



Univerzita Karlova v Praze



3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Vliv hluku z letecké dopravy na zdraví obyvatel
na území hl. m. Prahy

Air traffic noise problems in the territory of Prague

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářská práce

Eva Moravcová, 3. ročník

Praha, 2011

Autor práce: Eva Moravcová

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Ing. Ondřej Dobisík

Pracoviště vedoucího práce: **Státní zdravotní ústav**

Předpokládaný termín obhajoby: 29.6.2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 12. června 2011

Eva Moravcová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Ondřeji Dobískovi za metodické vedení a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

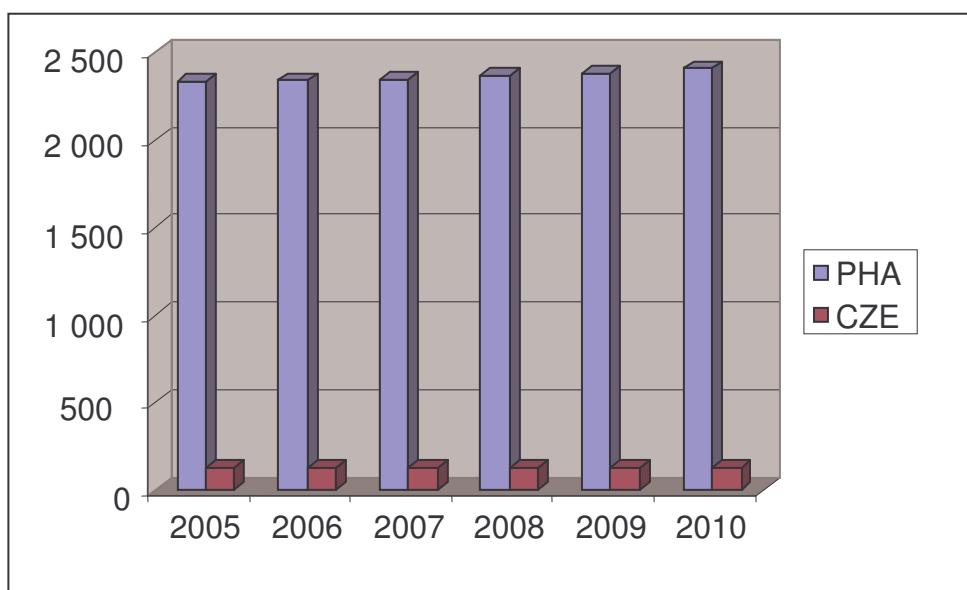
OBSAH

| | |
|---|-----------|
| 1.ÚVOD | 7 |
| 1. HLUK A JEHO VLIV NA LIDSKÉ ZDRAVÍ..... | 9 |
| 1.1. DEFINICE HLUKU | 9 |
| 1.2. VLIV HLUKU NA LIDSKÝ ORGANISMUS | 9 |
| 1.2.1. Negativní účinky hluku..... | 10 |
| 1.2.1.1. Účinky podle místa působení..... | 10 |
| 1.2.1.2. Účinky podle délky působení..... | 11 |
| 1.2.2. Poškození sluchového aparátu | 12 |
| 1.2.3. Vztah mezi hlukem a poškozením zdraví | 13 |
| 2. LETECKÁ DOPRAVA JAKO ZDROJ HLUKU | 15 |
| 3. LETIŠTĚ PRAHA RUZYNĚ JAKO ZDROJ HLUKU..... | 16 |
| 3.1. UMÍSTĚNÍ LETIŠTĚ | 16 |
| 3.2. HISTORIE A SOUČASNOST LETIŠTĚ RUZYNĚ..... | 17 |
| 4. MONITOROVÁNÍ LETECKÉHO HLUKU..... | 19 |
| 5. MOŽNOSTI OCHRANY PŘED HLUKEM | 20 |
| 5.1. VYHLÁŠENÍ OCHRANNÉHO HLUKOVÉHO PÁSMO | 20 |
| 5.2. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ NA OBYTNÝCH OBJEKTECH | 22 |
| 5.3. PROVOZNÍ OPATŘENÍ | 22 |
| 6. STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ DOZOR | 24 |
| 7. MĚŘENÍ HLUKU A LEGISLATIVA ČR..... | 25 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 7.1. | ZÁKON 258/2000 Sb..... | 25 |
| 7.2. | NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 148/2006 Sb..... | 25 |
| 7.3. | METODICKÝ NÁVOD PRO MĚŘENÍ A HODNOCENÍ HLUKU Z LETECKÉHO PROVOZU | 26 |
| 8. | MĚŘENÍ HLUKU PROVOZU LETIŠTĚ RUZYŇ | 27 |
| 8.1. | PŘEDMĚT A ÚČEL MĚŘENÍ..... | 27 |
| 8.2. | VOLBA MÍST VHODNÝCH K MĚŘENÍ | 28 |
| 8.3. | PŘÍPRAVA | 28 |
| 8.4. | DOBA A DÉLKA MĚŘENÍ..... | 29 |
| 8.5. | STRATEGIE MĚŘENÍ | 30 |
| 8.6. | CHARAKTERISTICKÝ LETOVÝ DEN (CHLD)..... | 31 |
| 8.7. | VÝSLEDKY MĚŘENÍ – VÝSLEDNÉ HODNOTY HLUKU | 34 |
| | TABULKA Č.6 – VÝSLEDNÉ HODNOTY Z MĚŘENÍ HLUKU ZE DNE 15. - 17. 4. 2009 A 23. 9. 2009 | 34 |
| 8.8. | NEJISTOTY MĚŘENÍ..... | 35 |
| 8.9. | HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ..... | 36 |
| 8.10. | POROVNÁNÍ LETECKÉHO PROVOZU A VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ 2008 A 2009 | 37 |
| 9. | DISKUZE..... | 39 |
| 10. | ZÁVĚR..... | 42 |
| 11. | SOUHRN..... | 43 |
| 12. | SUMMARY | 44 |

1. ÚVOD

Od roku 1983 pracuji jako asistentka hygienické služby na Hygienické stanici hlavního města Prahy, Rytířská 12, Praha 1 na odboru hygieny komunální. Naše oddělení se zabývá účinky hluku na lidské zdraví, měřeními a posuzováním hluku a řešením stížností na hluk. Vzhledem k vysoké hustotě obyvatelstva je hluk v Praze velkým problémem.



Graf č. 1: Hustota populace na 1 km² – porovnání Prahy a ČR (Zdroj: ČSÚ)

Nejčastějšími zdroji hluku v mimopracovním prostředí jsou doprava, výrobní a stavební činnost, provoz vzduchotechnických zařízení, ale také např. hudební produkce. Ve velkých městech je nejvýznamnějším zdrojem nadměrného hluku působícího na velký počet obyvatel doprava, a to v převážné většině silniční, dále železniční, tramvajová a letecká.

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila na problematiku spojenou s hlukem z letecké dopravy. První část mé práce je obecná a pojednává o tom, jaký zdravotní dopad má hluk na lidský organismus, jaké jsou možnosti snižování hluku, jaká platí legislativní pravidla a hygienické limity. V následných kapitolách pak popisují

vlastní zkušenosti z konkrétního měření hluku na vybraných místech v Praze v roce 2009, které probíhalo za vzájemné spolupráce Zdravotního ústavu se sídlem v Pardubicích a Hygienické stanicí hl.m. Prahy, jak byla uplatněna nově zavedená metodika a jaký je praktický dopad těchto změn.

1. HLUK A JEHO VLIV NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

1.1. Definice hluku

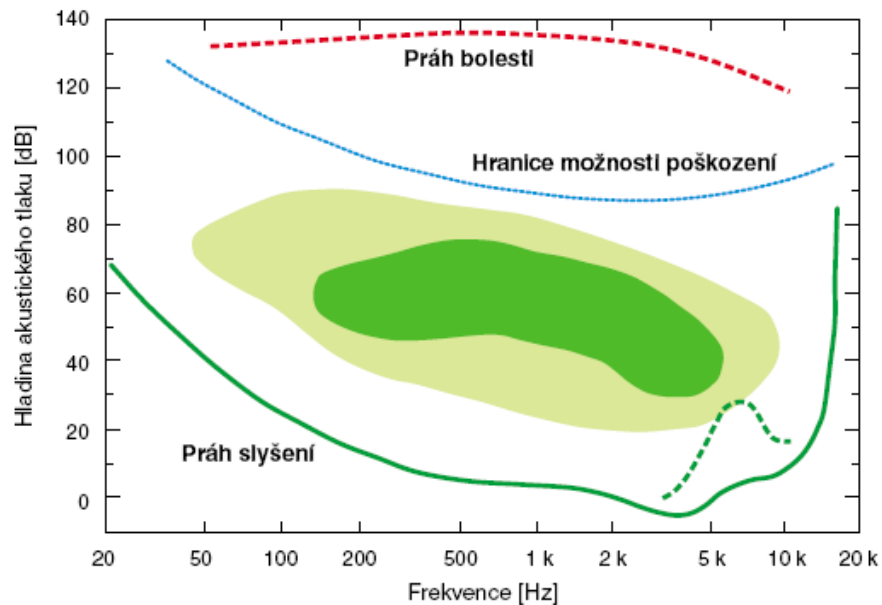
Zvuky jsou přirozenou a důležitou součástí prostředí člověka, jsou základem řeči a příjmu informací, mohou přinášet příjemné zážitky. Zvuky příliš silné, příliš časté nebo působící v nevhodné situaci a době však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto zvuky, které jsou nechtěné, obtěžující nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem, a to bez ohledu na jejich intenzitu. Proto je nutné hluk do jisté míry považovat za bezprahově působící noxu. Nejjednodušší definice hluku je jako zvuk, který je nechtěný.

1.2. Vliv hluku na lidský organismus

U každého člověka existuje určitý stupeň tolerance k rušivému účinku hluku. Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány jako morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení nebo poškození jeho funkcí, ke snížení odolnosti organismu vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí.

Při hodnocení konkrétní akustické situace je nutno o hluku uvažovat nejen z hlediska celého spektra atakovaných funkcí, ale i z hlediska fyzikálních parametrů hluku, místa a času působení.

Obrázek č 1: Vliv hluku na lidský organismus – zdroj :Havránek J. a kol. : Hluk a zdraví, Avicenum Praha, 1990



1.2.1. Negativní účinky hluku

1.2.1.1. Účinky podle místa působení

- Specifické - auditivní

S účinkem na sluchový orgán, kdy při expozici hladině akustického tlaku A od 120 - 130 dB dochází k poškození bubínku a převodních kůstek při mnohaleté expozici $L_{aeq,T}$ nad 85 dB k poškození vnitřního ucha.

- Nespecifické – extraauditivní (mimosluchové, systémové)

S účinkem na různé funkce organismu, reakce vegetativního a hormonálního systému.

1.2.1.2. Účinky podle délky působení

- AKUTNÍ ÚČINKY (stres a tomu odpovídající obrana organismu):
 - poškození sluchového aparátu
 - zvýšení krevního tlaku
 - zrychlení tepové frekvence
 - stažení periferních cév
 - zvýšení hladiny adrenalinu
 - vliv na psychiku - únava, deprese, rozmrzelost, agresivita, neochota
 - snížení výkonnosti, paměti a pozornosti

- CHRONICKÉ ÚČINKY (tzv. civilizační choroby):
 - fixování akutních účinků
 - ztráta sluchu resp. sluchové ztráty
 - vznik hypertenze
 - poškození srdce, infarkt myokardu
 - snížení imunitních schopností organismu
 - pocity únavy
 - nepříznivé ovlivnění spánku, nespavost

Nespecifické účinky hluku se vzhledem k tomu, že se jedná o bezprahový škodlivý faktor, projevují prakticky v celém rozsahu intenzit hluku. Zahrnují ovlivnění neurohumorální a neurovegetativní regulace, biochemických reakcí, spánku, vyšších nervových funkcí, jako např. učení a zapamatování informací, ovlivnění motorických funkcí a koordinace. Hluk ztěžuje řečovou komunikaci, obtěžuje, vyvolává pocit rozmrzelosti a nespokojenosti. Negativně ovlivňuje odpočinek organismu a tím i jeho

výkonnost. Na současném stupni poznání je za dostatečně prokázané poškození sluchového aparátu, ovlivnění kardiovaskulárního systému a negativní poruchy spánku. Neprokázané, tj. omezené důkazy jsou např. u vlivu na hormonální systém, biochemické funkce, fetální vývoj, mentální zdraví.

Při doporučení limitních hodnot hluku v životním (mimopracovním) prostředí Světová zdravotnická organizace (dále „WHO“) vychází ze současných poznatků o negativním účinku hluku na rušení spánku v noční době, na řečovou komunikaci, obtěžování, pocity nepohody a rozmrzelosti. Současné odborné poznatky o nepříznivých účincích hluku na lidské zdraví lze charakterizovat a rozdělit následovně:

1.2.2. Poškození sluchového aparátu

Je prokázano u pracovní expozice hluku v závislosti na výšce $L_{Aeq,T}$ a době trvání expozice. Riziko poškození však existuje i v případě hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží. Epidemiologické studie prokázaly, že u více než 95% exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu ani při celoživotní expozici hluku v životním prostředí při $L_{Aeq, 24 \text{ hod}} = 70 \text{ dB}$. Nelze však vyloučit, že při této úrovni hlukové expozice může dojít k mírnému poškození sluchu u citlivých skupin populace (děti, osoby exponované dalším noxám např. vibracím, chemickým škodlivinám, lékům). Je také známo, že zvýšená hladina hluku v komunálním prostředí přispívá k rozvoji sluchových poruch u osob exponovaných hladinám hluku v pracovním prostředí (profesionální expozice rizikovým hladinám hluku).

S vyšší expozicí hluku v mimopracovním (komunálním) prostředí se můžeme setkat jen ve velmi specifických případech např. u lidí žijících v blízkosti frekventovaných letišť (velká mezinárodní nebo vojenská letiště) nebo velmi rušných komunikacích (silně pojížděné průtahy sídel s převažující těžkou nákladní dopravou). Nezanedbatelně mohou zvyšovat expozici hlukem volnočasové aktivity, např.

nedostatečná ochrana sluchu při návštěvě střelnic, návštěvy automobilových závodů apod. Závažné důsledky může mít dlouhodobý a často opakovaný poslech velmi hlasité reprodukováné hudby ze sluchátek a poslech elektroakusticky zesilované hudby na koncertech či diskotékách. Tato expozice je pravděpodobná zejména u mládeže. WHO doporučuje návštěvy diskoték pro tuto kategorii max. 4x za rok po dobu max. 4 hodin.

K akutnímu akustickému trauma (= poškození bubínku a struktur středního a vnitřního ucha), dochází už při jednorázovém působení vysokých hladin akustického tlaku, kdy dochází k prudkému a vysokému nárůstu energie, při kterém sluchový aparát není schopen zareagovat a nastavit obranné mechanismy středního ucha (středoušní reflex) např. u výstřelů, výbuchů, třesků, kde je dosahováno hodnot L_{Amax} více než 120 dB. Práh bolestivosti je velmi individuální a je udáván u zdravých osob v rozmezí 110 až 130 dB.

1.2.3. Vztah mezi hlukem a poškozením zdraví

Vztah mezi hlukem a poškozením zdraví je dlouhodobě zkoumán Státním zdravotním ústavem v rámci řady projektů (projekt Monitoring III, dotazníková akce CINDI). Hodnocení výsledků bylo prováděno tak, že všechny údaje, zjištěné dotazníkem v jednotlivých lokalitách, resp. průměrná procenta odpovědí, či průměry numerických odpovědí za lokalitu byly položeny do vztahu k příslušnému údaji o hlučnosti lokality. Na základě rozboru odpovědí na otázky, týkajících se faktorů, které by mohly ovlivnit výskyt sledovaných ukazatelů zdravotního stavu, je pak možné zhodnotit, zda tyto faktory výskyt ukazatelů zdravotního stavu ovlivnily. Zjištěné změny ukazatelů zdravotního stavu lze pak oprávněně považovat za účinek hlučnosti.

Ve studii z roku 1985 byl v souboru použit celkový počet 10 000 respondentů, statistická významnost tohoto vztahu mezi vzestupem hlučnosti a výskytem vybraných civilizačních chorob je více než 5 % hladině statistické významnosti.

Následující údaje jsem převzala z odborné zprávy: Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku – subsystém 3 – Státní zdravotní ústav Praha – červen 2001.

2. LETECKÁ DOPRAVA JAKO ZDROJ HLUKU

Obecně lze říci, že letecký hluk způsobují dva faktory: aerodynamický hluk a hluk motorů. Aerodynamický hluk vzniká tehdy, když vzduch obtéká trup a křídla letadla a naráží do nich, čímž vzniká tření a vzdušné víry. Intenzitu tohoto hluku ovlivňuje množství faktorů. Jeho hodnoty se tak často liší i u dvou letadel stejného typu. Při přistávání mají navíc letadla vysunuty klapky na křídlech, které způsobují více tření, což se projevuje i zvýšenou hladinou hluku. Hluk z leteckých motorů způsobují jednak pohybující se části motoru, jak je tomu i u motorů osobních aut, ale i vzduch vypouštěný při vysoké rychlosti poté, kdy prošel motorem.

Významným zdrojem leteckého hluku v pražské aglomeraci je letiště Praha - Ruzyně. Dalším letištem, které se nachází na území hlavního města Prahy, je vojenské letiště Kbely. Kontrola dodržování hygienických limitů hluku z provozu letiště Kbely a případné sankce nejsou v kompetenci Hygienické stanice hl. m. Prahy, podle § 83 odst. 1 zákona č.258/2000 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění. Dozorovou činnost v tomto případě vykonává, a úkoly státní správy v ochraně veřejného zdraví včetně státního zdravotního dozoru, Ministerstvo obrany ČR. Další dvě malá letiště - aeroklub Letňany a sportovní letiště Točná na jihu Prahy - nemají z hlediska hluku v podstatě žádný význam.

3. LETIŠTĚ PRAHA RUZYNĚ JAKO ZDROJ HLUKU

Obrázek 2: Letiště Praha Ruzyně (zdroj:www.google.com)



3.1. Umístění letiště

Letiště Ruzyně je mezinárodní veřejné civilní letiště umístěné na severozápadním okraji Prahy v nadmořské výšce 380m, vzdálené pouhých 12 km od středu hlavního města. Jedná se o největší letiště v Česku i ve střední a východní Evropě. Letiště je určeno pro mezinárodní i vnitrostátní, pravidelný i nepravidelný letecký provoz. Letiště Ruzyně je obklopeno v poměrně malých vzdálenostech obytnou zástavbou. V jižním směru jsou to obce Hostivice a Jeneč, v západním směru obce Dobrovíz a Hustouň. Severně od letiště leží obce Kněževes, Tuchoměřice a místní část Prahy 6 – Přední Kopanina. V jihovýchodním sousedství letiště je další místní část Prahy 6 - sídliště Dědina. Území, na němž se mohou projevit vlivy provozu letiště, je však mnohem rozsáhlejší a zahrnuje místní části Prahy 6 – Řepy, Ruzyně, Nebušice, Lysolaje, Suchdol a obce Pavlov, Středokluky, Statenice, Únětice a Horoměřice.

3.2. Historie a současnost letiště Ruzyně

Letiště v Ruzyni bylo otevřeno v roce 1937 a tehdejší rozloha letiště činila 108 ha. Ruzyně v době zprovoznění letiště byla samostatnou obcí, k Praze byla s téměř 5700 obyvateli připojena až v roce 1960. V souladu s požadavky doby mělo při uvedení do provozu pět, hvězdicovitě umístěných, travnatých vzletových a přistávacích pásů o délce 900 – 1 050 m. Vzlety se prováděly kterýmukoli směrem, vždy proti větru.

Po válce byly tehdejší hlavní dráhy - RWY 04/22 a RWY 13/31 - postupně prodlužovány a postačovaly provozu až do poloviny 60. let, kdy došlo dalšímu obrovskému rozvoji letectví. Proto už v 50. letech vznikl projekt na rozšíření dráhového systému výstavbou dráhy RWY 07/25, která byla později vlivem postupné změny polohy magnetického severu přečíslována na RWY 06/24.

Rozloha současného letiště je 905 ha, z toho pohybové plochy, obslužný komunikační systém a parkoviště zabírají kolem 215 ha. Letiště se člení na dva areály, které leží na devíti katastrálních územích. Jsou provozně i účelně propojeny systémem vzletových a přistávacích drah, pojezdových drah a částí letištního komunikačního systému. Na letišti se nachází kolem 600 stavebních objektů.

V současné době se na Letišti Praha používají dvě dráhy: hlavní RWY 06/24 (v roce 1982 prodloužená na 3 715 metrů) a vedlejší RWY 13/31. Dráha RWY 06/24 je hlavní dráhou letiště a odehrává se na ní více než 80 % pohybů letadel při vzletech a přistáních. Vedlejší dráha 13/31 je provozována v době, kdy dvakrát do roka probíhá nezbytná údržba a opravy na hlavní dráze. Jedná se o období asi 2 týdnů vždy v jarních a podzimních měsících. Dále smí být tato dráha pro provoz využita pouze v případech, kdy není z technických či meteorologických důvodů možné používat dráhu 06/24. Zde se jedná o využití dráhy v zájmu bezpečnosti cestujících.

Zatímco v roce otevření hlavní dráhy pražským letištěm prošel jeden milion cestujících při 45 tisících vzletech a přistáních, v roce 2007 jich bylo již 12,5 milionu

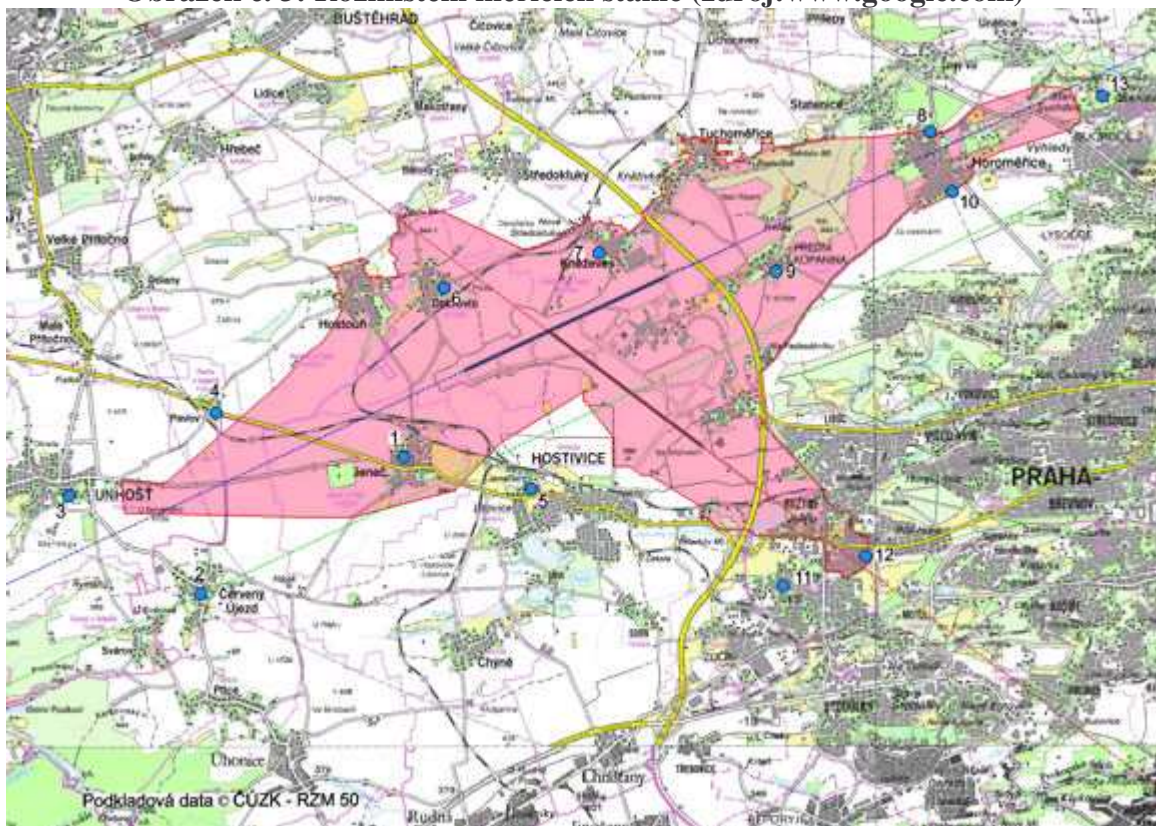
při 175 tisících vzletech a přistáních. Ačkoliv se počet cestujících od roku 1963 zvýšil více než dvanáctinásobně a počet letadel skoro čtyřnásobně, dráhový systém letiště se od této doby téměř nezměnil.

Vzhledem k tomu, že současná kapacita dráhového systému již nestačí, je do budoucna je plánována výstavba nové paralelní dráhy RWY 06R/24L. Ta bude umístěna 1525 metrů jižně od stávající dráhy, která bude přeznačena na RWY 06L/24R, Nová dráha se bude nacházet v prostoru původní dráhy letiště 04/22, která bude zrušena. Nové dráha bude mít rozměry 3550 × 60 m. Bude vybavena jako přístrojová dráha pro přesné automatizované přiblížení.

4. MONITOROVÁNÍ LETECKÉHO HLUKU

Letiště Praha, s. p. má vlastní monitorovací systém, který zahrnuje 13 stacionárních měřících stanic včetně 13 meteorologických stanic a 2 mobilní měřící stanice. Tento systém nepřetržitě monitoruje hladinu akustického tlaku včetně průvodních meteorologických podmínek. Naměřené údaje jsou přeneseny na server, kde dochází ke korelaci hlukových událostí s jednotlivými lety a jejich uložení. Zobrazování trajektorií letu je možné v 2D a 3D. Tento systém spravuje firma Marexcom s.r.o. na základě objednávky Letiště Praha a.s. Společnost Marexcom má certifikovaný systém managementu jakosti v souladu s mezinárodní normou ČSN ISO 9001:2001. Dodavatelem technologie je australská společnost Lochard Ltd., která je předním světovým výrobcem systémů pro sledování environmentální zátěže.

Obrázek č. 3: Rozmístění měřících stanic (zdroj:www.google.com)



5. MOŽNOSTI OCHRANY PŘED HLUKEM

Spolu s rozvojem letiště také vyvstala nutnost řešení otázky životního prostředí. Ochranu před hlukem provádí správce letiště - Letiště Praha, s. p. formou opatření, sestávajících jednak z omezujících pravidel (např. omezení vzletů a přistání ve směrech k obydlené části města, omezení nočních letů, nepřetržité monitorování leteckého hluku, vyhlášení hlukově chráněných oblastí v okolí letiště, vyhlášení povinných protihlukových postupů pro letadla apod.) a také uplatňováním poplatkové (penalizační) politiky v přímé závislosti na způsobeném leteckém hluku.

5.1. Vyhlášení ochranného hlukového pásma

Nejúčinnějším způsobem minimalizace vlivu hluku z leteckého provozu na okolí letišť je prvek územního plánování - vyhlášení ochranného hlukového pásma letiště (hlukových zón) územním rozhodnutím. Poskytuje právní záruku před živelným rozšiřováním sídelních útvarů včetně individuální bytové výstavby a zvláště pak před umístováním staveb citlivých na ochranu před hlukem ve smyslu hygienických předpisů, jako jsou školská a zdravotnická zařízení.

Ochranné hlukové pásmo letiště Praha - Ruzyně na území Prahy pro současný dráhový systém bylo vyhlášeno s platností od července 1998. Ochranné hlukové pásmo vymezuje území, na němž je překročena limitní úroveň hluku z plánovaného leteckého provozu. Zákonným způsobem reguluje proces územního plánování a vytváří podmínky pro řešení vzájemného vztahu mezi letištěm a jeho okolím.

Ochranné hlukové pásmo letiště se člení do dvou zón o různé míře hlukové zátěže a s různým významem režimových opatření uvnitř těchto zón. Hlukové zóny, na něž se člení ochranné pásmo, se definují takto:

Tabulka č. 1: parametry ochranné hlukové zóny letiště Praha – Ruzyně

| | | | |
|---------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| ZÓNA A | v denní době | $L_{AMAX} = 85 - 95 \text{ dB}$ | $L_{Aeq} = 65 - 75 \text{ dB}$ |
| | v noční době | $L_{AMAX} = 75 - 85 \text{ dB}$ | $L_{Aeq} = 55 - 65 \text{ dB}$ |
| ZÓNA B | v denní době | $L_{AMAX} \geq 95 \text{ dB}$ | $L_{Aeq} \geq 75 \text{ dB}$ |
| | v noční době | $L_{AMAX} \geq 85 \text{ dB}$ | $L_{Aeq} \geq 65 \text{ dB}$ |

V hlukových zónách byl stanoven následující stavební režim pro novou výstavbu:

Tabulka č. 2: Stavební režim v hlukových zónách

| | Zdravotnické a školské objekty | Obytné objekty | Výrobní a skladové objekty, administrativa, služby |
|---------------|--------------------------------|---|--|
| zóna A | výstavba není možná | výstavba není možná | bez omezení |
| zóna B | | povinné předložení průkazu o splnění limitu pro vnitřní hluk v obytné části budov | povinné předložení průkazu o splnění limitu pro vnitřní hluk ve vymezených částech budov |

5.2. Protihluková opatření na obytných objektech

U stávajících objektů k bydlení, u zdravotnických a školských zařízení v zónách B i A byla provedena výměna oken za nová s definovanými akustickými parametry u všech chráněných objektů, kde bylo zjištěno překročení hygienických limitů hluku pro vnitřní chráněný prostor staveb. Jedná se o tzv. chráněný vnitřní prostor staveb - chráněné místnosti bytových a rodinných domů, o stavby školní a předškolní výchovy, stavby pro zdravotnické a sociální účely a funkčně obdobné stavby v obcích a městských částech, zahrnutých do ochranného hlukového pásma letiště Praha - Ruzyně.

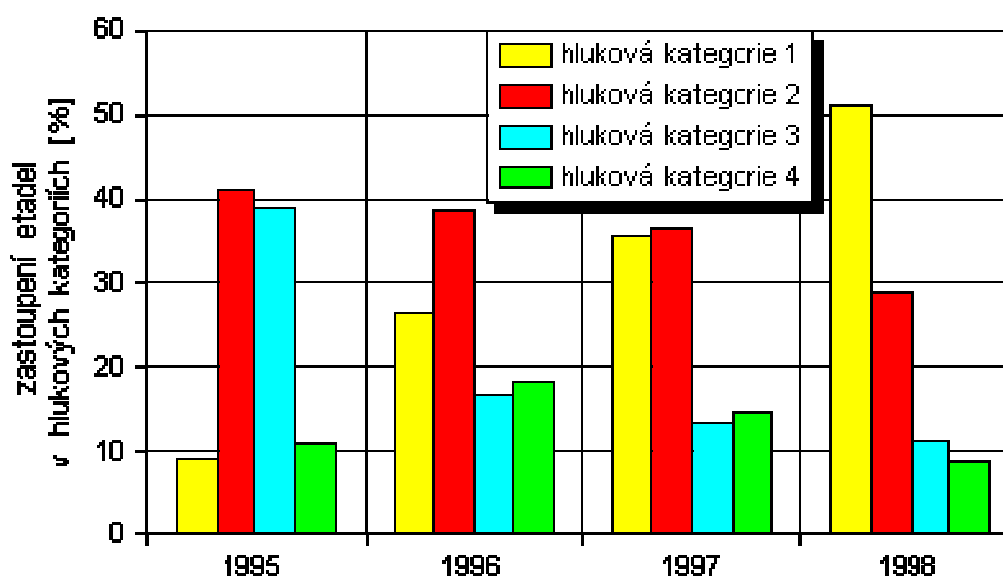
5.3. Provozní opatření

- zákaz vzletů a přistání letadel bez odpovídající hlukové certifikace
- omezení nočního provozu
- preference dráhového systému
- pravidla pro přelety a odlety
- pravidla pro motorové zkoušky
- pravidla pro použití reverzního tahu motorů
- omezení použití záložního zdroje energie

K zlepšování akustické situace v okolí letiště Praha - Ruzyně přispívá i poplatková politika ČSL s. p. V roce 1995 byl zaveden diferencovaný hlukový poplatek pro všechna letadla, která přistávají na letišti Praha - Ruzyně. Výše hlukového poplatku je vypočtena podle toho, do jaké hlukové kategorie bylo letadlo zařazeno a jakou má hmotnost. Na letišti Praha - Ruzyně jsou čtyři hlukové kategorie podle hlukových parametrů letadla, přičemž nejlepší je kategorie 1. Ekonomickým tlakem na letecké společnosti k výměně starších typů letadel za moderní se snaží ČSL s. p. eliminovat

narůstající počet pohybů (startů a přistání), který samozřejmě akustickou situaci v okolí letiště ovlivňuje. Obměna letadlového parku leteckých společností je zřejmá z uvedeného grafu 2.

Graf. č. 2: Vývoj zastoupení letadel v hlukových kategoriích v období 1995 - 1998
(Zdroj: ČSL s. p.)



Od roku 2002 jsou díky direktivě 92/14/EEC na evropských letištích zakázány nejhlučnější typy letadel, jako např. Boeing 727, TU 134 nebo IL 62. Obecně platí, že novější typy letadel jsou méně hlučné, na druhou stranu míra využívání letecké dopravy a počet letadel vzrůstá.

6. STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ DOZOR

Hygienická stanice hl. m. Prahy jako orgán ochrany veřejného zdraví má ze zákona č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví povinnost kontrolovat, zda správce letiště, tj. Letiště Praha, dodržuje hygienické limity hluku.

Řešení problematiky hluku v mimopracovním prostředí je v kompetenci odboru hygieny komunální. Hygienická stanice hl. m. Prahy přijme za rok několik desítek stížností (průměrně asi 60) na hluk z dopravy, z toho je přibližně 10 – 12 stížností na hluk z letecké dopravy. K poměru celkového počtu obyvatel se zdá tento počet zanedbatelný, avšak je třeba brát v úvahu, že stížnost podá jen malá část obyvatel, kteří jsou hlukem zasaženi a rušeni.

Zajímavou skutečností je fakt, že ačkoli dochází k nárůstu počtů pohybů letadel (s výjimkou loňského roku 2010), počet stížností směřovaných na HS HMP nestoupá. Na druhou stranu přibývá občanských hnutí, např. Ticho nad Prahou, což nasvědčuje tomu, že hluk občany skutečně trápí.

Převážný počet stížností se týká území, které leží pod dráhou RWY 13/31, jedná se o tzv. vedlejší dráhu, která je využívána nejvíce v období uzávěry dráhy hlavní - RWY 06/24, kdy je převeden veškerý provoz letiště na období cca 2-3 týdny na uvedenou vedlejší dráhu RWY 13/31. V důsledku toho zde dochází k zřetelnému navýšení počtu přeletů letadel a tím i hluku. Protože dráha RWY 13/31 je využívána přibližně v 12-14% z celkového provozu, po přepočtení na „**charakteristický letový den**“ **(bližší vysvětlení viz kapitola 7.3)** jsou výsledné hodnoty hluku hluboko pod hygienickým limitem. Jiná situace je na tzv. hlavní dráze RWY 06/24, která zasahuje obyvatele především oblasti Prahy - Suchdola. Zde byly opakovaně zjištěny měřeními a přepočtem hodnoty hluku pohybující se těsně kolem hygienického limitu, avšak vzhledem k vysoké míře nejistoty měření až 3 dB zatím nebylo spolehlivě prokázáno překročení hygienického limitu. Proto také nebylo prozatím ještě nikdy z naší strany zahájeno správní řízení s provozovatelem letiště Praha Ruzyně.

7. MĚŘENÍ HLUKU A LEGISLATIVA ČR

7.1. Zákon 258/2000 Sb.

Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších změn a předpisů, upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob v oblasti ochrany a podpory veřejného zdraví.

Zákon uvádí, že cit.[3]: *osoba, která používá, popřípadě provozuje stroje a zařízení, která jsou zdrojem hluku nebo vibrací, provozovatel letiště a vlastníci, popřípadě správci pozemních komunikací, železnic a dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk, (dále jen "zdroje hluku nebo vibrací") jsou povinni technickými, organizačními a dalšími opatřeními zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro venkovní prostor, stavby pro bydlení a stavby občanského vybavení a bylo zabráněno nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby.*

Při překročení hygienických limitů hluku z provozu na civilních mezinárodních letištích přepravujících ročně více než 100 000 fyzických osob a vojenských letištích, je provozovatel letiště povinen navrhnout ochranné hlukové pásmo. Ochranné hlukové pásmo zřídí rozhodnutím správní úřad příslušný podle zvláštního právního předpisu.

7.2. Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.

Cit.[4]: *Nejvyšší přípustné hodnoty hluku z leteckého provozu jsou stanoveny nařízením vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Podle ustanovení § 11 odst. 6 tohoto nařízení je pro hluk z leteckého provozu stanovena nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku A ve venkovním prostoru u staveb pro bydlení $L_{Aeq,T} = 60$ dB pro denní dobu a $L_{Aeq,T} = 50$ dB pro noční dobu.*

7.3. Metodický návod pro měření a hodnocení hluku z leteckého provozu

Hygienické limity v ekvivalentní hladině akustického tlaku A z leteckého provozu pro denní a noční dobu se vztahují na charakteristický letový den, který definuje platný Metodický návod pro měření a hodnocení hluku z leteckého provozu, vydaný Hlavním hygienikem ČR čj. OVZ-32.0-19.02.2007/6306. Charakteristickým letovým dnem se rozumí průměrný letový den za 6 měsíců s největším leteckým provozem (květen až říjen). Výsledné hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku pro denní a noční dobu v každé lokalitě měření, které jsou porovnatelné s hygienickým limitem, jsou zpracovány vždy v listopadu příslušného roku.

Cit.[5]:Metodický návod se týká leteckého provozu na letišti a v jeho okolí. Měří a posuzuje se výhradně hluk vyvolaný leteckým provozem, s vyloučením hlukových událostí jiného původu.

Tento způsob hodnocení hluku z leteckého provozu se vztahuje k směrodatnému leteckému provozu během předepsaného referenčního časového intervalu charakteristického letového dne. Opírá se o výsledky výpočtů provedených na základě měření v daném místě rozhodném pro posuzování a hodnocení hluku z leteckého provozu včetně jejich dalšího zpracování podle tohoto metodického návodu.

Výše popsaná metodika - Metodický návod pro měření hluku z letecké dopravy - byla vydaná hlavním hygienikem ČR v roce 2007. Do té doby se postupovalo tak, že se změřila hladina hluku 24 hodin a posuzovala se hodnota za dobu denní (6.00 – 22.00 hodin) a za dobu noční (22.00 – 6.00 hodin) (dle nařízení vlády č.148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.)

8. MĚŘENÍ HLUKU PROVOZU LETIŠTĚ RUZYNĚ

8.1. Předmět a účel měření

Jak již bylo uvedeno, během posledních let došlo k navýšení počtu pohybů letadel letiště Praha Ruzyně a tím i hluku. Hygienická stanice hl. m. Prahy zaznamenala v roce 2008 12 stížností občanů, z toho nejvíce obyvatel bydlících v oblasti Prahy 6 – Suchdol. Nad územím Suchdola prochází sestupová dráha příslušná dráze letiště RWY 06/24, která je využívána k provozu po celý rok s výjimkou období, kdy probíhá údržba dráhy zmíněné hlavní dráhy a veškerý provoz je převeden na dráhu vedlejší. Jak již bylo uvedeno, jedná se o přibližně 2 týdny v měsíci květnu a po stejnou dobu v měsíci říjnu nebo listopadu. Aby Hygienická stanice hl.m. Prahy ověřila, zda provozovatel letiště Letiště Praha, a.s. dodržuje platné hygienické limity, bylo ve spolupráci se **Zdravotním ústavem se sídlem Pardubicích**, centrum hygienických laboratoří, provedeno v roce 2009 rozsáhlé měření hluku.

Měření hluku z leteckého provozu je organizačně a zejména časově velmi náročné, protože je závislé na meteorologických podmínkách, zejména pak na směru větru, který rozhoduje o způsobu a směru vzletu a přistání. Podrobněji jsou podmínky měření uvedeny v odstavci 8.4. Přitom je třeba naměřit dostatečný počet letadel, reprezentantů jednotlivých hlukových kategorií, a to pro všechny relevantní směry vzletu a přistání.

Vyhodnocení naměřených hodnot a stanovení výsledných hodnot vztažených k charakteristickému letovému dni (CHLD) je pak možné provést až po vyhodnocení celoročního provozu letiště, které je k dispozici většinou až v termínu leden- únor následujícího roku. Tím je i dána dlouhá doba, která uplyne mezi měřením a vyhotovením protokolu.

8.2. Volba míst vhodných k měření

Již výběr vhodných míst pro měření byl poměrně náročný, referenční bod totiž musí splňovat řadu kritérií.

Cit.[5]: *Pro místo měření se doporučuje zvolit přednostně taková místa měření, kde lze jednoznačně určit charakter hlukových událostí (vzlet a přistání, vzletová a přistávací dráha). V místech ovlivněných provozem z více drah je zpracování dat složitější a vyžadují se větší soubory měřených dat.*

Povrch terénu v místě měření a v jeho okolí (do 5 m) musí vykazovat střední pohltivost, jako např. travnatá plocha. Nedoporučuje se měření na tvrdém (např. betonovém, asfaltovém) povrchu. Vzdálenost mikrofону od nejbližších velkých odrazivých a pohltivých ploch s výjimkou zemského povrchu nesmí být menší než 3,5 m.

Před vlastním měřením proběhla důkladná prohlídka terénu a společně s pracovníky ZÚ byly zvoleny takové referenční body, aby byly reprezentativní pro danou oblast. Další podmínkou, stanovenou metodickým nařízením, je, že měřený hluk musí v místě a době měření převažovat nad ostatními hlukovými událostmi, způsobenými jinými zdroji, to znamená, že bylo nutno na místě zjistit, zda se v místě nevyskytuje jiný výrazný zdroj hluku. Na základě důkladného posouzení přímo na místě byly nakonec zvoleny čtyři referenční body, jeden v Přední Kopanině, jeden v Horoměřicích a dva body v Praze 6 – Suchdole. Jeden z bodů v Praze – Suchdole se ztotožňoval s místem bydlíště jednoho ze stěžovatelů, kteří v uplynulých letech podali podnět k HS Hl. m. Prahy na hluk z leteckého provozu.

8.3. Příprava

Měření si vyžádalo další přípravné práce:

- Koordinaci časových možností pracovníků a občanů, kterých se měření přímo dotýkalo, především bylo potřeba zajistit zázemí pro zaměstnance Zdravotního

ústavu v Pardubicích, kteří nemají v Praze bydliště. Společně se starostou MČ bylo vybráno vhodné ubytování.

- Dále byla o akci informována Policie ČR a městská policie. Byla písemně upozorněna, že na měřících místech (dále jen „MM“) se budou vyskytovat vozy uvedené v seznamu po několik dní a část nocí.
- Možnost připojení měřáků na některých měřících místech na síť 220 V (Suchdol I. a II., Horoměřice I.).
- Protože měření probíhalo ve většině případů na soukromém pozemku, bylo nutno zajistit předběžný souhlas jednotlivých vlastníků pozemků s měřením v určený čas.
- Oznámení o měření příslušným dotčeným subjektům v rámci státního zdravotního dozoru podle zákona č. 552/1991 Sb. - Letišti Praha a.s. bylo zahájení státní kontroly a měření hluku oznámeno písemně včetně popisu jednotlivých míst měření; - byly vyrozuměny jednotlivé obce a MČ.

8.4. Doba a délka měření

Cit.[5]: Hluk z leteckého provozu je většinou proměnný v širokých mezích a závisí kromě provozních podmínek i na sezónních vlivech. Doporučuje se proto věnovat plánování měření hluku maximální pozornost. Týká se to zvláště volby doby a délky měření v souvislosti s provozem na letišti a volby období vhodného k provedení měření hluku.

Hluk ve zvoleném místě se zpravidla měří opakovaně, nejlépe vždy v době špičkového provozu. Celková doba měření hluku se volí tak, aby objem dat získaných měřením umožnil stanovit reprezentativní výslednou hladinu akustického tlaku pro charakteristický letový den a pro zvolený referenční časový interval. Při měření hluku vyvolaného leteckým provozem se přednostně měří po celou dobu referenčního časového intervalu T , a to opakovaně.

Atmosférické podmínky po celou dobu měření hluku musí vyhovovat těmto omezením:

- rychlost větru nižší než 5 m/s
- okolní teplota nižší než +30 °C
- součin teploty vzduchu (°C) a relativní vlhkosti (%) vyšší než 500
- žádné srážky

Povrch země nesmí být pokryt sněhem nebo ledem, nesmí být ani zmrzlý ani nasáklý velkým množstvím vody a měření nesmí probíhat za podmínek teplotní inverze (např. v časných ranních hodinách), pokud tyto podmínky nejsou předmětem zkoumání.

Na základě výše uvedených podmínek byla vybrána pro měření druhá polovina dubna (15. - 17. 4. 2009) a následující měření proběhlo dne 23. 9. 2009.

8.5. Strategie měření

Každá hluková událost byla samostatně změřena dle MN takto:

Cit.[5]: Začátek a konec měření se ovládá manuálně na základě sluchové kontroly (zapnutí v okamžiku kdy hluk z pohybu letadla vystoupí nad hladinu hluku pozadí, vypnutí v okamžiku kdy se hluk z pohybu letadla blíží k hladině hluku pozadí), měřené hodnoty se vždy zaznamenají nebo uloží do paměti zvukoměru.

Pro získání co možná věrohodných dat je nutné zajisti, aby:

- *měřením hluku byly postiženy pohyby (vzlety i přistání) letadel odpovídajících charakteristické skladbě letadel co do procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií a dominantních typů*
- *během měření hluku byly dodrženy obvyklé (předepsané) dráhy letu*
- *v souborech měřených dat se samostatně zpracovávaly hodnoty pro vzlety, přistání, popř. další pohyby letadel.*

Měření proběhlo s vylučováním rušivých zvuků silniční dopravy a jiných rušivých zvuků. Na místě měření byla sledována imatrikulace každého letadla. Z naměřených hladin zvukové expozice jednotlivých událostí a z dat o počtech pohybů byly vypočteny

výsledné hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ pro denní a noční dobu pro charakteristický letový den.

8.6. Charakteristický letový den (CHLD)

Cit.[5]: *Charakteristický letový den reprezentuje průměrné provozní podmínky na letišti, odvozené pro posouzení dlouhodobého působení hluku. Definiuje se počtem N vzletů a přistání všech letadel na daném letišti za 24 hodin.*

Hygienický limit hluku z leteckého provozu se vztahuje k poměrnému počtu pohybů (vzletů a přistání) připadajících v denní, resp. noční době charakteristického letového dne na jednotlivé směry vzletových a přistávacích drah, při zachování směrodatné skladby letadel v daných směrech vzletových a přistávacích drah. Podmínky nočního leteckého provozu mohou respektovat skladbu letadel v nočním provozu, upravenou předpisem.

Pro odvození počtu N vzletů a přistání se použijí statistické údaje provozovatele letiště, nejlépe za poslední kalendářní rok. Při hodnocení hluku v posuzované lokalitě, vyvolaného leteckým provozem, se uvažují jen ty pohyby letadel, které v daném místě utvářejí dlouhodobě průměrnou hlukovou expozici. Počet N vzletů a přistání za charakteristický letový den se proto dále člení podle dlouhodobého využití jednotlivých směrů vzletových a přistávacích drah a podle charakteristické skladby letadel v provozu podle

Výsledná hladina akustického tlaku se odvodí pro směrodatný letecký provoz, který v daném místě měření představuje průměrné podmínky v charakteristickém letovém dni. Vychází se z poměrného počtu vzletů a přistání, připadajících v denní, resp. noční době charakteristického letového dne na jednotlivé směry vzletových a přistávacích drah, při zachování směrodatné skladby letadel v daných směrech vzletových a přistávacích drah. K odvození podmínek směrodatného leteckého provozu v charakteristickém letovém dni se vyžadují tyto údaje o leteckém provozu, nejlépe jako průměry za poslední 1 rok:

- celkový počet N_r vzletů a přistání všech letadel za rok,
- z toho celkové počty vzletů a přistání všech letadel v noční době za rok,
- charakteristická skladba kategorií nebo typů letadel členěných např. podle přílohy A, a počty vzletů a přistání letadel jednotlivých kategorií (celkové počty nebo v % z celoročního počtu),
- průměrné využití jednotlivých provozních směrů vzletových a přistávacích drah v celoročním provozu (uvádí se v %),
- celkové počty vzletů a přistání všech letadel v letní sezóně (květen až říjen), odděleně v denní a noční době,
- podle uvážení i další údaje o leteckém provozu, které jsou nezbytné z hlediska hodnocení hluku v posuzované lokalitě, např. informace o pozemních operacích letadel, o počtech dnů za rok s provozem v noční době, o mimořádných leteckých akcích apod.

Výslednou hladinou akustického tlaku se rozumí hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , stanovená podle tohoto metodického návodu pro referenční časový interval T . Pro potřeby tohoto metodického návodu použijeme označení:

- $L_{Aeq D}$ ($L_{aeq,16h}$) výsledná hladina akustického tlaku v denní době, $T_D = 16$ hodin (06:00 – 22:00)
- $L_{Aeq N}$ ($L_{aeq,8h}$) výsledná hladina akustického tlaku v noční době, $T_N = 8$ hodin (22:00 - 06:00)

Hodnoty $L_{Aeq D}$ a $L_{Aeq N}$ se vztahují k rozsahu směrodatného leteckého provozu v charakteristickém letovém dni a k referenčnímu časovému intervalu. Výsledná hladina akustického tlaku $L_{Aeq D}$, resp. $L_{Aeq N}$, se porovnává s hygienickým limitem hluku z leteckého provozu, stanovenou v § 11 odst. 6 nařízení vlády.

Cílem zpracování dat je převod korigovaných ekvivalentních hladin akustického tlaku $L_{Aeq T_m}$, měřených během zvolených měřicích intervalů T_m , na výslednou hladinu akustického tlaku $L_{Aeq T}$ (tj. $L_{Aeq D}$, resp. $L_{Aeq N}$ v referenčním časovém intervalu T_D , resp. T_N).

Na vyžádání nám byly poskytnuty provozovatelem letiště (Letiště Praha, a.s.) následující údaje, které jsou nezbytné k dopočtení výsledků.

Tabulka č.3 - Počet pohybů za charakteristický letový den za celý rok 2008

| Průměrný počet pohybů na RWY 13,31 a 06,24 za období květen až říjen | |
|--|-----|
| Průměrný počet pohybů za den (24 hodin) | 527 |
| Průměrný počet pohybů v denní době (06:00 - 22:06 hodin) | 469 |
| Průměrný počet pohybů v noční době (22:00 - 06:00 hodin) | 58 |

Tabulka č.4 - Počet pohybů za charakteristický letový den za celý rok 2009

| Průměrný počet pohybů na RWY 13,31 a 06,24 za období květen až říjen | |
|--|-----|
| Průměrný počet pohybů za den (24 hodin) | 439 |
| Průměrný počet pohybů v denní době (06:00 - 22:06 hodin) | 398 |
| Průměrný počet pohybů v noční době (22:00 - 06:00 hodin) | 41 |

Tabulka č.5 - Počet pohybů za charakteristický letový den za celý rok 2010

| Průměrný počet pohybů na RWY 13,31 a 06,24 za období květen až říjen | |
|--|-----|
| Průměrný počet pohybů za den (24 hodin) | 463 |
| Průměrný počet pohybů v denní době (06:00 - 22:06 hodin) | 414 |
| Průměrný počet pohybů v noční době (22:00 - 06:00 hodin) | 49 |

Na základě poskytnutých údajů byly spočítány hodnoty uvedené v následující kapitole.

8.7. Výsledky měření – výsledné hodnoty hluku

Tabulka č.6 – Výsledné hodnoty z měření hluku ze dne 15. - 17. 4. 2009 a 23. 9. 2009

| Lokalita | DENNÍ DOBA (06 – 22 h.) | | NOČNÍ DOBA (22 – 06 h.) | |
|--------------|-------------------------|--|-------------------------|--|
| | Výsledná hodnota | Přípustný hygienický limit hluku z leteckého provozu | Výsledná hodnota | Přípustný hygienický limit hluku z leteckého provozu |
| | L_{Aeq} [dB] | | L_{Aeq} [dB] | |
| Horoměřice 1 | 51,0 ± 3 | 60 | 45,8 ± 3 | 50 |
| Horoměřice 2 | 57,4 ± 3 | | 52,2 ± 3 | |
| Suchdol 1 | 55,0 ± 3 | | 49,7 ± 3 | |
| Suchdol 2 | 54,8 ± 3 | | 49,5 ± 3 | |

Vyhodnocení výsledků měření:

Cit.[5]: Výsledkem měření hluku z leteckého provozu je ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ pro směrodatný letecký provoz v referenčním časovém intervalu charakteristického letového dne, určená měřením a dopočtem podle tohoto metodického návodu.

Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ jsou zatíženy nejistotami měření a převodu dat. Nejistota ε představuje hodnotu v dB, o níž se výsledek (t. j. $L_{Aeq,T}$) může od skutečného stavu lišit, a to v obou směrech.

Při posuzování výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ a jejího vztahu k hygienickému limitu hluku L_{lim} , stanovené v §11 odst. 6 nařízení vlády č. 148/2006 Sb., se vychází z těchto podmínek:

- překročení hygienického limitu hluku je prokazatelné, pokud $L_{Aeq,T} - 3 > L_{lim}$,

- *hygienický limit hluku je prokazatelně dodržen, pokud $L_{Aeq,T} + 3 \leq L_{lim}$,*
- *naměřená hodnota neumožňuje jednoznačný závěr o dodržení hygienického limitu hluku v případech, kdy $L_{Aeq,T} - 3 \leq L_{lim} < L_{pA} + 3$.*

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku z leteckého provozu jsou stanoveny nařízením vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Podle ustanovení § 11 odst. 6 tohoto nařízení je pro hluk z leteckého provozu stanovena nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku A ve venkovním prostoru u staveb pro bydlení $L_{Aeq,T} = 60$ dB pro denní dobu a $L_{Aeq,T} = 50$ dB pro noční dobu v chráněném venkovním prostoru staveb.

8.8. Nejistoty měření

Cit.[5]: *Odvození nejistoty měření obvyklým způsobem ze směrodatné odchylky výběru měřených hodnot v tomto případě měření a následného zpracování dat nevyhovuje, neboť v důsledku širokého variačního rozpětí naměřených dat vychází takto odvozená hodnota nejistoty příliš vysoká. Nejistotu měření nejvíce ovlivňují okamžité provozní a atmosférické podmínky v době měření, zvolená metoda měření a převodu dat aj., a není znám dostupný postup jak ji spolehlivě určit. Z toho důvodu se pro stanovení celkové nejistoty měření doporučuje použít smluvní hodnotu výsledné nejistoty $\varepsilon = 3,0$ dB.*

Výsledné hodnoty a jejich vztah k přípustným hygienickým limitům lze s uvažováním nejistoty měření lze popsat v jednotlivých variantách, které mohou nastat:

- Hygienický limit je dodržen prokazatelně - Hygienický limit je vyšší než výsledná hodnota zvýšená o nejistotu měření.
- Hygienický limit je dodržen neprokazatelně - Hygienický limit leží v pásmu nejistoty, přičemž výsledná hodnota je menší nebo rovna hygienickému limitu.

- Hygienický limit není překročen prokazatelně - Hygienický limit leží v pásmu nejistoty, přičemž výsledná hodnota je vyšší než hygienický limit.
- Hygienický limit je překročen prokazatelně - Hygienický limit je nižší než výsledná hodnota snížená o nejistotu měření.

8.9. Hodnocení výsledků

V této kapitole je uvedeno vyhodnocení výsledných hodnot pro denní a noční dobu a jejich porovnání s přípustnými hygienickými limity s uvažováním nejistoty měření.

1/ Denní doba:

Při leteckém provozu Letiště Praha Ruzyně **nedochází k prokazatelnému překročení** hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb pro denní dobu ani na jednom z míst měření.

2/Noční doba:

Při leteckém provozu Letiště Praha Ruzyně **nedochází k prokazatelnému překročení** hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb pro noční dobu ani na jednom z míst měření.

Tabulka č. 7 – : Závěry a porovnání s přípustnými hygienickými limity

| Lokalita | DENNÍ DOBA (06 – 22 h.) | | NOČNÍ DOBA (22 – 06 h.) | |
|--------------|---------------------------------|--|---------------------------------|--|
| | Výsledná hodnota L_{Aeq} [dB] | Závěr | Výsledná hodnota L_{Aeq} [dB] | Závěr |
| Horoměřice 1 | 51,0 ± 3 | Hygienický limit je dodržen prokazatelně | 45,8 ± 3 | Hygienický limit je dodržen prokazatelně |
| Horoměřice 2 | 57,4 ± 3 | Hygienický limit je dodržen neprokazatelně | 52,2 ± 3 | Hygienický limit je překročen neprokazatelně |
| Suchdol 1 | 55,0 ± 3 | Hygienický limit je dodržen prokazatelně | 49,7 ± 3 | Hygienický limit je dodržen neprokazatelně |
| Suchdol 2 | 54,8 ± 3 | Hygienický limit je dodržen prokazatelně | 49,5 ± 3 | Hygienický limit je dodržen neprokazatelně |

Z výsledků je možné vyvodit následující:

1/ Pokud se týká denní doby, lze jednoznačně konstatovat, že sledované lokality nejsou zatíženy nadlimitním hlukem.

2/ Pokud se týká doby noční, závěr již není tak jednoznačný. Hodnoty se pohybují kolem limitu, v případě místa Horoměřice 2 (vlivem nejistoty měření 3 dB) není sice jednoznačně prokázáno, že je limit překročen, ale na druhou stranu ani to, že je dodržen.

8.10. Porovnání leteckého provozu a výsledků měření 2008 a 2009

Výsledky jsme dále porovnali s předchozím měřením, které bylo provedeno v roce 2008 rovněž na základě stížností obyvatel, Zdravotním ústavem se sídlem v Praze. Místem

měření byla Bažantní ulice, Suchdol a jednalo se o totožné místo, označované jako S2 při měření v roce 2009. Proto lze zjištěné hodnoty L_{Aeq} porovnat:

Tabulka č. 8: Lokalita Bažantní (Suchdol) – srovnání hodnot měření

| Rok | Hodnoty L_{Aeq} | | Průměrný počet pohybů | |
|------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| | Den (06 – 22 h.) | Noc (22 – 06 h.) | Den (06 – 22 h.) | Noc (22 – 06 h.) |
| 2008 | 55,2 | 50,2 | 469 | 58 |
| 2009 | 54,8 | 49,5 | 394 | 41 |
| 2010 | - | - | 414 | 49 |

Z tabulky je dobře vidět pokles zjištěné hladiny L_{Aeq} v závislosti na poklesu průměrného počtu pohybů. V roce 2010 měření hluku z leteckého provozu provedeno nebylo, protože průměrný počet pohybů za rok 2010 sice stoupl vůči roku 2009, ale pořád nedosáhl úrovně roku 2008. Měření by tedy bylo nadbytečné a nepřineslo by žádné nové informace. Nezanedbatelné jsou také důvody finanční.

9. DISKUZE

Z měření a závěrečného vyhodnocení tedy vyplynulo, že nebylo prokázáno překročení hygienického limitu hluku leteckého provozu v roce 2009 na území hl. m. Prahy. To však neznamená, že povolené limity ve skutečnosti překročeny nejsou, pouze se to nepodařilo prokázat, jelikož výsledné hodnoty většinou leží v pásmu nejistoty měření. Jinými slovy, nelze v tomto případě s jistotou určit, zda je již limitní hodnota překročena či nikoli. V současné době dle zákonných norem je od střední hodnoty výsledku míra nejistoty odečítána, což je krok směřující jednoznačně ve prospěch (jakéhokoli) provozovatele zdroje hluku. Kdybychom naopak míru nejistoty přičítali, situace by byla zcela opačná. Konečné hodnoty by byly naopak o 3 dB vyšší a tedy nadlimitní. Velmi názorné je to v případě měření Horoměřice 2 v noční době, kdy je střední hodnota **52,2** dB s mírou nejistoty 3 dB. S velkou pravděpodobností se dá predikovat, že limit je ve skutečnosti překročen. V tomto případě znamená jediné omezit počet letů, a to velmi výrazně! Obecně totiž platí, že abychom snížili trvalou akustickou hladinu hluku o 3 dB, musíme snížit počet hlučných událostí na 50 %. Je zřejmé, že takto by se dostalo letiště do velkých problémů a že současné pojetí legislativy obecně zvýhodňuje provozovatele hluku a naopak znevýhodňuje hlukem zasažené obyvatele.

Další otázkou interpretace je posouzení výsledků vzhledem k charakteristickému letovému dni (CHLD). Jedná se o průměrnou hodnotu z definovaného časového období. V praxi tedy výsledné hodnoty pro jednotlivé dny mohou být vyšší nebo nižší než hodnoty pro CHLD, vše záleží na počtu přeletů. Přesuneme-li (teoreticky) místa měření těsně za hranici ochranného pásma letiště Praha, pro vyhodnocení již není určující CHLD, podmínky dané metodickým pokynem pro měření hluku z leteckého provozu a limity v chráněném venkovním prostoru staveb jsou také jiné. Tato situace vzhledem k výškové členitosti pražské kotliny není výjimečná, v řadě míst jsou letadla v letové hladině odpovídající ochrannému pásmu letiště daleko od hranice tohoto pásma (např. Stodůlky, Jinonice, část Suchdola).

Hluku z leteckého provozu se šíří do okolí volně (pokud neuvažujeme odrazy od reliéfu terénu, které se však mohou uplatňovat i u pozemní dopravy), vzhledem k poloze zdroje

hluku, na rozdíl od zdrojů hluku klasické (pozemní) dopravy, kdy šíření hluku od zdroje je ovlivněno umístěním dopravní cesty v terénu. Průběh nárůstu a poklesu hladiny akustického tlaku při přeletu letadla je pozvolný a delší než u železniční dopravy (kde je nárůst ještě pozvolnější než u průjezdu automobilu) Pozvolný nárůst akustického tlaku je lidským organismem lépe tolerován než nečekaný prudký nárůst. Přesto správce železniční dopravní cesty nebo pozemní komunikace nemá možnost ovlivnit výslednou hodnotu akustického tlaku rozložením dopravní zátěže v průběhu časového období v části roku. Metodika pro měření hluku z dopravy na pozemních komunikacích – silnicích, sice obsahuje doporučení pro určité dny a měsíce v roce vhodné pro měření hluku, ale v železniční nebo silniční dopravě není výsledná hodnota vázána k počtu projíždějících vozidel. Naměřené hodnoty z provozu na železnici nebo pozemní komunikaci samozřejmě odpovídají počtu a skladbě projíždějících vozidel, ale výsledná hodnota není průměrována na průměrný počet vozidel. V tomto ohledu je letecké dopravě poskytnuta jakási výlučnost.

Pokud se týká obyvatel oblastí zasažených leteckým hlukem, změnu metodiky hodnotí velmi negativně a vzbuzuje velkou nedůvěru v celý postup hygienické služby. Jak již bylo uvedeno v kapitole 8.1, vyhodnocení naměřených hodnot a stanovení výsledných hodnot vztažených k charakteristickému letovému dni je pak možné provést až po vyhodnocení celoročního provozu letiště. Prakticky to znamená, že výsledky měření obdržíme v 1.čtvrtletí následujícího roku.

Lidé jsou obtěžováni hlukem z přeletů zejména v nočních a brzkých ranních hodinách. Jednotlivé přelety mohou působit subjektivně velmi rušivě, zejména v případě, že v místě nejsou jiné zdroje hluku, takže tzv. hluk pozadí je velmi nízký. Lidé od hygienické služby očekávají seznámení s výsledkem a případným zákrokem v co nejkratším termínu. Je pro ně naprosto nepřijatelná skutečnost, že závěr jsme schopni jim sdělit až za několik měsíců. Nedůvěru vzbuzuje již samotný fakt, že se výsledky přepočítávají, průměrují, vyřazují se nevalidní výsledky a dále skutečnost, že údaje o průměrných pohybech letadel poskytuje provozovatel letiště. Poslední kapkou je pak zjištění, že od zjištěné hodnoty je ještě odečtena míra nejistoty, což jsou obvykle 3 dB. Provozovatel tím vlastně dostává 3 dB k dobru, jedná se o hodnotu, která představuje přibližně 2-násobné navýšení provozu!

To celé je považováno za manipulaci jak ze strany letiště, tak ze strany státních orgánů.

Hygienická stanice hl. m. Prahy je povinna řídit se zákonem č.258/2000 Sb. a jeho provádějícími předpisy a Správním řádem. V případě, že průkaz není jednoznačný, nemá zákonnou možnost jakýmkoli způsobem postupovat proti původci hlučného zdroje, v tomto případě Letišti Praha, a.s. a ani vymáhat protihluková opatření.

10. ZÁVĚR

Současný systém měření a vyhodnocování hluku leteckého provozu dle metodického návodu Ministerstva zdravotnictví je velmi zdlouhavý, komplikovaný a organizačně a finančně náročný. Je zcela nevhodný pro běžnou praktickou činnost hygienické služby, která spočívá ve vyřizování stížností na hluk a kdy je očekáváno veřejností rychlé a efektivní změření a vyhodnocení - tzn. 24-hodinový sběr dat a následné vyhodnocení do několika dnů, což byl dříve obvyklý postup. V současné době je zapotřebí měření dlouhodobé, několikadenní, případně opakované, aby byl získán dostatečný počet validních dat. Výsledky měření mohou být zpracovány až po obdržení údajů o charakteristickém letovém dni, které je k dispozici až v 1.čtvrtletí následujícího roku. Mezi měřením a hodnocením tak uplyne velmi dlouhá doba v řádu několika měsíců. Dalším sporným faktem je skutečnost, že údaje o průměrném počtu pohybů, na kterých závisí konečný výsledek, poskytuje provozovatel letiště a není žádná možnost nezávisle ověřit pravdivost těchto dat.

Na území hl.m. Prahy bylo provedeno dle metodického návodu pouze jeden soubor měření, a to v roce 2009. Výsledky jsme obdrželi březnu 2010. Měření sice neprokázalo jednoznačně překročení hygienických limitů, ale výsledky se pohybují těsně kolem limitu a s velkou pravděpodobností lze předpokládat, že na některých místech je limit překročen. Při hodnocení výsledků je však uplatněno odečítání míry nejistoty (která činí v tomto případě 3 dB) od výsledné hodnoty hluku a tento krok vede jednoznačně ke zvýhodnění provozovatele.

V roce 2010 žádné měření z leteckého neproběhlo a do konce roku 2011 rovněž měření neplánujeme. Vedou nás k tomu především finanční důvody. Při řešení stížností jsme v současné době odkázáni na výsledky měření monitorovacích stanic, které provozuje soukromá firma Marexcom na základě objednávky Letiště Praha a.s. Údaje jsou volně přístupné na internetových stránkách <http://www.prg.aero/cs/> v sekci životního prostředí. K tomu je třeba dodat, že ani tyto údaje nepovažují stěžovatelé za věrohodné a objektivní.

11. SOUHRN

Letiště Praha Ruzyně je významným zdrojem hluku z letecké dopravy. Stížnosti na hluk z leteckého provozu letiště Praha Ruzyně podávají obyvatelé zejména v lokalitách Prahy 6 v Suchdole, Přední Kopanině a v Horoměřicích. Nad tímto územím prochází hlavní dráha letiště RWY 06/24, která je využívána k provozu po celý rok s výjimkou období, kdy probíhá údržba dráhy zmíněné hlavní dráhy a veškerý provoz je převeden na dráhu vedlejší. Aby Hygienická stanice hl.m. Prahy ověřila, zda provozovatel letiště Letiště Praha, a.s. dodržuje platné hygienické limity dle nařízení vlády č.148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, bylo ve spolupráci se **Zdravotním ústavem se sídlem Pardubicích**, centrum hygienických laboratoří, provedeno v roce 2009 rozsáhlé měření hluku. Měření bylo provedeno v souladu s Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku z leteckého provozu, vydaným Hlavním hygienikem a platným od roku 2007.

Měření hluku z leteckého provozu je organizačně a zejména časově velmi náročné, protože je závislé na meteorologických podmínkách. Přitom je třeba naměřit dostatečný počet letadel a to pro všechny relevantní směry vzletu a přistání. Vyhodnocení naměřených hodnot a stanovení výsledných hodnot vztažených k charakteristickému letovému dni je pak možné provést až po vyhodnocení celoročního provozu letiště, které je k dispozici většinou až v 1.čtvrtletí následujícího roku. Tím je i dána dlouhá doba, která uplyne mezi měřením a vyhotovením protokolu.

Závěrečné výsledky měření hluku z leteckého provozu Letiště Praha Ruzyně dokládají, že v roce 2009 **nedošlo k prokazatelnému překročení** hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb ani na jednom ze sledovaných míst. Výsledky se však pohybují těsně okolo hygienického limitu a další navýšení letecké dopravy by znamenalo na některých místech prokazatelné překročení hygienického limitu.

12. SUMMARY

The airport Praha- Ruzyně is a main source of noise. The local population in the municipalities of Prague 6, namely, Suchdol, Přední Kopanina and Horoměřice complain of noise from the air traffic. The airplanes pass over these areas to land and take-off from the main runway of the airport, RWY 06/24. This runway is used all year around, with the exception of maintenance time, when all air traffic is transferred to the neighboring runway.

In order to verify that all valid hygienic limits of the Statutory Rules N. 148/2006 Sb. regarding the safeguarding of health and preventing adverse effect of high level of noise and vibration are adhered to by the airport, the Hygiene Service of the city of Praha ((HSHMP) in cooperation with Institute of Health in Pardubice executed an extensive measurement of air traffic noise in accordance with Guidelines of Measurement and Evaluation of Air Traffic Noise, issued by the chief health officer, and valid since 2007.

The measurement of air traffic noise is very organizationally difficult and time-consuming, because it is meteorologically dependent. It is necessary to measure sufficient number of airplane takeoffs and landings in different directions. The evaluation of obtained data and determination of resulting values relative to a flight day is not possible until the evaluation of the year-round traffic of the airport, which is not available until the 1 st quarter of the next year. This explains the long time elapsed between the measurements, and the final report.

The final results of air traffic noise measurements at the Airport Praha-Ruzyně proved that during the year 2009 the noise limits for the protected out-door (external) area and the limits for the protected out-door (external) area of buildings were not exceeded.

The measured results are close to the limits and the next increase in air traffic would mean that some areas might exceed the hygienic limit.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Havránek J. a kol. : Hluk a zdraví, Avicenum Praha, 1990
- [2] ČSN ISO 1996-1:2004-8: Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení
- [3] Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších změn a předpisů
- [4] Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [5] Metodický návod pro měření a hodnocení hluku z leteckého provozu, vydaný Hlavním hygienikem ČR čj. OVZ-32.0-19.02.2007/6306
- [6] Webové stránky Letiště Praha s.o. - <http://www.prg.aero/cs/> - sekce životní prostředí
- [7] Webové stránky - <http://www.google.com>

Příloha – Situační mapa míst měření

