

AKUSTICKÁ ZÁTĚŽ PROFESIONÁLNÍCH HUDEBNÍKŮ VELKÝCH DECHOVÝCH ORCHESTRŮ

Pplk. MUDr. Ivo KRÝSA, CSc., Ing. Václav STUHLÍK, CSc.

Zdravotnické oddělení Posádkové správy, Praha

(náčelník: pplk. MUDr. Jan Strunecký)

Institut hygieny a epidemiologie, Praha

(ředitel: akademik Bohumír Rosický)

V současné době existuje řada průkazných údajů o nepříznivých účincích hluku na lidský organismus od studií zaměřených na specifické působení hluku na sluchový orgán až po celý komplex mimosluchových účinků hluku (4, 5, 7 a jiní). V posledním desetiletí jsme svědky zvýšeného zájmu právě o tyto účinky, a to především působení hladinami hluku v rozmezí od 65 do 95 dB(A).

Snad nejvíce poznatků celé hlukové problematiky vychází zcela odůvodněně z pracovního prostředí, v poslední době i z mimopracovního prostředí, kdy je pozornost věnována především hluku z dopravy, a to v sídlištích, zdravotnických zařízeních, školách apod. Nepoměrně menší jsou naše znalosti o akustických pracovních podmínkách, ve kterých se nachází podstatně méně početná skupina některých speciálních profesí, k nimž patří i profesionální hudebníci.

Koncem šedesátých let obrátila nadměrná hlasitost hudebních vystoupení skupin pop-hudby, především anglo-amerických a australských autorů, pozornost na sledování rizika vyplývajícího pro posluchače i hudebníky. I u nás je těmto otázkám věnována pozornost zvláště od roku 1979, kdy byly stanoveny některými odbory kultury KNV nejvyšší přípustné hladiny hluku pro koncertující skupiny (5).

Mezi hudbou a hlukem není z fyzikálního hlediska žádný zásadní rozdíl. Hudba může být vnímána jako nežádoucí, rušivý hluk a neztrácí svůj fyziologický účinek na Cortiho orgán, protože se skládá převážně z tónů. Přesto však je rozdíl mezi profesionální průmyslovou expozicí hluku a expozicí v hudbě. Brüel uvádí (cit. podle 5), že hudba má mnohem méně impulsů nežli průmyslový hluk a srovnatelné účinky na sluch má až při vyšších hladinách. Není dosud ani zhodnocen ochranný účinek aktivního vnímání hudby. Hudba symfonická svojí hlasitostí nedosahuje těch maxim, kterých dosahují hladiny měřené u velkého dechového orchestru v akustickém poli hráčů, tj. v orchestru. Vždy však překračuje obvykle uznávanou hranici škodlivosti, tj. 85–90 dB (A).

Řada našich autorů se zabývala sledováním akustických podmínek při hudební činnosti jak symfonických a divadelních, tak i dechových orchestrů (2, 3, 9). Také odborníci-otorinolaryngologové tyto otázky sledují delší dobu, zvláště pak zjišťují sluchové ztráty u těchto profesí (8, 9, 10). I my jsme měli možnost podrobněji

se zaměřit na sledování akustických podmínek při hudební činnosti dvou velkých vojenských dechových orchestrů.

Měření hudebních zvuků jsme realizovali u dvou velkých vojenských dechových orchestrů při plánovaných zkouškách v jejich vlastních zkušebnách. Jedno měření bylo prováděno ve studiu Čs. rozhlasu v Praze a další při zahradním koncertu. Pro měření zvuku byl použit měřicí kondenzátorový mikrofón Brüel & Kjaer, typ 4145, upevněný na stativu ve výši hlavy sedících hudebníků. Měřený akustický signál byl analyzován pomocí analyzátoru hladin hluku Brüel & Kjaer, typ 4426 a požadované akustické veličiny byly pro zvolené časové úseky, většinou pro jednu skladbu, vypisovány alfanumerickou tiskárnou Brüel & Kjaer, typ 2312. Při měření bylo postupováno podle platných hygienických předpisů (6).

Rozmístění jednotlivých skupin nástrojů a jejich početní zastoupení u orchestru A ve zkušebně je ukázáno na obrázku 1 včetně znázornění měřících míst. Měřicí místa byla vybrána téměř uprostřed orchestru za klarinety — jako místo teoretického středu orchestru — a dále před plechovými dechovými nástroji s ohledem na maximum hlukové zátěže. Zkušebna dechového orchestru A má obdélníkový půdorys o rozměrech 7×15,4×5,5 m a je prakticky bez jakýchkoliv akustických úprav.

Hladiny hudebních zvuků u sledovaných skladeb u velkého dechového orchestru A na obou měřících místech ukazuje tabulka 1. Naměřené hodnoty L_1 se pohybují od 94 do 106 dB(A) před klarinety a od 92 do 106 dB(A) před plechovými nástroji. Tabulka ukazuje, že hladiny hudebních zvuků jsou ovlivněny především druhem a charakterem hudebního díla. L_{Aeq} dosahovala vždy vyšších hodnot než 84 dB(A).

Rozmístění jednotlivých skupin nástrojů a jejich početní zastoupení u orchestru B ve zkušebně je znázorněno na obrázku 2. Podobně jsme vybrali měřicí místa jako u orchestru A, pouze měřicí mikrofón č. 1 jsme umístili před dirigentem. Zkušebna dechového orchestru B má rovněž obdélníkový půdorys o rozměrech 10,4×18,3×5,5 m s minimálními akustickými úpravami.

Hladiny hudebních zvuků u sledovaných skladeb orchestru B na obou měřících místech ukazujeme v tabulce 2. Hodnoty L_1 se pohybují

Tab. 1

Hladiny hudebních zvuků u sledovaných skladeb velkého dechového orchestru A

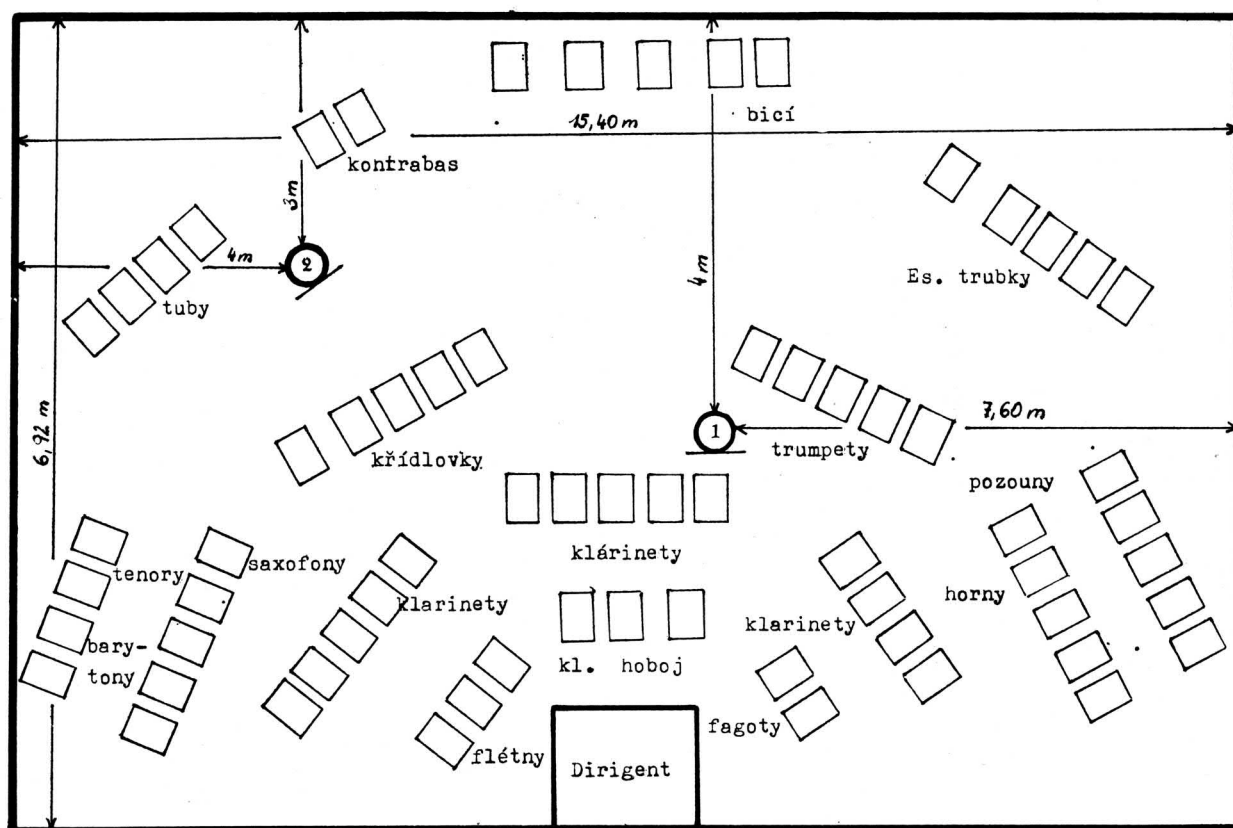
Název	Doba měření	Místo měření	L_1 dB (A)	L_{10} dB (A)	L_{50} dB (A)	L_{90} dB (A)	L_{99} dB (A)	L_{eq} dB (A)
D. Šostakovič Slavn. předejhra	6,0 min	před. dirig.	105,5	102,2	96,0	86,8	77,8	98,0
	6,0 min	v orchestru	105,0	101,3	95,0	86,8	76,5	97,2
R. Friml – píseň Za tichých nocí	2,3 min	před dirig.	97,0	91,5	85,5	79,5	67,3	87,8
	2,3 min	v orchestru	91,8	88,5	81,8	75,8	56,3	84,1
A. Dvořák Slov. tance č. 8	4,7 min	před dirig.	103,5	100,3	89,8	82,3	73,0	95,3
	4,7 min	v orchestru	103,0	99,8	88,8	80,0	70,0	94,8
I. Dunajevskij Duet z operety Volný vítr	3,2 min	před dirig.	93,8	98,8	91,0	85,8	78,8	94,4
	3,2 min	v orchestru	104,5	98,5	89,3	82,0	74,0	94,1
V. S. Sedoj Metelice	3,1 min	před dirig.	104,8	102,8	99,3	94,8	86,8	99,7
	3,1 min	v orchestru	105,5	102,9	99,3	95,3	88,5	99,9
R. L. Vašata Česká píseň	4,7 min	před dirig.	101,8	97,0	90,0	84,5	76,0	92,8
	4,7 min	v orchestru	102,5	97,5	89,3	79,5	68,0	93,0
V. Trojan Skočná	1,5 min	před dirig.	103,8	101,3	92,8	84,5	73,3	96,3
	1,5 min	v orchestru	105,5	101,5	93,0	81,3	74,3	97,0
J. Soumar Země líbezná	3,1 min	před dirig.	100,5	95,3	88,8	81,8	76,5	91,2
	3,1 min	v orchestru	98,8	95,5	86,5	78,5	71,8	90,7
J. Seidl Kupředu, zpátky ní krok	2,9 min	před dirig.	106,3	104,0	100,3	94,8	88,3	100,8
	2,9 min	v orchestru	104,5	102,8	99,5	94,0	87,3	99,7
Čs. hymna upravená varianta	1,6 min	před dirig.	104,8	102,3	99,5	95,0	57,5	99,7
	1,6 min	v orchestru	104,5	102,5	99,8	94,5	56,3	99,7
Zkouška úseků skladeb	6,9 min	před dirig.	104,3	98,8	87,8	57,0	47,0	94,0
	6,9 min	v orchestru	105,8	98,3	87,5	54,0	47,3	94,4
Zkouška úseků skladeb	12,5 min	před dirig.	102,8	98,3	86,3	68,3	56,3	93,0
	12,5 min	v orchestru	104,5	99,5	84,3	59,0	56,3	94,1

v rozmezí od 101 do 103 dB(A) před dirigentem a od 106 do 109 dB(A) v orchestru. L_{Aeq} byla vždy vyšší než 92 dB(A). Ukazuje se tedy, že u orchestru B jsou veškeré naměřené hladiny hudebních zvuků při zvolených podmínkách vyšší než u orchestru A.

Měli jsme možnost, i když značně omezenou podmínkami nahrávání, měřit hudebně zvukové podmínky při nahrávce velkého dechového orchestru A v typickém nahrávacím studiu Čs. rozhlasu v Praze. Naměřené hodnoty jsme za-

znamenal v tabulce 3. Ukazuje se, že při měřených skladbách se hodnoty L_1 pohybují od 103 do 108 dB(A) v analogických měřicích místech jako ve zkušebně. L_{Aeq} byla vždy vyšší než 94 dB(A). Znamená to tedy, že akustické podmínky se pro hudebníky ve studiu podstatně zhoršují.

U orchestru A jsme také provedli měření hlukové hudebních podmínek ve volném prostoru při zahradním koncertu. Použili jsme pouze jednoho měřicího místa, a to cca 2,5 m

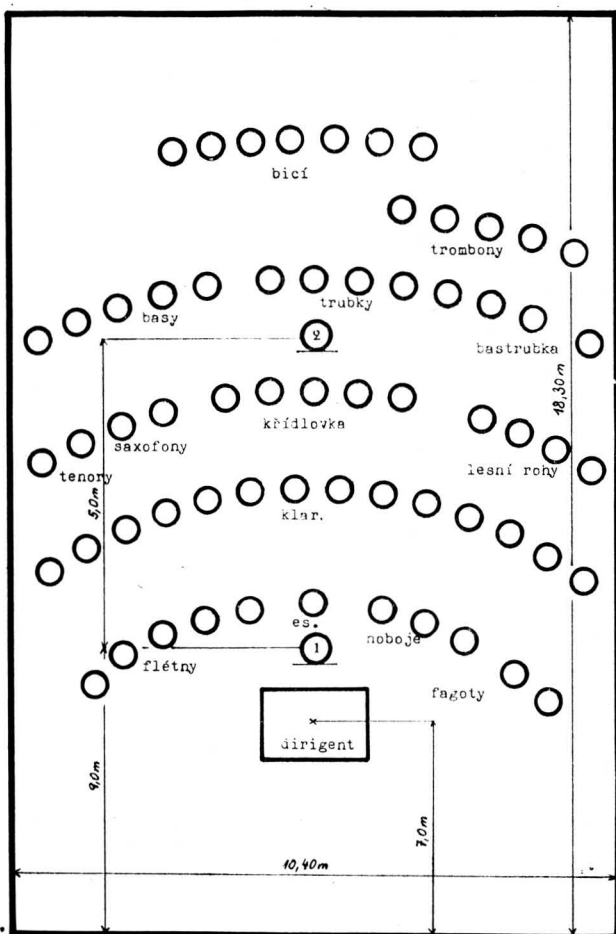


Obr. 1. Rozmístění hudebních nástrojů a jejich počet ve velkém dechovém orchestru A ve zkušebně

Tab. 2

Hladiny hudebních zvuků u sledovaných skladeb velkého dechového orchestru B

Název	Doba měření	Místo měření	L ₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₉	L _{eg}
Úseky ze skladeb	11,5 min	před dirig.	102,5	99,3	90,5	79,3	58,3	94,4
	11,5 min	v orchestru	109,0	105,5	94,0	78,3	62,3	100,4
E. Zámečník Variace na téma J. Pravečka (výběr)	5,6 min	před dirig.	102,5	100,0	93,5	80,5	58,3	95,7
	5,6 min	v orchestru	109,0	106,3	97,5	78,8	57,3	101,4
Studnička Ondrášův tanec (výběr úseků)	12,5 min	před dirig.	100,8	96,8	88,0	77,3	58,5	91,9
	12,5 min	v orchestru	106,5	101,5	89,5	74,5	60,0	96,6
P. Staněk České noty	6,4 min	před dirig.	102,3	99,0	91,3	76,0	68,8	94,4
	6,4 min	v orchestru	108,8	105,5	96,0	76,8	69,0	100,4
Myška Přátelům pro radost	3,3 min	před dirig.	103,3	100,0	94,0	87,8	79,8	96,0
	3,3 min	v orchestru	108,8	105,0	98,5	89,5	81,8	100,9
J. Matěj Dělník	6,4 min	před dirig.	103,3	100,8	93,3	72,5	56,3	96,2
	6,4 min	v orchestru	109,2	106,3	96,8	69,3	56,3	101,3



Obr. 2. Rozmístění hudebních nástrojů a jejich počet ve velkém orchestru

stejně jako ve zkušebně. Měli jsme možnost měřit stejnou skladbu [Metelice] za všech tří podmínek, tj. ve zkušebně, ve studiu a ve volném prostoru u orchestru A. Výsledky ukazují, že ve zkušebně jsou hodnoty o něco vyšší než ve studiu a ve volném prostoru, kde jsou prakticky shodné. Podotýkáme k tomu, že skladba byla hrána stejným počtem osob, řídil ji stejný dirigent se stále stejným pojetím.

Rizikovitost hlasitosti rockové a beatové hudby pro profesionální hudebníky se zdá být prokázána [1, 5]. Rovněž u divadelních, operních i operetních orchestrů byla zjištěna vysoká hluková zátěž, která je sice nižší než v klasickém symfonickém orchestru [2, 3], přesto se však trvale pohybuje nad hodnotou 85 dB(A) — uváděno v L_{eq} . U velkých dechových orchestrů byly naměřeny [9, 10] hladiny L_{max} v rozmezí 92–109 dB(A). Z našich měření se ukázalo, že hladiny hudebních zvuků vyjádřené v L_1 (L_{max}) se pohybují u obou orchestrů od 94 do 109 dB(A), přičemž v rozhlasovém nahrávacím studiu byly vyšší než ve zkušebně a volném prostoru. To potvrzují i výsledky u opakovaně sledované jedné skladby u orchestru A. Kolísání hladin je způsobeno především zvukovým charakterem skladby, pojetím skladby dirigentem, charakterem prostředí (studio, zkušebna, volný prostor), v menší míře pak početním zastoupením nástrojů.

Závěrem je možno shrnout, že profesionální hudebníci velkých dechových orchestrů jsou s ohledem na obvykle dlouholetou pracovní expozici vystaveni značným hlukovým hladinám, o kterých je známo z literatury i z praxe, že mohou vyvolat sluchové ztráty i profe-

Tab. 3

Hladiny hudebních zvuků u sledovaných skladeb velkého dechového orchestru A v rozhlasovém studiu

Název	Doba měření	Místo měření	L_1	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{99}	L_{eq}
Soumar Píseň pro mou zem	7,7 min	3,5 m před dirig.	102,8	98,8	92,3	84,0	70,3	94,6
	7,7 min	v orchestru	106,3	98,8	92,0	84,0	71,3	95,6
V. S. Sedoj Metelice	3,2 min	3,5 m před dirig.	103,0	101,0	97,5	93,3	84,0	98,0
	3,2 min	v orchestru	107,8	104,5	99,5	95,0	86,5	101,0
V. S. Sedoj Metelice (výběr ze skladby)	8,7 min	3,5 m před dirig.	103,3	101,5	98,0	93,5	84,3	98,4
	8,7 min	v orchestru	107,3	104,8	100,3	95,0	86,3	101,2

před dirigentem, podobně jako ve zkušebně, kam jsme umístili měřicí mikrofón. Naměřené hodnoty jsme zaznamenali do tabulky 4. Ukázalo se, že při měřených skladbách se hodnoty L_1 pohybují od 102 do 104,5 dB(A). L_{Aeq} byla vyšší než 89 dB(A). Znamená to tedy, že akustické podmínky jsou při koncertě ve volném prostoru podstatně lepší než ve studiu a téměř

sionální nedoslýchavost. Tito pracovníci jsou zařazeni do rizika ohrožení hlukem I. skupiny. Zajišťujeme u nich pravidelné preventivní prohlídky včetně audiometrických vyšetření. Vzhledem k tomu, že nelze uplatnit obvyklá technická opatření, jsou opatření organizační spolu s preventivními prohlídkami jedinou možnou prevencí.

Tab. 4

Hladiny hudebních hluků u sledovaných skladeb velkého orchestru A ve volném prostoru při zahradním koncertu

Název	Místo měření	L_1 dB (A)	L_{10} dB (A)	L_{50} dB (A)	L_{90} dB (A)	L_{99} dB (A)	L_{eq} dB (A)
V. Kyrál Slavnostní předehra	před dirigentem	104,5	102,2	94,0	85,5	74,3	97,3
O. Nedbal Kavalír	před dirigentem	104	99,5	89,5	80,5	68,5	94,6
J. Malát Jak mám tě rád	před dirigentem	101,8	96,5	87,5	81,0	71,0	91,7
V. S. Sedoj Metelice	před dirigentem	103,5	101,5	97,5	93,5	86,3	98,1
I. Dunajevskij Ukolébavka	před dirigentem	–	–	–	–	–	89,2
Bernhart Kmochiáda	před dirigentem	102,5	98,0	92,5	83,5	71,0	94,2

Souhrn

Autoři sledovali akustické podmínky při hudební činnosti dvou velkých vojenských dechových orchestrů, a to při plánovaných zkouškách v jejich vlastních zkušebnách, u jednoho orchestru pak ve studiu Čs. rozhlasu v Praze a při zahradním koncertu ve volném prostoru. Hladiny hluku v různých měřicích místech při hudební činnosti těchto orchestrů při popisovaných podmínkách byly vždy vyšší než 90 dB(A) eq. Byla provedena další podrobnější měření a jsou diskutovány rozdíly hladin hluku v různých podmínkách hudební činnosti.

Profesionální hudebníci těchto velkých dechových orchestrů jsou vystaveni značným hlukovým hladinám, jež mohou vyvolat sluchové ztráty, až profesionální nedoslýchavost. Organizační opatření spolu s preventivními lékařskými prohlídkami jsou v současné době jedinou možnou ochranou.

Literatura

1. FLACH, M.: Das Gehör der Musikers aus ohrenärztlicher Sicht. Mschr. Ohren. Heilkde, 1972, s. 424–432.

2. FOLPRECHTOVÁ, A. - MIKŠOVSKÁ, O.: Akustické podmínky v symfonickém orchestru. Prac. Lék., 28, 1976, č. 1/2, s. 32–35.
3. FOLPRECHTOVÁ, A. - MIKŠOVSKÁ, O.: Akustické podmínky v divadelním orchestru. Prac. Lék., 33, 1981, č. 5, s. 175–177.
4. HAVRÁNEK, J.: Literární studie o hluku. Praha, IHE 1972 [nepublikováno].
5. HAVRÁNEK, J.: Zdravotní riziko z nadměrně hlučné hudby. Čs. Hyg., 25, 1980, č. 1, s. 45–53.
6. HYGIENICKÉ PŘEDPISY MZd. Sv. 37/1977, č. 41. Praha, Stát. nakl. zdrav. lit. 1977.
7. KRÝSA, I.: Vliv hluku na proces učení a zapamatování. Praha, IHE 1982.
8. ŠIROKÝ, J. - ŠEVČÍKOVÁ, A. - FOLPRECHTOVÁ, A. - MIKŠOVSKÁ, O.: Audiologická vyšetření hudebníků symfonického orchestru ve vztahu k akustickým podmínkám. Čs. Otolaryng., 25, 1976, č. 5, s. 288–294.
9. ZELENÝ, M. - NAVRÁTILOVÁ, A. - KAMÝČEK, Z. - VLK, Z.: Vztah poruch sluchu k akustické skladbě pracovního prostředí hudebníků v dechovém orchestru. Čs. Otolaryng., 24, 1975, č. 5, s. 295–299.
10. ZELENÝ, M. - NAVRÁTILOVÁ, A.: Sluch u vojenských profesionálních hudebníků. Voj. zdrav. Listy, 44, 1975, č. 1, s. 29–32.

Klíčová slova: Akustické podmínky u hudebníků.