástroje z této sekce je velmi specifické a záleží na vybavení, schopnostech a případných požadavcích hráče.

Do sekce strunných a elektronických nástrojů řadíme: elektrické kytary, akustické kytary, housle, basové kytary, kontrabasy, stage piana, keyboardy, klavíry a další nástroje.

3.3.1 ELEKTRICKÁ KYTARA

Jedná se o nástroj, který bude vždy zapojen do přenosného komba nebo do digitálního efektu. Hráč většinou ovládá zvuk kytary přímo na kombu nebo na efektu. Zvuk totiž nevychází přímo z kytary, ale je míchán v kombu nebo v efektu, z kterého teprve vychází výsledný zvuk. Pokud hráč vlastní kombo, je nutné vědět, o jaké kombo se jedná. Mezi nejpoužívanější komba se řadí tranzistorové kombo a kombo lampové.

Tranzistorové kombo má většinou z komba výstup přímo pro zvukaře, který se nejčastěji jmenuje line out nebo DI out. Do tohoto výstupu stačí napojit příslušný kabel (Jack, XLR) a zvuk vyvést přímo do mixu. U výstupu line out, který je realizován pomocí jackového konektoru, je dobré přidat mezi mixážní pult a kombo tzv. di box, protože signál z komba je nesymetrický a mohlo by docházet ke značným rozdílům v hlasitosti a k jiným problémům, způsobeným přenosem zvuku. DI box dokáže z nesymetrického signálu vytvořit signál symetrický, který zamezí nežádoucím problémům a celkově signál více vyrovná. U výstupu DI out, který je realizován pomocí konektoru XLR, není nutné přidávat DI box, protože signál je již symetrický. Nemá-li kombo žádný z těchto výstupů, je nutné před něj umístit mikrofon. Lampové kombo nemá žádný výstup pro zvukaře a je nutné ho vždy zvučit mikrofonem, který se umístí před kombo. U digitálních efektů je vždy příslušný výstup pro zvukaře, z kterého lze signál poslat do mixážního pultu.

Pokud se zvučí kombo mikrofonom, je nejlepší zvolit nástrojové mikrofony, které jsou na takové použití připraveny. Mezi nejčastější volbu patří mikrofón Shure SM57, Audix I5, AKG D40 nebo Sennheiser e609. Mikrofón se umístí na stojan do vzdálenosti 5 cm od komba a namíří mírně od středu reproduktoru, kde je zvuk nejvyváženější.

Zvuk z výstupů DI out, Line out a z efektů bývá většinou velmi komplexní a není nutné ho na mixážním pultu více upravovat. Pokud se snímá kombo, je potřeba hlavně správně umístit mikrofón a poté zvuk doladit tak, aby zapadl do stylu hudby, který se hraje.



Obrázek 20: Ozvučení elektrického komba⁸²

⁸² Foto – autor práce

3.3.2 AKUSTICKÁ KYTARA

Akustická kytara v sobě může mít již zabudovanou elektroniku, která přenáší zvuk. Většinou jde o piezo snímač, který je umístěn pod kobylkou a snímá vibrace strun. Kytara je opatřena jackovým výstupem, do kterého zvukař připojí jackový kabel. Signál kytary s piezo snímačem je nesymetrický a je potřeba použít DI box, aby se signál před vstupem do mixážního pultu stal symetrickým a předešlo se tak nepříjemným komplikacím v podobě nevyváženého zvuku nástroje a velmi silných zvukových signálů.

Klasická kytara s nylonovými strunami v sobě většinou nemá zabudovaný snímač a je potřeba změnit techniku snímání. Je možné použít klipsnový mikrofon se speciálním úchytem na kytaru, který dokáže věrně snímat zvuk kytary. Vhodným kandidátem je mikrofonní set T.BONE Ovid System Guitar Bundle, který obsahuje držák a mikrofon na kytaru – cenově se pohybuje lehce nad dvěma tisíci korunami. Mezi nejlepší mikrofony patří mikrofon DPA 4099 Guitar, který snímá zvuk na velmi vysoké úrovni, ovšem jeho schopnostem odpovídá i pořizovací cena. Další možností je snímat zvuk pomocí mikrofonu na stojánku, takové řešení není nikdy úplně optimální, protože záleží na schopnostech žáka pracovat s mikrofonem a síle zvuku kytary. Pokud žák hraje s orchestrem, je takové ozvučení zcela nevhodné, protože zvuk takto snímané kytary nebude dostatečně silný. Má-li žák hrát sám, můžeme takový typ ozvučení zvolit. Mezi vhodné mikrofony se řadí univerzální mikrofon Shure SM58 nebo nástrojové mikrofony Shure SM57, Audix 5 – každý z nich však má své nevýhody. Shure Sm58 nebude zcela věrohodně snímat zvuk kytary a je potřeba ho upravovat na mixážním pultu, lze ho ale zesílit více než nástrojový mikrofon bez problémů se zpětnou vazbou. Nástrojové mikrofony budou mít věrohodnější zvuk, ale při zesílení může dojít k problémům se zpětnou vazbou.

Pokud má hráč vlastní kombo, řeší se zapojení stejně jako u elektrické kytary pomocí výstupů Line out, Di out nebo mikrofonem, který se umístí před kombo.

3.3.3 BASOVÁ KYTARA

Basová kytara má podobný způsob snímání jako kytara elektrická. Hráč má většinou basovou kytaru (basu) zapojenou v kombi, které má výstup Line out nebo DI out, kam se zvukař připojí a signál vede do mixážního pultu. V případě jackového výstupu je potřeba použít DI box.

Nemá-li kombo žádný výstup, je potřeba použít mikrofon. V tomto případě neexistuje žádný univerzální mikrofon, ale nejčastěji se používá mikrofon nástrojový nebo basový – nejlépe pak kombinace těchto dvou typů mikrofonu. Nástrojový mikrofon není schopen přenášet velmi hluboké frekvence a basa se může stávat zvukově velmi křehkou. Použitím basového mikrofonu bude zvuk basy velmi hutný, ale nevyzní vysoké tóny nebo sóla, protože mikrofon je nebude schopný zachytit. Optimální variantou je tedy použít nástrojový mikrofon typu Sm57, Audix I5 a basový mikrofon AKG D112, Audix D4 nebo jim podobné mikrofony. Nejvhodnější zůstává varianta výstupu z komba.

Na ekvalizaci je potřeba snížit vysoké frekvence pomocí funkce high cut a kompresor by se měl nastavit na takovou hladinu, aby zněly všechny tóny vyrovnaně a kompaktně.

3.3.4 KONTRABAS

Zvučení tohoto nástroje patří mezi nejtěžší práci zvukaře. Pokud má kontrabas vlastní snímač zabudovaný na svém těle a výstup pro zvukaře, je práce poměrně jednoduchá, protože zvukař pouze připojí svůj kabel a vede ho do mixu, kde zvuk upraví do finální podoby. Nemá-li kontrabas žádný snímač, je potřeba jej ozvučit mikrofonem.

Na ozvučení se často používají basové a nástrojové mikrofony nebo jejich kombinace. Basový mikrofon není schopen zachytit vysoké tóny a nástrojový zase ty hluboké, proto se často používá kombinace, která ovšem velmi omezuje hráče na kontrabas, protože musí být neustále natočen na příslušné mikrofony. Zvuk kontrabasu je oproti bicím nástrojům velmi slabý a je potřeba ho také dostatečně zesílit – zde dochází k problémům se zpětnou vazbou.

Firma DPA vyvinula speciální mikrofon na akustický kontrabas, který dokáže zvukaři velmi usnadnit práci při ozvučení. Mikrofon D:VOTE CORE 4099 BASS je profesionální mikrofon, který se připevní na kontrabas a díky speciální technologii firmy DPA je možné

dosáhnout velmi dobrého zvuku bez problémů se zpětnou vazbou nebo nevyrovnaností tónu. Cena mikrofonu se pohybuje okolo patnácti tisíc korun.



Obrázek 21: Mikrofon DPA D:VOTE CORE 4099 BASS⁸³

3.3.5 KONCERTNÍ KŘÍDLO A PIANINO

Je-li potřeba ozvučit koncertní křídlo nebo pianino, musí zvukař vyčlenit pro tento nástroj nejméně dva vstupy na mixážním pultu. U pianina je snímání velmi rozdílné, je možné snímat pianino zezadu na ozvučné desce nástroje, zepředu nad klapkami nebo nad víkem nástroje, je proto potřeba mít víko nástroje otevřené. Pianino se nejčastěji snímá dvěma kondenzátorovými mikrofony, které dokážou přenést věrný tón pianina. Velmi záleží na podmínkách, při kterých se má daný nástroj ozvučit. Rozhoduje prostor, složení skupiny, akustika místností a další parametry.

Koncertní křídlo se podobně jako pianino zvučí dvěma kondenzátorovými mikrofony, ovšem ty se umísťují pod otevřené vrchní víko nástroje přímo nad struny. I v tomto případě se nejčastěji používají mikrofony kondenzátorové, ale opět záleží na podmínkách ozvučení. Pokud bude v blízkosti někdo hrát na bicí soupravu, není možné zvučit klavír

⁸³ DPA d:vote Core 4099 Bass - Muziker CZ. Hudební nástroje – Muziker CZ [online]. Copyright © 2004. [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.muziker.cz/dpa-d-vote-core-4099-bass>

kondenzátorovým mikrofonom, ale je potřeba použít několik dynamických mikrofonů – ani takové ozvučení však není ideální. Pokud hraje na pódiu hlasitý bubeník, je nejlepší použít místo křídla například stage piano, které lze lépe nazvučit.

Pro ozvučení koncertního křídla a pianina se často používají mikrofony Rode NT5, M5 nebo univerzální kondenzátorový mikrofón AKG C1000s. Při volbě dynamického mikrofónu se nejčastěji používá mikrofón EV RE320. Další možností je i speciální klipsnový mikrofón od firmy DPA, který se přichytí přímo ke strunám, jeho cena se pohybuje okolo třiceti tisíc korun. Ekvalizaci zvukař upravuje podle okolností a nelze tak vyslovit nějaké všeobecně platné pravidlo.



Obrázek 22: Umístění mikrofónu při zvučení koncertního křídla⁸⁴

⁸⁴ Scott Helmke [online]. Copyright © 2004 [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <http://scotthelmke.com/Ark/Ark-piano.html>

3.3.6 STAGE PIANO A KEYBOARD

Stage piano a keyboard lze ozvučit bez velkých obtíží. Stage piano lze považovat za elektronickou alternativu koncertního křídla. Zvuk je velmi podobný koncertnímu křídlu, ale lze ho měnit a upravovat. Ozvučení nástroje je jednodušší, díky jackovému výstupu přímo z nástroje není potřeba používat mikrofony. Stejně je řešeno i ozvučení keyboardu. Oba nástroje mají na zadní straně výstupy pro zvukaře, nejčastěji označené output R, L. Jedná se o stereo výstup, kdy písmeno L označuje levou stranu sterea a písmeno R tu pravou. Je proto nutné použít stereo jackový kabel, který bude mít na obou stranách dva jackové konektory nebo na druhé jeden stereo jack. Kabel musí vždy projít DI boxem, aby se zvuk smíchal, a poté je veden do mixážního pultu. Pokud není k dispozici výše zmíněný kabel, je možné použít dva samostatné jackové kabely nebo v krajním případě pouze jeden. Jiné možnosti mohou poškodit výsledný zvuk a znehodnotit celkový dojem z koncertu.

Zvuk z těchto nástrojů je většinou vyrovnaný a je potřeba jen sledovat výslednou sílu zvuku. Ozvučení keyboardu mikrofonom umístěným nad reproduktorem není vhodné řešení a je lepší pořídit přenosné kombo. Pokud už k takové situaci dojde, je možné zvolit ozvučení pomocí jakéhokoliv výše zmíněného dynamického mikrofону.

3.3.7 HOUSLE

U houslí se můžeme setkat buď se zabudovaným piezo snímačem, nebo je potřeba ozvučit housle mikrofonom. Pokud je na houslích nainstalovaný snímač, stačí do výstupu přivést jackový kabel a umístit mezi pult a housle DI box. Zvuk houslí s piezo snímačem je často velmi nepřírodní a je potřeba ho na mixážním pultu upravit, aby se zvuk co nejvíce podobal reálnému zvuku houslí. Existují i kvalitní piezo snímače na housle například od firmy L. R. Baggs, která vyrábí i kvalitní snímače na akustickou kytaru.

Pokud housle nemají snímač, je možné umístit mikrofón se speciálním úchytem přímo na housle anebo housle zvučit pomocí dynamického mikrofónu umístěného na stojanu. Mikrofonní set T.BONE Ovid System Violin, který obsahuje držák a mikrofón na housle, je relativně kvalitní a levnou variantou k ozvučení houslí. Jeho cena se pohybuje okolo dvou tisíc korun.

Další možností je zvučit housle pomocí mikrofonu umístěného na stojanu, tato varianta není ideální, jelikož dynamický mikrofon nedokáže ideálně snímat celé spektrum zvuků z houslí. Často se používá mikrofon Shure SM58 nebo Sennheiser e845, který má superkardioidní charakteristiku, která je pro snímání více vhodná díky eliminaci přeslechů z jiných nástrojů. Varianta mikrofonu na stojanu se často používá, když hráč na housle zároveň zpívá, ovšem z vlastní zkušenosti to nepovažuji za vhodný typ ozvučení.



Obrázek 23: Mikrofonní set T.BONE, mikrofon a úchyt na housle⁸⁵

3.3.8 BANJO

Banjo nepatří mezi časté hudební nástroje, a i jeho zvučení je velmi specifické. Oproti kytáře nebo houslím nemá banjo zabudovaný piezo snímač a je nutné ho zvučit mikrofonem. Jako vhodný mikrofon se často volí kondenzátorový mikrofon AKG C1000s, který se většinou používá u velmi hlasitých nástrojů. Dokáže velmi detailně přenést charakteristický zvuk benja, a prosadit tak nástroj i v dixielandovém orchestru. Banjo je možné zvučit i nástrojovým mikrofonem Shure SM57, ale nelze nikdy docílit tak detailního zvuku jako s mikrofonem AKG C1000s.

⁸⁵ T.BONE Ovid System Violin Bundle | máme SKLADEM | Muzikant.cz - hudební nástroje. Hudební nástroje | Muzikant.cz [online]. Copyright © muzikant.cz 2005. [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.muzikant.cz/t-bone-ovid-system-violin-bundle-d165565.html>

Existují také speciální klipsnové mikrofony, které se přichytí na nástroj a přenášejí zvuk nástroje s velkou přesností. Jedná se například o mikrofon DPA 4099, který lze za pomoci speciálního úchytu umístit na tělo nástroje. Cena mikrofonu se pohybuje okolo patnácti tisíc korun.

Na mixážním pultu je důležité zatlumit frekvence pod 100 Hz pomocí funkce low cut, a vyzdvihnout naopak frekvence středové až výškové.



Obrázek 24: Banjo snímané mikrofonem DPA⁸⁶

3.3.9 MANDOLÍNA

Mandolína má často nainstalovaný kvalitní piezo snímač, díky němuž je velmi jednoduché nástroj ozvučit. Stačí zapojit příslušný jackový kabel do výstupu z piezo snímače, signál udělat symetrickým v DI boxu a odeslat ho do mixážního pultu. U hudebního stylu bluegrass, pro který je mandolína typickým nástrojem, často hráči používají pouze mikrofony, protože jim přijde zvuk piezo snímače nepřirozený. V takových případech je potřeba nástroj ozvučit například nástrojovým mikrofonem Shure SM57, který se v bluegrassu používá i pro snímání akustické kytary.

⁸⁶ How to mic and record a banjo – Guidelines for banjo microphones [online]. Copyright © 2020 DPA Microphones. [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.dpamicrophones.com/mic-university/how-to-mic-a-banjo>

Oproti akustické kytarě je tón mandolíny vyšší, a proto je potřeba nastavit ekvalizaci na takovou úroveň, aby posluchačům nepřišel zvuk příliš ostrý. Je potřeba zeslabit vysoké frekvence a středové pásmo ekvalizace nastavit na patřičnou úroveň, aby byl zvuk nástroje přirozený.

3.3.10 CIMBÁL

Jedná se o nástroj, který se využívá spíše na Moravě, kde se hra na tento nástroj učí i na základních uměleckých školách. Cimbál se zvučí podobně jako koncertní křídlo. Nad struny se umístí dva kondenzátorové mikrofony, jeden z každé strany, které dokážou snímat jak tóny basové, tak vysoké. Jeden kondenzátorový mikrofon by nebyl schopen takové spektrum tónů pojmout, a proto je důležité používat mikrofony dva. Nejčastěji se jedná o mikrofony AKG C1000s, Rode M3 nebo AKG P170.

Na cimbál se dají přichytit dva klipsnové mikrofony, které budou snímat zvuk nástroje. Používají se mikrofony DPA 4099, které se přichytí přímo na tělo nástroje. Je důležité, aby mikrofony hráči nepřekážely, proto se častěji volí varianta s kondenzátorovými mikrofony. Stejně jako u koncertního křídla není potřeba zvuk příliš upravovat, protože zvuk cimbálu je sám o sobě velmi vyvážený a hráč sám pracuje s dynamikou nástroje.

3.3.11 UKULELE

Tento hudební nástroj, který pochází z Havajských ostrovů, je dnes ve světě velmi rozšířený. Podobně jako akustická kytara využívá ukulele velmi často piezo snímač, díky čemuž je zvučení tohoto nástroje velmi jednoduché. Pokud piezo snímač nemá, je nutné ozvučit ukulele pomocí nástrojového mikrofonu, který se umístí na stojan před rezonanční otvor ukulele. Existuje i mnoho speciálně upravených klipsnových mikrofonů, které lze použít pro ozvučení ukulele.

3.4 SEKCE BICÍCH NÁSTROJŮ

Pro ozvučení bicích nástrojů je potřeba vlastnit mnoho specifických mikrofonů, které dokážou kvalitně a věrohodně přenášet zvuk bicích nástrojů. Existuje i mnoho druhů úchytů pro mikrofon, které se umístí přímo na určitý bicí nástroj, a tím se sníží počet stojanů na pódiu. Velmi záleží na schopnostech žáka, aby se zbytečně netrefoval do umístěných mikrofonů, které by mohl svou neopatrností poškodit. Je známo mnoho způsobů ozvučení bicích soupravy – od variant velmi úsporných, kdy je potřeba zapojit maximálně tři mikrofony, až po varianty s deseti mikrofony. Záleží také na velikosti bicí soupravy.

Do sekce bicích nástrojů řadíme: malé bubny, přechodové bubny, tom tomy, floor tomy, činely a perkusní nástroje.

3.4.1 MALÝ BUBEN (RYTMIČÁK, SNARE DRUM)

Ke zvučení malého bubnu se vždy používá dynamický nástrojový mikrofon, který dokáže věrně snímat jeho zvuk. Mikrofon se umísťuje nad vrchní blánu bubnu a často se přidává i druhý mikrofon, který bývá namířen na spodní rezonanční blánu.

Nejčastěji se používají mikrofony Shure SM57, Audix I5, které se upevňují na speciální držák na bicí nástroje (například K&M 24030) nebo na nízký stojan. Na snímání vrchní blány se využívá držák a na snímání spodní blány nízký stojan. Mikrofon je třeba umístit do vzdálenosti okolo pěti centimetrů od blány. Nikdy se nepokládá přímo na blánu, protože by mohlo dojít k jeho zničení.

Při zvučení malého bubnu se často využívá funkce gate, která dokáže zamezit dozvukům malého bubnu a dělá jeho zvuk více určitým a přesným. Je ovšem nutné správně nastavit práh hlasitosti (threshold), aby mohla funkce náležitě fungovat. Digitální mixážní pulty mívají uložené tovární presety pro bicí nástroje, z kterých lze vycházet při zvučení bicí soupravy. Ovšem tyto presety jsou pouze orientační a je potřeba je upravit do finální podoby. Pokud mixážní pult presety neobsahuje, je nutné se spoléhat na vlastní uši a zkušenosti. Na ekvalizaci je dobré ubrat spodní frekvence, a naopak trochu zvýšit střední frekvence tak, aby zněl malý buben příjemně a vyváženě. Kompresor lze často vyvolat z presetů, což zvukaři

ulehčí práci. Pokud preset není, je potřeba hranici hlasitosti umístit tak, aby byl při každé ráně zvuk malého bubnu stejný.

Pokud není malý buben vhodně naladěný a jeho zvuk je velmi nepříjemný, není možné pomocí mixážního pultu zvuk nijak zlepšit. Záleží pouze na hráči, jak buben naladí a s jakým zvukem bude zvukař pracovat.



Obrázek 25: Držák s mikrofonom umístěný na malém bubnu⁸⁷

3.4.2 FLOOR TOM (KOTEL)

Floor tom je buben, který produkuje spíše hlubší zvuky, a proto se často snímá basovým mikrofonom, ale je možné snímat zvuk floor tomu i mikrofonom na tom tomy. Basový mikrofón se stejně jako u malého bubnu a u tom tomy může umístit na držák K&M 24030 a připnout na okraj bubnu. Druhou možností je použití stojanu.

Vhodným basovým mikrofonom je mikrofón AKG D112, Audix D4, D6 nebo Sennheiser e602. Mikrofón se umístí přibližně do vzdálenosti pěti centimetrů od vrchní blány.

Podobně jako u ostatních bicích nástrojů existuje preset i pro floor tom, který je nutné už jen dopravit a není potřeba ručně nastavovat funkce gate, kompresor, ekvalizér. Na ekvalizaci by mělo dojít k ořezům výškových frekvencí a k přidání těch středobasových.

⁸⁷ Error page | eBay. Electronics, Cars, Fashion, Collectibles & More | eBay [online]. Copyright © 1995-2020 eBay Inc. All Rights Reserved [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.ebay.co.uk/itm/K-M-24030-Microphone-Clip-For-Drums-Black/113424674715>

3.4.3 TOM TOM (PŘECHODOVÝ BUBEN)

Tom tomy bývají často v bicí soupravě dva a není nutné zvučit každý tom tom zvlášť. Pokud je k dispozici kvalitní mikrofon, lze ho umístit mezi oba tom tomy tak, aby snímal zvuk z obou tom tomů najednou. Vhodné jsou mikrofony AKG D40, Sennheiser e604, Audix D2, které dokážou pojmout zvuk z obou tom tomů velmi kvalitně. Pokud má zvukař k dispozici více mikrofonů na tom tomy, je možné každý zvučit zvlášť. Mikrofon se může umístit na stejný držák jako u malého bubnu nebo ho lze umístit na stojan, který se postaví tak, aby byl mikrofon umístěn nad vrchní blánu tom tomu do vzdálenosti pěti centimetrů.

Podobně jako u malého bubnu existují i presety na tom tomy, které lze použít a celý zvuk pak jen dopravit dle okolností. Na ekvalizaci je dobré najít ve středovém pásmu místo, kde je zvuk tom tomu nejpříjemnější. Kompresor je nutné nastavit podobně jako u malého bubnu.

3.4.4 VELKÝ BUBEN (KICK DRUM, KOPÁK)

Ke zvučení velkého bubnu se vždy používá basový mikrofon, nejčastěji se jedná o mikrofony AKG D112, Audix D6, Sennheiser e602, které se umístí na nízký stojan před přední blánu velkého bubnu do vzdálenosti pěti centimetrů. Pokud má blána výřez, je dobré umístit mikrofon do výřezu, díky čemuž se docílí přesnějšího a ostřejšího zvuku. Existují i mikrofony, které lze položit přímo do velkého bubnu.

Digitální mixážní pult může obsahovat preset pro velký buben, což zvukaři velmi ulehčí práci. Pokud preset není, je nutné ořezat na ekvalizaci vysoké frekvence kvůli přeslechům a v basovém pásmu najít tzv. tečku, tedy místo, kde zní velký buben nejlépe. Kompresor je nutné nastavit tak, aby všechny údery byly na stejné úrovni, a pomocí funkce gate je potřeba nastavit práh hlasitosti tak, aby úder velkého bubnu zůstal ostrý bez dozvuků.



Obrázek 26: Ozvučení velkého bubnu⁸⁸

3.4.5 ČINELY (OVERHEADY)

Bicí souprava většinou obsahuje několik činelů a není nutné zvučit každý činel zvlášť, protože zvuk činelů je velmi pronikavý. Nejčastějším způsobem zvučení činelů je umístit nad bicí soupravu dva kondenzátorové mikrofony, například Rode M3, AKG C1000s, které budou snímat celkový zvuk činelů. Často se ještě ozvučuje zvlášť tzv. hajtka, jedná se o činel, který je umístěn u malého bubnu.

Na ekvalizaci je potřeba ořezat nízká i středová pásma, aby mikrofony nesnímalý i jiné bicí nástroje a nechat pouze vysoké frekvence.



Obrázek 27: Nastavení ekvalizace pro činely⁸⁹

⁸⁸ Beyond the Basics: Drum Miking. [online]. Copyright © 2009-2020 ShurePrivacy [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.shure.com/pt-BR/shows-e-producers/louder/beyond-the-basics-drum-miking>

⁸⁹ Drum Sound Processing. 3838 guitar lessons: learn to play online! [online]. Copyright © 2016 [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: https://www.guitarmasterclass.net/wiki/index.php/Drum_Sound_Processing

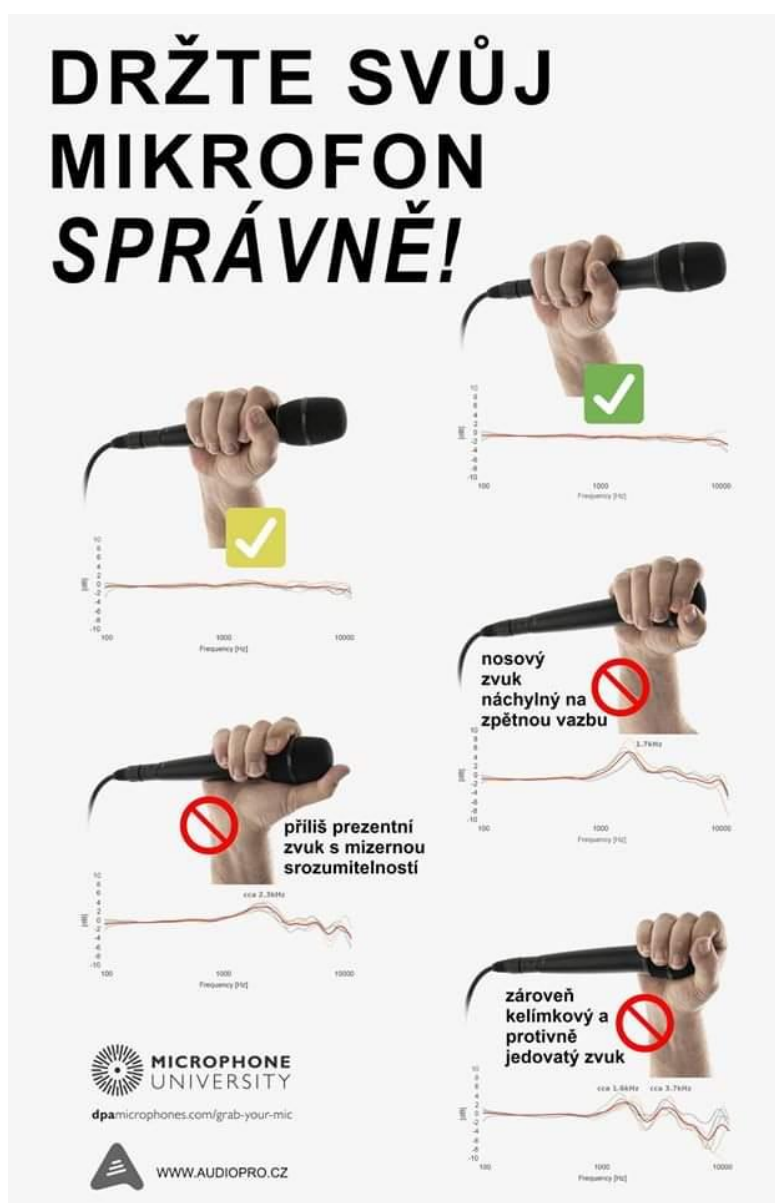
3.4.6 PERKUSNÍ NÁSTROJE

Perkusní nástroje není potřeba příliš ozvučovat, protože jejich zvuk je velmi průrazný. Pokud má zpěvák v ruce tamburínu nebo shaker, většinou mikrofon na zpěv dokáže snímat i zvuk těchto nástrojů v dostatečné míře. Pokud je potřeba ozvučit například bonga nebo conga, umístíme nad horní blánu nástroje kondenzátorový mikrofon, který dokáže zvuk věrohodně zachytit.

V současné době se těší velké oblibě nástroj cajon, který často nahrazuje velkou bicí soupravu. Nástroj se nejčastěji zvučí dvěma mikrofony. Jeden mikrofon se umístí k přední desce nástroje a druhý do zadního otvoru. Jako přední mikrofon se nejčastěji používá mikrofon Shure Sm57 nebo Audix I5, jelikož cajon vydává podobný zvuk jako malý buben (snare drum). Do zadního otvoru se umístí basový mikrofon, protože zvuk nástroje je zde hluboký a podobný velkému bubnu. Nejčastěji se používá stejný mikrofon jako na velký buben (AKD D112, Audix D6) nebo je možné využít mikrofon Audix D4, AKD D40, i když pak nelze docílit stejně hlubokého zvuku jako při použití basového mikrofону. Pokud není možné zvučit nástroj dvěma mikrofony, umístí se nástrojový mikrofon před přední desku nástroje, v takovém případě však nebude možné dosáhnout správného basového tónu.

3.5 VOKÁLNÍ SEKCE

Při zvučení zpěvu vždy záleží na barvě a síle hlasu, pokud jde o hlas slabý, je potřeba použít mikrofon, který lépe odolává zpětné vazbě při vyšším zesílení signálu. Důležitá je také směrová charakteristika mikrofonu. Za nejuniverzálnější mikrofon lze považovat Shure SM58, ovšem velmi záleží na prostředí, kvalitě ozvučení a schopnostech zpěváka. Důležité je také umět s mikrofonem správně pracovat.



Obrázek 28: Správné držení mikrofonu⁹⁰

⁹⁰Facebook [online]. Copyright © 2020 [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/groups/zvukari/>

3.5.1 ŽENSKÝ ZPĚV

Každý hlas je trochu jiný a je důležité, aby zvukař poznal, jaký mikrofon má k danému hlasu přidělit. Důležitá je směrová charakteristika mikrofonu. Mikrofon Shure SM58 lze použít tehdy, jedná-li se o hlas silný, protože jde o mikrofon s kardioidní charakteristikou, která věrně přenáší i malé nuance ve zpěvu, ale musí snímat dostatečně silný signál. Má-li zpěvačka hlas slabý, je potřeba využít jiný typ mikrofonu, nejlépe se superkardioidní charakteristikou, který lze více zesílit i bez problémů se zpětnou vazbou. Vhodným mikrofonem se superkardioidní charakteristikou je mikrofon Sennheiser e845, e945. Při použití superkardioidního mikrofonu je důležité, aby zpěvačka uměla s mikrofonem pracovat, protože snímá zvuk pouze z určitého úhlu, jelikož je jeho směrová charakteristika oproti mikrofonu SM58 užší. Při ekvalizaci je potřeba pomocí funkce low cut zatlumit nízké frekvence, a naopak najít a vyzdvihnout frekvence, ve kterých je hlas nejbarevnější. Kompresor se nastaví tak, aby zpěv zněl vždy vyrovnaně.

3.5.2 MUŽSKÝ ZPĚV

Zvučení mužského sólového zpěvu se nijak neliší od ženského. Je nutné používat mikrofony podle síly hlasu a zpěvák musí umět s mikrofonem správně pracovat. I v případě mladého žáka stačí krátké instrukce od učitele zpěvu, popřípadě od zvukaře – žák by měl mít mikrofon co nejvíce před pusou, a pokud to bude možné, příliš mikrofon neodkláněl od úst, když zpívá.

Problém při zvučení zpěvu často nastává ve stísněných zkušebnách, kde je velké množství hluku a mikrofon již nelze více zesílit, protože začíná nahoukávat. Pro takové situace je vyvinut mikrofon s hyperkardioidní charakteristikou, který snímá zvuk pouze z úzkého směru před sebou a nemá tak velké problémy se zpětnou vazbou v podobě nahoukávání. Taková specifika splňují mikrofony Audix OM5 a Audix OM7, které jsou speciálně vyrobeny pro hlučná pódia nebo malé zkušebny.

3.5.3 MLUVENÉ SLOVO

Při ozvučení mluveného slova se často používají bezdrátové mikrofonní sety, které umožní moderátorovi volně se procházet po pódiu. U těchto setů je nutné sledovat, v jakém pásmu se signál přenáší, jelikož celá řada pásem je obsazena televizním vysíláním nebo mobilními sítěmi a internetem. Vhodné frekvence ubývají, a proto je nutné mikrofon v případě problému přeladit, a pokud to není možné, je potřeba koupit mikrofon nový.

Není-li k dispozici bezdrátový mikrofon, je možné použít mikrofon s kardioidní charakteristikou, nejčastěji se používá univerzální mikrofon Shure SM58, ale je možné použít i mikrofon Rode M1, Sennheiser e835. Moderátor bude sice kvůli mikrofonnímu kabelu omezen v pohybu, ale odpadají problémy spojené s bezdrátovým přenosem signálu.

Při ekvalizaci je dobré ztlumit pásma pod 100 Hz, která by mohla mluvený projev „zahuhlat“ a sledovat, kde je mluvený projev nejčistší a nejsrozumitelnější, a taková pásma zesílit. Pravidlo pro ekvalizaci se vztahuje na bezdrátový mikrofon i na mikrofon drátový.

3.5.4 SBOR

Velmi záleží na tom, zda se jedná o dětský nebo o dospělý sbor a kolik zkušeností daný sbor má. Zvučení sboru je velmi obtížné a je nutné mít dostatek mikrofonů a vstupů pro ozvučení takto velkého tělesa.

Pokud se jedná o dospělý a zkušený sbor, postačí ho ozvučit dvěma až třemi kondenzátorovými mikrofony, které se před sbor umístí. Jedná-li se o ozvučení dětského sboru, je potřeba využít mikrofonů více, protože zpevná síla sboru není dostačující. Často se kombinují mikrofony kondenzátorové a dynamické, ale i přesto je výsledek vždy velmi nejistý. Kondenzátorové mikrofony RODE NT5, Rode M5, Akg C1000s dokážou kvalitně přenášet zvuk sboru, je ovšem nutností, aby byl zvuk, který sbor produkuje, silný a jasný. Pokud nelze požadavky splnit, je potřebné doplnit zvučení sboru o dynamické mikrofony typu Shure SM58, které pomůžou zesílit výsledný zvuk sboru. Dynamické mikrofony se často umísťují před nadané zpěváky ve sboru, kteří pozvednou zvuk sboru.

Je možné, že bude sbor doprovázet orchestr, který dokáže i takto nazvučený sbor přehlušit, potom je nutné, aby vedoucí orchestru nařídil hráčům, aby hráli tišeji, a mohl tak vyniknout sborový zpěv.

Při ozvučení sboru je potřeba postavit kondenzátorové mikrofony do vzdálenosti 30–50 centimetrů od sboru do výšky dvou metrů a natočit je směrem na ústa zpěváků. Dynamické mikrofony naopak umístíme co nejbliže, a tím pokryjeme celé spektrum zvuků.

Při ozvučení sborů neexistují žádná obecná pravidla, která by pomohla sbor lépe ozvučit. Je nutné se především spoléhat na své zkušenosti nebo experimentovat, i když výsledek není zaručený. Vždy existuje možnost, některé mikrofony během vystoupení vypnout, ale nelze je během vystoupení přidávat. Na ekvalizaci je dobré zatlumit nízká pásma, aby se do nich nedostával zvuk z jiných nástrojů, a také je potřeba ekvalizaci dále sledovat a snažit se vytvořit co nejhezčí zvuk.



© Ziggy Spiz

Obrázek 29: Ozvučení sboru⁹¹

⁹¹ Earthworks Microphones Deliver at DeMiero Jazz Festival — Earthworks Audio. Home — Earthworks Audio [online]. Copyright © 2020 [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://earthworksaudio.com/news-events/press-releases/earthworks-microphones-deliver-at-demiero-jazz-festival-2/>

3.5.5 DIVADELNÍ PŘEDSTAVENÍ

Většina divadelních spolků vlastní v současné době bezdrátové náhlavní mikrofonní sety a jejich ozvučení je velmi jednoduché, protože každý herec má svůj vlastní mikrofon a lze s jeho mikrofonem libovolně pracovat. Pokud se zvučí dětské divadelní představení, je nutné, aby zvukař takové mikrofonní sety vlastnil nebo zvládl ozvučit divadelní představení jiným způsobem.

Pokud má základní umělecká škola literárně-dramatický kroužek a dostatek peněz, je možné nakoupit několik náhlavních setů. Například mikrofonní set AKG WMS 45 Sports Set Perception U2 je plně dostačující a jeho cena se pohybuje okolo pěti tisíc korun. Učitel by měl žákům vysvětlit práci s tímto mikrofonem. Mikrofon snímá zvuk přímo před ústy a není potřeba, aby žák křičel, protože mikrofon zachytí i slabší zvuky. Není nutné mikrofon přitisknout až k tváři, ale stačí, aby byl ve vzdálenosti pěti až deseti centimetrů od úst. Důležité je správné nasazení mikrofonu za uši.



Obrázek 30: Správné nasazení náhlavního mikrofonu⁹²

⁹² Rode HS2-B Small – Náhlavní mikrofon | Ajtrade.cz. Ajtrade.cz – e-shop pro celou rodinu | Ajtrade.cz [online].]. Copyright © 2020. [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.ajtrade.cz/rode-hs2-b-small-nahlavni-mikrofon/>

ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se zabýval správným využitím zvukové techniky především na základních uměleckých školách, ale informace obsažené v mé práci jsou vhodné i pro jiné typy škol, které vlastní zvukovou techniku.

Vzhledem k povaze tématu jsem čerpal především ze svých zkušeností při ozvučení orchestru Free Band ze Základní umělecké školy ve Zbirohu a při ozvučení jiných orchestrů (Pilsner Jazz Band, Big Band Konzervatoře Plzeň, Big Band ZUŠ Rokycany).

Cílem práce je co nejkomplexněji představit současnou zvukovou techniku a práci s ní. Pozornost zaměřuji na problémy spojené s nadměrným hlukem a řeším, jakým způsobem je možné zabránit poškození sluchu při práci v hlučném prostředí. Zabývám se také otázkou rozdílného vnímání hudby u žáků ze základních a uměleckých škol. Podrobně popisuji funkce, parametry a směrové charakteristiky mikrofonů a jejich správné využití, druhy reproboxů, subwooferů a dalšího potřebného vybavení. Zaměřuji se na práci s mixážním pultem a popisuji funkce kompresoru, gatu, limiteru, které lze na mixážním pultu najít, a zdůrazňuji, jak je důležité umět s těmito funkcemi správně pracovat. Nejvíce se zabývám možnostmi ozvučení jednotlivých nástrojů a zpěvu. Nástroje jsem rozdělil do sekcí a v každé z nich podrobně představuji možnosti ozvučení daného nástroje a chyby, které vznikají při nesprávném nastavení mikrofonu nebo při špatné práci s mixážním pultem. Pokud je to možné, přidávám i všeobecná pravidla, která jsou platná pro úpravu zvuku u daného nástroje – bohužel pravidla nelze využít u všech nástrojů a v každém prostředí. U většiny nástrojů uvádím i ceny mikrofonů, které jsou vhodné pro ozvučení daného nástroje. Je však nutné počítat s pohybem cen v závislosti na datu vydání práce. Vybírám ověřené mikrofony v nižší cenové hladině, ale i profesionální mikrofony, které jsou sice drahé, ale jejich kvalita je nesporná. Diplomovou práci jsem opatřil snímky, které zachycují, jak současná zvuková technika vypadá, jak se správně umisťují mikrofony k daným nástrojům, a na grafech přibližují, jak fungují dané funkce na mixážním pultu.

Věřím, že má práce bude přínosná nejen pro učitele, ale i pro žáky, kteří chtějí se zvukovou technikou pracovat, a zlepší se tak její využívání na školách, které je na velmi nízké úrovni, jelikož se většina učitelů zvukové techniky obává a nechce ji využívat.

RESUMÉ

Moje diplomová práce, která nese název Současný stav zvukové techniky pro využití na základních uměleckých školách, se zabývá především správným využitím zvukové techniky při práci na základních uměleckých školách, ale i jiných typech škol. Práce je rozdělena do tří kapitol, ve kterých představuji problémy spojené s nadměrným hlukem, špatným použitím mikrofonů a snažím se vysvětlit, jak ideálně ozvučit jednotlivé hudební nástroje a jak správně používat mixážní pult a jiné zvukové vybavení, které je pro ozvučení důležité. Součástí práce jsou snímky, na kterých jsou zachyceny grafy, tabulky a správné umístění mikrofonů při ozvučení daného nástroje.

SUMMARY

The title of my thesis is The Present possibilities of sound systems used in elementary art schools. The main aim of this thesis is to describe correct use of sound systems in elementary art schools and other types of schools as well. This thesis is divided into three chapters in which I introduce problems related to excessive noise and inappropriate use of microphones. Describe how to correctly set up different musical instruments, use mixing console and other sound equipment that is essential for sound mixing. For easier understanding several problems are described illustratively in graphs and tables as well as appropriate placement of microphones is showed in attached figures.

SEZNAM LITERATURY**Seznam použitých knižních zdrojů:**

JAROŠ, Karel. *Zvuková technika*. Písek: Filmová akademie Miroslava Ondříčka, 2012. ISBN 978-80-87410-08-0.

VLACHÝ, Václav. *Praxe zvukové techniky*. 3. vydání. Praha: Muzikus, 2008. ISBN 978-80-8625-346-6.

Seznam použitých elektronických zdrojů:

Co je hluk – jak hluk poškozuje sluch – co je tinnitus neboli ušní šelesty. Auris Audio – ochrana sluchu a příslušenství ke sluchadlům [online]. Copyright © Aktualizováno 2016 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.auris-audio.cz/co-je-to-hluk-a-jak-poskozuje-sluch>

ELUC. ELUC [online]. Copyright © 2015 [cit. 27.03.2020]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/666>

Kdy vzniká riziko poškození sluchu hlukem, kolik decibelů škodí, kdy použít chrániče sluchu. Auris Audio – ochrana sluchu a příslušenství ke sluchadlům [online]. Copyright © Aktualizováno 2016 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.auris-audio.cz/kolik-decibelu-skodi>

Mikrofony | 02 | Charakteristiky | ADM magazín. Přehled | ADM magazín [online]. Copyright ©2020 ADM magazín [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://admmagazin.cz/mikrofony-02-charakteristiky/>

neumann.cz - Akustický tlak. neumann.cz - Index [online]. Copyright © 2020 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <http://neumann.cz/?id=337>

PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 19.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/effects/equalizer.html>

PA průvodce začátečníka | Yamaha Commercial Audio. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Yamaha Corporation [cit. 27.03.2020]. Dostupné z: <https://cz.yamaha.com/cs/products/contents/proaudio/musicianspa/equipments/speaker.html>

1

Používáte vhodné kabely pro správná propojení? | DISK Magazín. Portál o tvorbě zvuku a videa | DISK Magazín [online]. Copyright © 2020 DISK Multimedia, s.r.o. [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: https://magazin.disk.cz/cs/pouzivate-vhodne-kabely-pro-spravna-propojeni?gclid=Cj0KCQjwjcfzBRCHARIsAO-1_OpO5Gdbz2ZpQwZer767Z0OUepb7W1gJsZcPPWuSQR0Wop8GvuoAjPoaAnebEALw_wcB

Uživatel:Mackomi2 – HPM wiki. Web Server Noel [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Mackomi2>

XLR connector – Wikipedia. [online]. Copyright © 2020 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/XLR_connector

YAMAHA TF3 digitální mixpult | iMusicData. Hudební nástroje | iMusicData [online]. Copyright © 2020 MusicData s.r.o. Všechna práva vyhrazena. [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <https://imusicdata.cz/yamaha-tf3-digitalni-mixpult>

Zvukové kabely – nejčastější konektory XLR a JACK. Blog Johnyho z Podolí na NUL.cz [online]. Copyright © 2012 [cit. 18.03.2020]. Dostupné z: <http://nul.cz/howto/zvukove-kabely-nejcastejsi-konektory-xlr-jack/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Hladina hluku	4
Obrázek 2: Přípustná denní dávka hluku	6
Obrázek 3: Směrová charakteristika mikrofonů	10
Obrázek 4: Stavba dynamického mikrofonu.....	12
Obrázek 5: Stavba kondenzátorového mikrofonu	14
Obrázek 6: Aktivní reprobox RCF	16
Obrázek 7: Speakon konektor	17
Obrázek 8: Reprobox + subwoofer	18
Obrázek 9: XLR konektory – samice, samec.....	19
Obrázek 10: Jack 6.35 mm	20
Obrázek 11: Moderní digitální mix YAMAHA TF3	23
Obrázek 12: Funkce parametrického ekvalizéru.....	25
Obrázek 13: Graf komprese	27
Obrázek 14: Graf funkce gate	29
Obrázek 15: Mixážní pult Behringer XR18.....	32
Obrázek 16: Snímání saxofonu klipsnovým mikrofonem	34
Obrázek 17: Správné uchycení mikrofonu na trubce	35
Obrázek 18: Basový mikrofon přichycený na otvoru tuby.....	37
Obrázek 19: Speciální mikrofon pro klarinet.....	39
Obrázek 20: Ozvučení elektrického komba	41
Obrázek 21: Mikrofon DPA D:VOTE CORE 4099 BASS	44
Obrázek 22: Umístění mikrofonu při zvučení koncertního křídla	45
Obrázek 23: Mikrofonní set T.BONE, mikrofon a úchyt na housle	47
Obrázek 24: Banjo snímané mikrofonem DPA	48
Obrázek 25: Držák s mikrofonem umístěný na malém bubnu.....	51
Obrázek 26: Ozvučení velkého bubnu.....	53
Obrázek 27: Nastavení ekvalizace pro činely	53
Obrázek 28: Správné držení mikrofonu.....	55
Obrázek 29: Ozvučení sboru.....	58
Obrázek 30: Správné nasazení náhlavního mikrofonu	59