

ÚVOD .....	9	4. LIDSKÝ HLAS, ŘEČ A JAZYK .....	73
HISTORIE MODELOVÁNÍ LIDSKÉHO HLASU.....	13	4.1. Lidský hlas .....	73
1. AKUSTICKÉ KAVITY.....	18	4.1.1. Charakteristiky lidského hlasu .....	73
1.1. Kavity jednoduchých tvarů.....	18	4.1.1.1. Frekvenční složky hlasu .....	75
1.1.1. Trubice na obou koncích otevřená .....	20	4.1.1.2. Znělost a neznělost.....	78
1.1.2. Trubice na levém konci uzavřená, na pravém otevřená.....	21	4.1.1.3. Barvitost hlasu .....	78
1.1.3. Trubice na obou koncích uzavřená .....	22	4.1.2. Vývoj lidského hlasu.....	81
1.1.4. Kónický tvar trubice.....	22	4.1.3. Hlasové registry (rejstříky).....	83
1.2. Kavity odstupňovaných příčných průřezů.....	23	4.1.4. Experimentální analýza hlasových rejstříků. Zpívání „do masky“ .....	86
1.3. Analýza akustických vlastností obecné kavity.....	25	4.1.5. Zpěvní hlas .....	91
1.3.1. Experimentální analýza .....	25	4.1.6. Vokální fluktuace .....	95
1.3.2. Počítačová analýza .....	28	4.2. Řeč, jazyk, hlásky.....	96
2. DECHOVÉ HUDEBNÍ NÁSTROJE.....	29	4.2.1. Řeč .....	96
2.1. Vlastnosti hudebních nástrojů. Tónové stupnice .....	29	4.2.2. Jazyk .....	96
2.2. Dechové nástroje.....	30	4.2.3. Hlásky .....	98
2.2.1. Obecné charakteristiky .....	30	4.2.3.1. České hlásky .....	100
2.2.2. Dřevěné dechové nástroje .....	32	4.2.3.2. Anglické hlásky .....	101
2.2.3. Žestové nástroje .....	43	4.3. Sonogram – spektrogram .....	102
2.2.4. Varhany .....	51	4.4. Fonoskopie – identifikace osob podle hlasu .....	103
2.2.5. Srovnání dechových nástrojů. Intenzita zvuku .....	59	5. GENEROVÁNÍ LIDSKÉHO HLASU. ANATOMIE A FYZIOLOGIE HLASU.....	105
3. HLASOVÉ ÚSTROJÍ .....	61	5.1. Mechanismus generování hlasu.....	105
3.1. Dýchací soustava .....	61	5.1.1. Fyziologie hlasového ústrojí.....	105
3.2. Hlasové ústrojí .....	63	5.1.2. Fyziologie hrtanu.....	107
3.2.1. Schéma hlasového ústrojí.....	63	5.1.3. Fyziologie hlasivek.....	109
3.2.2. Anatomie hlasového ústrojí.....	65	5.1.4. Zdrojový hlas .....	111

5.2.	Fonace .....	113	8.	HARMONICKÝ ZPĚV .....	205
5.2.1.	Proces fonace .....	113	8.1.	Harmonické .....	205
5.2.2.	Typy fonace .....	115	8.2.	Normální hlas, normální zpěv .....	206
5.3.	Vokální trakt, formanty .....	120	8.3.	Harmonický zpěv, hrdelní zpěv .....	207
5.3.1.	Vokální trakt .....	120	8.4.	Manipulace s harmonickými složkami .....	212
5.3.2.	Formanty .....	122	8.5.	Styly harmonického (hrdelního) zpívání .....	213
5.3.3.	Přenosové funkce vokálního traktu .....	124	8.5.1.	Oblast Tuva a jižní Asie .....	213
5.4.	Teorie zdroj – filtr pro generování hlasu .....	127	8.5.2.	Celosvětové styly – Amerika a Evropa .....	216
5.5.	Vokální trakt – hudební nástroj .....	136			
6.	ARTIKULACE .....	140	9.	ABSORPČNÍ VLASTNOSTI MĚKKÝCH TKÁNÍ VOKÁLNÍHO TRAKTU .....	217
6.1.	Artikulace. Artikulátory .....	140	9.1.	Parametry akustického tlumení .....	217
6.2.	Místa a způsoby artikulace .....	145	9.2.	Experimentální analýza akustických pohltivostí měkkých tkání .....	218
6.3.	Artikulace samohlásek .....	152	9.2.1.	Impedanční trubice .....	218
6.3.1.	Vlastnosti artikulace .....	152	9.2.2.	Metoda doznívání .....	221
6.3.2.	Charakteristiky vokálních traktů. Spektra samohlásek .....	154	9.2.3.	Metoda poloviční šířky pásma .....	223
6.3.3.	Formanty .....	162	9.3.	Analýza výsledků .....	224
6.4.	Artikulace souhlásek .....	167	9.4.	Konečno-prvkové modelování reálných vokálních traktů .....	225
6.4.1.	Artikulace .....	167	9.5.	Spektrální vlastnosti reálných modelů vokálních traktů samohlásek .....	234
6.4.2.	Mapy českých souhlásek .....	173	9.5.1.	Model vokálního traktu pro samohlásku „a“ .....	234
6.5.	Fonetické mapy samohlásek a souhlásek .....	175	9.5.2.	Model vokálního traktu pro samohlásku „i“ .....	236
7.	FORMANTOVÁ STRUKTURA HLÁSEK .....	179	10.	TEORIE FONACE: MYO-ELASTO AERODYNAMICKÁ .....	238
7.1.	Cílové (ustálené) formanty .....	179	10.1.	Myo-elasto aerodynamická teorie .....	240
7.1.1.	Samohlásky .....	179	10.1.1.	Základní část .....	240
7.1.2.	Formanty souhlásek .....	181	10.1.2.	Hlasivkový proud .....	242
7.2.	Přechody formantů .....	192	10.1.2.1.	Model LF .....	243
7.2.1.	Samohlásky .....	192	10.1.2.2.	Charakteristiky signálu hlasivkového pulzu .....	246
7.2.2.	Souhlásky versus samohlásky .....	194	10.1.2.3.	Měření hlasivkových pulzů .....	248
7.2.3.	Přechody artikulátorů ve vazbě souhlásek a samohlásek .....	200	10.1.3.	Modely funkce hlasivek .....	249
7.3.	Experimentální analýza akustických módů lidského vokálního traktu .....	201	10.1.4.	Hodnocení myo-elasto aerodynamické teorie .....	268

11. TEORIE FONACE: BUBLINY TLAKOVÉHO VZDUCHU .....	270	13. PORUCHY HLASU .....	363
11.1. Princip bublin tlakového vzduchu .....	270	14. ŠÍŘENÍ VLNĚNÍ LIDSKOU LEBKOU .....	371
11.2. Experimentální analýza umělých hlasivek .....	275	14.1. Konečno-prvkový model lebky .....	371
11.2.1. Konstrukce umělých hlasivek .....	275	14.2. Spektrální charakteristiky struktury lebky .....	372
11.2.2. Schéma experimentu .....	275	14.3. Buzení struktury lebky harmonickou silou .....	374
11.2.3. Zdrojový hlas umělých hlasivek .....	277	14.4. Buzení struktury lebky impulzní silou .....	375
11.3. Charakteristiky umělých hlasivek .....	284	LITERATURA .....	378
11.4. Charakteristiky bublin vzduchu .....	292	SUMMARY – Secret of the human voice .....	387
11.5. Počítačové modelování charakteristik fonace .....	296		
11.6. Interakce hlasivek s proudícím vzduchem .....	307		
11.7. Hodnocení principu bublin .....	314		
11.8. Posouzení myo-elasto aerodynamické teorie z pohledu principu teorie bublin .....	315		
12. NÁHRADNÍ ZDROJOVÉ HLASY .....	320		
12.1. Laryngektomie. Tracheostomie .....	320		
12.2. Rehabilitace hlasu po totální laryngektomii .....	323		
12.2.1. Historie náhradních zdrojových hlasů .....	323		
12.2.2. Klasické metody náhradních hlasů. Rehabilitace hlasu .....	324		
12.2.3. Spektrální analýza samohlásek generovaných jícnovým hlasem .....	332		
12.3. Další možnosti tvorby náhradních hlasů .....	335		
12.3.1. Vibrační elementy hlasových protéz typu Groningen .....	336		
12.3.2. Náhradní hlasové elementy typu VUT Brno .....	341		
12.3.2.1. Náhradní hlasivky s pryžovými členy .....	341		
12.3.2.2. Vliv kavity před a za hlasivkou .....	342		
12.3.2.3. Jazyčkové elementy hlasových protéz .....	345		
12.3.2.4. Kombinace modelu vokálního traktu s hlasovým elementem .....	352		
12.3.2.5. Hlasové elementy pro šepot .....	355		
12.3.2.6. Externí buzení vokálního traktu .....	358		