

PROFESIONÁLNÍ NEDOSLÝCHAVOST U LETECKÉHO POZEMNÍHO PERSONÁLU

Plk. MUDr. František HAVLÍN

ORL oddělení Ústavu leteckého zdravotnictví, Praha

(náčelník: plk. MUDr. J. Frolík, CSc.)

Mohutný rozvoj techniky se i v podmínkách armády stal zdrojem stále rostoucího hluku, který se tak stává jedním z nejčastějších a nejzávažnějších rizikových faktorů při výcviku a činnosti vojsk. Problém hluku vystupuje do popředí především v letectví. Jestliže v období vrtulových letounů byl hlukem ohrožován hlavně létající personál, nyní se zaváděním stále výkonnějších proudových letadel je stále více ohrožován pozemní letecký personál. Rovněž zájem většiny autorů především směřoval k problematice poškození sluchu u létajícího personálu a otázka profesionálního poškození hlukem u leteckého personálu zůstala spíše okrajovou.

Vedle vlastního hluku proudových motorů, ultrazvuku a vibrací i různých toxických škodlivin v pracovním prostředí pozemního leteckého personálu se zde uplatňuje i hluk způsobený pracovní činností personálu, strojů, generátorů a kompresorů, tedy hluk, který má charakter hluku průmyslového.

Rozsah poškození sluchu záleží na tom, jak se uplatní vliv exogenního a endogenního faktoru. Endogenní faktor znamená interindividuální a intraindividuální náchylnost k poškození, exogenní faktor pak vlastní hluk. Jeho účinek závisí na intenzitě, frekvenčním spektru a časovém rozdělení expozice hluku během pracovního dne a posléze na celkové délce expozice hluku během života. S účinkem hluku přímo souvisí i akustické vlastnosti pracoviště; špatné akustické řešení pracovního prostředí může škodlivé účinky hluku ještě zvýšit.

Hladiny hluku v pracovním prostředí pozemního leteckého personálu vysoko překračují bezpečnostní hranici. Borščevskij (2) hovoří o intenzitách 140 až 160 dB, King a Gannon (8) uvádějí, že celková hladina hluku letadla s pístovým motorem dosahuje až 120 dB, turbovrtulového 125 dB, tryskového 125–133 dB, tryskového s forsází a pomocnou raketou při startu až 150 dB. Malčík (11) zjistil u tryskového letadla MiG-15 hladinu intenzity 101 dB o rovnoměrném spektru s ostře vyjádřeným vrcholem frekvence 5000 Hz. Podle Sataloffa [cit. Kotyza (9)] má hluk turbín intenzitu 90 až 120 dB převážně na frekvencích pod 600 Hz. Zpráva MNO HT/ZS z roku 1964 o Problematice hluku v armádě (15) uvádí u různých typů tryskových letadel a v různých vzdálenostech akustické tlaky. VÚHEM, který prováděl měření hluku, zjistil ještě ve vzdálenosti 150 m 128 dB u typu SU. Maximum hlučnosti bylo zjištěno v úhlu 30–50° od podélné osy le-

tounu. Měření ŮLZ zjistilo při motorové zkoušce u tryskového letadla 4 m vlevo od stroje v rovině kabiny 130–134 dB a 8 m od trupu letadla rovněž 134 dB.

Akustický výkon od zavedení proudových letounů k dnešním typům stoupl více než desetkrát; stoupl i počet personálu obsluhujícího stále náročnější techniku, takže roste i počet ohrožených osob. Při maximálním režimu naměřil Šulc (14) u SU-7 134 dB při úhlu 45° a ve vzdálenosti 6 m od výtokové roury. Spektrum hluku proudových letounů je širokopásmové s plochým maximem v oblasti kmitočtu od 125 do 1000 Hz a strmějším poklesem intenzity směrem k vyšším frekvencím. Trvalá ekvivalentní hladina, přepočtená na osmihodinovou směnu, dosahuje u mechaniků provozu 105 dB (A), ojediněle až 110 dB (B), u specialistů pak podle profese může ekvivalentní hladina hluku dosáhnout až 100 dB (A) a u funkcionářů řízení provozu 95 dB (A).

Údaje o výskytu profesionální nedoslýchavosti u pozemního personálu se značně liší. Je to způsobeno zřejmě nesourodostí vyšetřovaných souborů, hlavně s ohledem na počty vyšetřovaných osob, pak také s ohledem na délku zaměstnání, věk a způsob hodnocení profesionální nedoslýchavosti.

Frolík (5) uvádí při vyšetření 100 leteckých mechaniků profesionální nedoslýchavost v 98 %. Růděl (12) zjistil, že trvalá porucha sluchu se u pozemního leteckého personálu vyvíjí rychleji než u zaměstnanců v průmyslovém hluku. Naopak Sataloff [cit. Kotyza (9)] nezjistil u obsluhujícího personálu žádné sluchové ztráty v nižších frekvencích, ani ztráty větší než 30 dB na 4000 Hz a 8000 Hz. Rovněž Kup [cit. Dishoeck (7)] při srovnání sluchových ztrát pozemního leteckého personálu a kovodělníků zjistil, že pozemní personál trpí poměrně menší nedoslýchavostí, přesto, že intenzity hluku jsou daleko větší. Zdůvodňuje to vlivem bezhlučných přestávek. Průměrná denní expozice hluku celého souboru obnášela 4 hodiny. Dvořák aj. (4) zjišťuje na souboru 1438 příslušníků inženýrsko-letecké služby sluchové ztráty v 54,7 %.

Materiál a metodika

Celkem bylo po vyšetření ORL orgánů audiometricky vyšetřeno 1523 příslušníků pozemního leteckého personálu. Abychom hodnotili pouze profesionální nedoslýchavost, bylo z tohoto souboru vyřazeno pro převodní či kombi-

novanou nedoslýchavost celkem 43 osob. Dále bylo tedy hodnoceno 1480 osob.

Sluch byl vyšetřován oktávovou tónovou audiometrií v rozsahu frekvencí 125 až 8000 Hz. Vyšetření byla prováděna audiometrem zn. Kamplex typ DA 2. Za poruchu sluchu byly považovány ztráty od 15 dB.

Abychom vyloučili zkreslení profesionální nedoslýchavosti presbyakusí, provedli jsme věkovou korekci sluchových ztrát podle Gloriga, Nixona [6] (tab. 1).

Tab. 1

Věk	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
34,5	0	1,2	2,9	5,3	6,3
44,5	0,4	3,3	6,4	10,2	12,2
54,5	1,4	7,4	12,1	17,0	20,6
64,5	4,4	14,3	20,5	26,0	31,9
74,5	11,6	25,2	32,2	37,5	46,3

Tato tabulka ukazuje hodnoty ztrát sluchu v dB na jednotlivých frekvencích, způsobené fyziologickým procesem stárnutí, a vyjadřuje průměr údajů různých autorů. Pro korekci jsme vybrali pouze páté decenium, protože se zde již projevují první známky presbyakuse, a protože četnost tohoto souboru byla dostatečně velká. V šestém deceniu, kde mohou být tyto změny sluchu výraznější, jsme pro malý počet osob (pouze 13) korekci neprováděli.

Výsledky

Průměrný věk celého souboru byl 33,1 roků. Jeho rozložení podle decenií je v následující tabulce (tab. 2).

Tab. 2

Věk	%
do 20	1,7
21–30	34,4
31–40	40,0
41–50	18,
přes 50	0,9

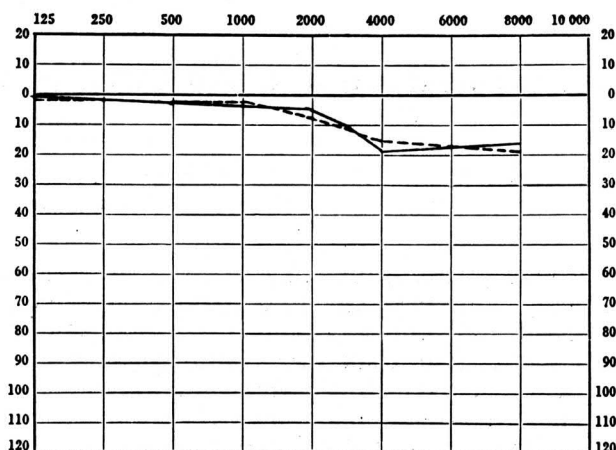
Průměrná denní hluková zátěž byla 4,4 hodiny. Profesionální nedoslýchavost

byla zjištěna u 771 osob = 52 %
Z toho oboustranná u 458 osob = 59 %
jednostranná u 323 osob = 41 %

s pravostrannou nedoslýchavostí bylo zjištěno 136 osob = 42 %

a s levostrannou nedoslýchavostí 187 osob = 58 %

Průměrné sluchové ztráty ukazuje následující audiogram (obr. 1).



Obr. 1. Průměrné sluchové ztráty souboru

Plná čára ————— pravé ucho, přerušovaná čára — — — — — levé ucho

Podle závažnosti sluchových ztrát byli vyšetřovaní zařazeni do 3 skupin (tab. 3) (modifikováno podle Mc Larena).

Tab. 3

I. skupina	Ztráty na 4000–8000 Hz	611 osob	79,2 %
II. skupina	ztráty na 400–8000 Hz + 2000 Hz	107 osob	13,8 %
III. skupina	ztráty na více řečových frekvencích	53 osob	6,8 %

Rozdělení vyšetřovaných osob do decenií a výskyt nedoslýchavosti uvádí tabulka 4.

Tab. 4

Decenium	Věk	Počet vyšetřovaných	%	Počet nedoslýchavých	%
2	do 20	27	1,8	5	18,5
3	21–30	503	33,9	138	27,4
4	31–40	679	45,8	420	61,8
5	41–50	257	17,3	195	77,2
6	přes 50	14	0,94	13	92,9
celkem		1480		771	52

Rozdělení nedoslýchavých v jednotlivých deceniích do 3 skupin podle závažnosti sluchových ztrát ukazuje tabulka 5.

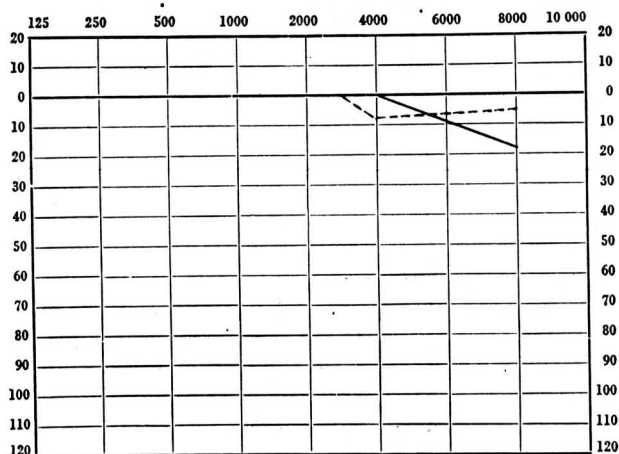
Průměrné sluchové ztráty osob ve 2. 4. a 5. deceniu ilustrují audiogramy (obr. 2–4).

Průměrné sluchové ztráty s věkovou korekcí u osob v pátém deceniu ukazuje další audiogram (obr. 5).

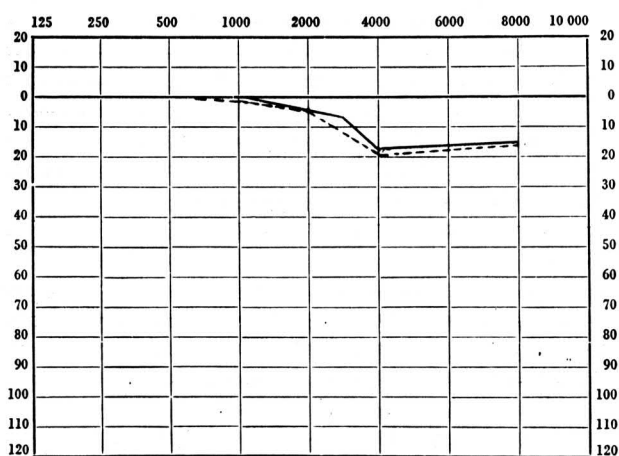
Procentuální výskyt profesionální nedoslýchavosti v závislosti na době zaměstnání, hodnocený u 702 osob souboru, kde byla zjištěna

Tab. 5

Decenium	Skupina závažnosti	Počet nedoslýchavých	%
2	I. II. III.	5 0 0	100
3	I. II. III.	116 14 9	84 10 6
4	I. II. III.	341 60 20	81 14,2 4,8
5	I. II. III.	145 31 19	74,3 15,8 9,7
6	I. II. III.	9 3 1	69 23 8



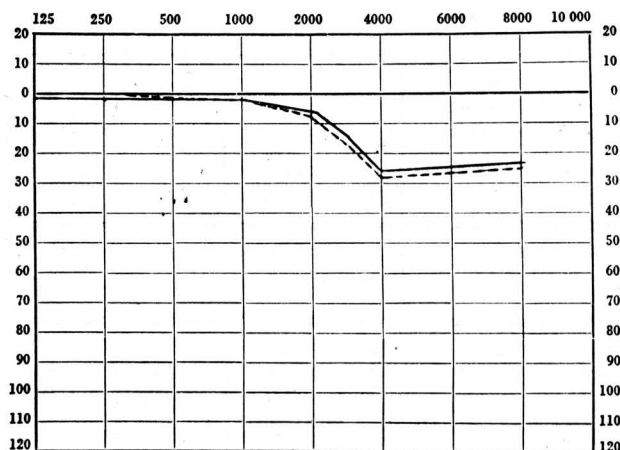
Obr. 2. Průměrné sluchové ztráty osob v 2. deceniu



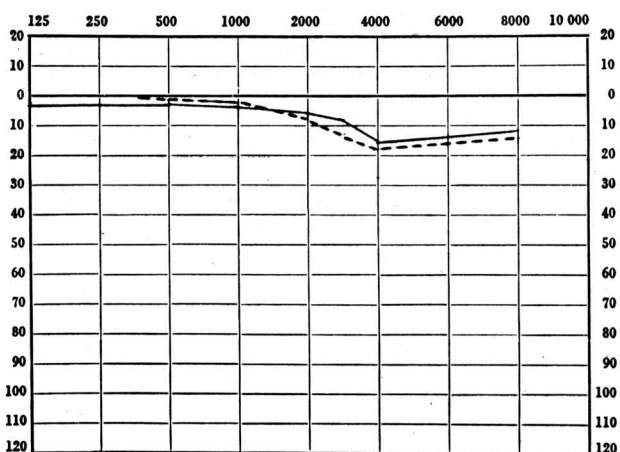
Obr. 3. Průměrné sluchové ztráty osob ve 4. deceniu

nedoslýchavost u 364 osob, tj. v 51,9 %, ukazuje tabulka 6.

Rozdělení nedoslýchavých podle doby za-



Obr. 4. Průměrné sluchové ztráty osob v 5. deceniu



Obr. 5. Průměrné sluchové ztráty s věkovou korekcí u osob v 5. deceniu

Tab. 6

Doba zaměstnání	Počet vyšetřených	%	Počet nedoslýchavých	%
do 5 let	198	28,3	45	22,7
od 6 do 10 let	115	16,4	42	36,5
od 11 do 15 let	106	15,2	74	69,8
od 16 do 20 let	210	29,9	146	69,5
přes 20 let	73	10,2	57	78
celkem	702		364	51,9

městnání do 3 skupin podle závažnosti sluchových ztrát je uvedeno v tabulce 7.

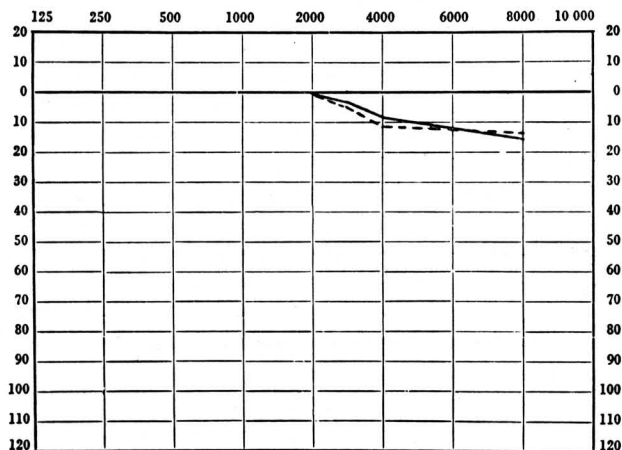
Průměrné sluchové ztráty podle doby zaměstnání ukazují audiogramy 6 až 10.

Diskuse

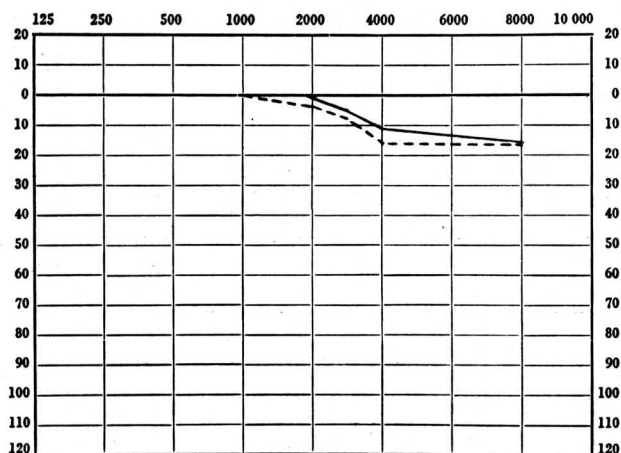
Věkové rozložení souboru je nehomogenní. Průměrný věk 33,1 roku spadá do čtvrtého decenia, které je nejpočetnějším deceniem celého souboru: 45 % hodnocených osob se na-

Tab. 7

Doba zaměstnání	Skupina závažnosti	Počet nedoslýchavých	%
do 5 let	I. skupina	44	97,8
	II. skupina	1	2,2
	III. skupina	0	
od 6 do 10 let	I. skupina	35	83,3
	II. skupina	6	14,8
	III. skupina	1	2,4
od 11 do 15 let	I. skupina	57	77
	II. skupina	14	18,9
	III. skupina	3	4,1
od 16 do 20 let	I. skupina	110	75,3
	II. skupina	28	19,2
	III. skupina	8	5,5
přes 20 let	I. skupina	47	82,5
	II. skupina	7	12,2
	III. skupina	3	5,3

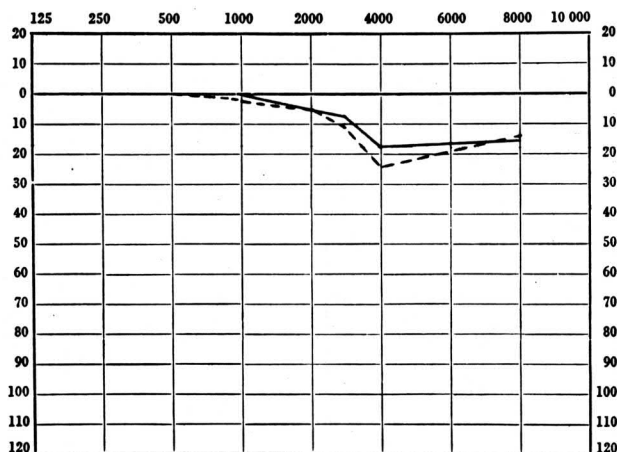


Obr. 6. Doba zaměstnání do 5 let

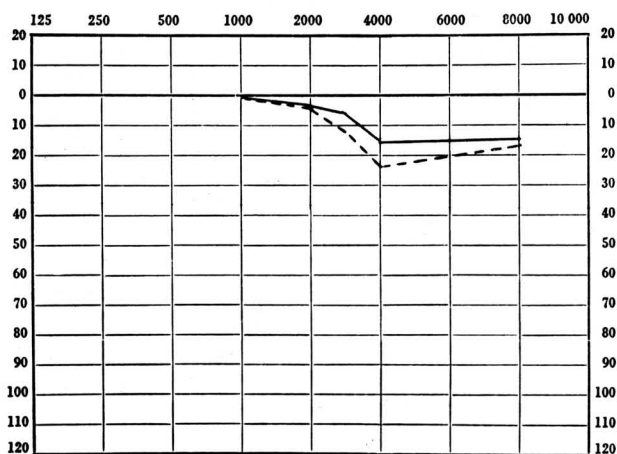


Obr. 7. Doba zaměstnání od 6–10 let

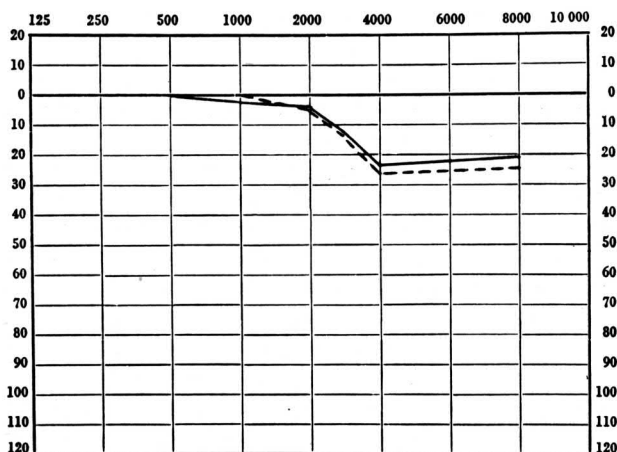
chází v této věkové skupině. Početně nejslabší jsou okrajová decenia, a to osob do 20 let a pak osob s věkem přes 50 roků.



Obr. 8. Doba zaměstnání od 11 do 15 let



Obr. 9. Doba zaměstnání od 16–20 let



Obr. 10. Doba zaměstnání přes 20 let

Profesionální nedoslýchavost byla zjištěna u 52 % vyšetřených příslušníků pozemního leteckého personálu. Tato zjištění se liší od údajů některých našich autorů, kteří zjišťovali profesionální nedoslýchavost v daleko větším měřítku [5]. Rovněž i údaje zahraničních auto-

rů jsou dosti rozdílné, většinou však profesionální ztráty sluchu v průmyslovém hluku uvádějí u většího podílu exponovaných osob. Důvod různých údajů možno vysvětlit okolností, že jednak soubory jsou často podstatně menší, jednak proto, že bývá hodnocena každá nedoslýchavost v souboru, tedy i neprofesionálního původu. Někdy nebývají uvedena kritéria pro vlastní hodnocení nedoslýchavosti, ani způsob či místo vyšetření. Roli hraje rovněž způsob používání protihlukových ochranných prostředků a dále okolnost, zda vyšetření sluchu bylo prováděno bezprostředně po hlukové zátěži, nebo až po určité době klidového intervalu.

Poměrně vysoké procento výskytu jednostranných profesionálních nedoslýchavostí u souboru (41 %) lze vysvětlit do jisté míry okolností, že počínající nedoslýchavost se může z počátku projevovat jen na jednom uchu. V řadě případů, zvláště po delší době zaměstnání, nelze bezpečně vysvětlit jednostranné nebo zcela asymetrické profesionální ztráty sluchu většího rozsahu. Stejně nachází Hustin (7) i jednostranné profesionální poškození sluchu bez zjevné příčiny. Rovněž větší výskyt jednostranné nedoslýchavosti (58 %) nelze spolehlivě vysvětlit. Údaje o větším či menším postižení té či oné strany se různí a vysvětlení této okolnosti jsou rovněž různá.

Překvapivě nízké průměrné sluchové ztráty celého souboru, jak ukazuje audiogram s postižením vysokých frekvencí pouze do 20 dB a s postižením řečových frekvencí do 5 dB, možno vysvětlit okolností, že při vzniku profesionální nedoslýchavosti je doba expozice hluku závažnějším faktorem než intenzita hluku. Poměrně značný počet osob s relativně krátkou dobou zaměstnání ovlivňuje tyto nízké průměrné sluchové ztráty. Proti průmyslovému hluku nepůsobí v pracovních podmínkách souboru hluk po celou směnu a intenzita hluku kolísá tak, že nebývají narušovány ochranné mechanismy sluchu. Rovněž spektrální složení hluku proudových letounů s poklesem intenzit směrem k vyšším, škodlivějším frekvencím méně traumatizuje sluch. Ekvivalentní hladiny hluku, přepočtené na osmihodinovou směnu, se většinou pohybují do 105 dB a prakticky se rovnají mnoha hlučným průmyslovým pracovištím s celosměnným provozem. Navíc většina příslušníků pozemního leteckého personálu při práci v hluku používá protihlukovou přilbu, která tlumí hluk v průměru asi o 20 dB.

Téměř 80 % vyšetřených patří podle závažnosti postižení sluchu do I. skupiny, kde je pokles sluchu pouze ve vysokých frekvencích, a jen necelých 7 % do III. skupiny se ztrátami sluchu na více řečových frekvencích.

Výskyt profesionální nedoslýchavosti stoupá s věkem. Zatímco u osob do 20 let věku činí jen 18,5 %, u osob starších 51 let je 92,9 % (pouze jedna osoba ze 14 slyšela normálně). Zřetelnější je vzestup relativní čet-

nosti sluchových ztrát ve čtvrtém deceniu (téměř 62 %), pak je vzestup opět malý.

Rozdělení nedoslýchavých podle závažnosti sluchových ztrát do tří skupin ukazuje v jednotlivých deceniích vzájemně se měnící vztah mezi procentuálním výskytem profesionální nedoslýchavosti v jednotlivých skupinách. Sluchové ztráty narůstají plynule do čtvrtého decenia, pak se sluch více méně stabilizuje a progresi profesionálních sluchových ztrát je menší. Je možno uvažovat o tom, že dále pokračují v podstatě již jen sluchové ztráty způsobené jinými vlivy než profesionálními.

Audiogram s věkovou korekcí osob pátého decenia, kdy se již mohou objevit vlivy presbyakuse, nevykazuje větší sluchové ztráty než audiogram čtvrtého decenia. To svědčí pro okolnost, že pokračující ztráty sluchu ve vyšším věku je nutno přičíst na vrub spíše presbyakusi, než profesionálnímu vlivu hluku. Rovněž výsledky vyšetření sluchu ve vztahu k době zaměstnání vykazují podobné závislosti jako výsledky vyšetření ve vztahu k věku. S pokračující dobou zaměstnání do 15 let vzrůstá procentuální výskyt osob s poruchou sluchu spadající svou závažností do II. a III. skupiny, později však již se nezvětšuje procento postižených v těchto skupinách.

Je všeobecně známo, že interindividuální rozdíly sluchových ztrát jsou důležitým faktorem určujícím jak rychlost nástupu sluchové ztráty, tak její progresi a závažnost. Tato velmi rozdílná vnímavost každého jedince vysvětluje tu okolnost, že i ve skupině osob s více než 20 léty zaměstnání jsme našli ve 22 % normální sluch.

Souhrn

Byly zhodnoceny audiogramy 1480 příslušníků pozemní letecké služby s průměrným věkem 33,1 roku. Profesionální nedoslýchavost byla zjištěna u 52 % vyšetřených, z toho jednostranná u 41 % nedoslýchavých. V 58 % postihovala levé ucho.

Průměrné sluchové ztráty souboru nepřesahují ve vysokých frekvencích 20 dB a řečové frekvence jsou bez hodnotitelného poškození (pouze do 5 dB). Tyto nízké sluchové ztráty a relativně nízký procentuální výskyt nedoslýchavosti vysvětluje průměrná expozice hluku trvající pouze 4,4 hod. za směnu. Svou roli hrají rovněž hlukové přestávky, používání protihlukových přileb, poměrně značný počet osob s relativně krátkou dobou zaměstnání a spektrální složení hluku. Značnou individuálnost poškození sluchu hlukem potvrzuje skutečnost, že ve skupině osob s dobou zaměstnání přes 20 let jsme zjistili 22 % osob s normálním sluchem. Procentuální výskyt profesionální nedoslýchavosti stoupá s věkem. Do čtvrtého decenia se projevuje zřetelnější vzestup nedoslýchavých, pak je vzestup nedoslýchavosti již pomalejší.

Zřetelněji vyjadřuje tyto závislosti v jednot-

