

Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí



Subsystem III

Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku

Odborná zpráva za rok 2008

**Státní zdravotní ústav
Praha, červenec 2009**

**Ústředí systému
monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR
ve vztahu k životnímu prostředí**

Řešitelské pracoviště: Státní zdravotní ústav Praha

Ředitel ústavu: MUDr. Milan Bořek

Ředitelka Ústředí monitoringu: MUDr. Růžena Kubínová

Garant projektu: MUDr. Zdeňka Vandasová

Řešitelé:

MUDr. Zdeňka Vandasová
Ing. Ondřej Dobisík
Mgr. Ondřej Vencálek

Spolupracující organizace:

Zdravotní ústav se sídlem: v Brně,
v Českých Budějovicích,
v Hradci Králové,
v Jihlavě,
v Kolíně,
v Liberci,
v Olomouci,
v Ostravě,
v Pardubicích,
v Plzni,
v Praze,
V Ústí nad Labem.

**Materiál je zpracován na základě usnesení vlády ČR č.369/1991
a č.810/1998**

Obsah

1	Úvod.....	4
2	Hodnocení výsledků měření hluku v letech 1994 - 2006.....	4
2.1	Metodika.....	4
2.2	Výsledky.....	5
2.3	Diskuse a závěr.....	6
3	Dotazníkové šetření.....	6
3.1	Metodika.....	6
3.2	Výsledky dotazníkového šetření	7
3.2.1	Zdravotní stav.....	7
3.2.2	Podmínky bydlení	8
3.2.3	Pracovní podmínky	9
3.3	Diskuse a závěr.....	10
4	Dokumentace a pasportizace monitorovaných lokalit	10
4.1	Metodika a průběh.....	10
4.2	Výsledky.....	11
4.3	Diskuse a závěr.....	11
5	Literatura	12

1 Úvod

Subsystém III „Zdravotní důsledky a rušivé účinky“ hluku je realizován v rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí od roku 1994. Slouží především pro potřeby zjištění vztahů mezi hlukem a účinky hluku na kvalitu života a zdraví obyvatel.

Subsystém III zahrnuje monitorování hluku 24 hodinovým měřením v měřicích místech a sledování jeho vývoje. Monitorování hluku probíhalo od roku 1994 do roku 2006 každoročně v 19 městech ČR. V každém městě bylo měření realizováno ve dvou lokalitách s rozdílnou hlučností. V roce 2007 byl subsystém novelizován, každoroční měření bylo nahrazeno měřením periodickým a počet monitorovaných lokalit byl redukován. V roce 2008 proběhla analýza celkového vývoje hluku ve sledovaných lokalitách v období 1994 – 2006.

Další součástí subsystému III „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku“ je periodicky se opakující dotazníkové šetření. Cílem dotazníkového šetření je doplnit měřené hodnoty hlučností o údaje charakterizující obyvatelstvo z hlediska jeho zdravotního stavu a postojů k hluku. Poslední dotazníkové šetření „Hluk a zdraví“ proběhlo v roce 2007, předchozí šetření se konala v letech 1995, 1997 a 2002.

V roce 2008 proběhla dokumentace měřicích míst a lokalit, ve kterých probíhá dotazníkové šetření. Cílem procesu dokumentace je zajistit dostatek informací o měřicích místech a dotazníkových lokalitách. Dalším cílem je ověřit rozsah dotazníkových lokalit a jejich homogenitu z hlediska hluku.

2 Hodnocení výsledků měření hluku v letech 1994 - 2006

2.1 Metodika

Pro provedení analýzy vývoje hluku jsou k dispozici výsledky měření hluku ze 38 lokalit v 19 městech zařazených do Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva (Brno, České Budějovice, Děčín, Hradec Králové, Havlíčkův Brod, Jablonec, Jihlava, Kladno, Kolín, Liberec, Olomouc, Ostrava, Plzeň, Praha, Příbram, Ústí nad Labem, Ústí nad Orlicí, Znojmo, Žďár nad Sázavou). Analýza je provedena pro hlukové ukazatele L_d (den 6:00 – 18:00 hod.), L_v (večer 18:00 -22:00 hod.) a L_n (noc 22:00 – 6:00 hod.) a L_{dvn} (den-večer-noc) [1].

Výsledky měření v jednotlivých letech byly zaneseny do grafů a byla jimi proložena přímka. Měření v jednotlivých městech probíhalo různý počet let, nejdéle v Jihlavě, Havlíčkově Brodě a Ústí nad Orlicí 14 let, nejkratší dobu v Ostravě 6 let. Pro srovnání jednotlivých měst je velikost změny hlukových ukazatelů vyjádřena jako změna za dobu deseti let. Analýza vychází z celoročních hodnot hlukových ukazatelů, které jsou vypočteny nejčastěji na základě pěti až šesti 24-hodinových měření za rok, minimum je jedno měření (v deseti případech), maximum 18 měření za rok (v jednom případě). Počet měření ovlivňuje rozptyl dat.

Při analýze vývoje hluku ve sledovaném období byla testována hypotéza, zda jsou v dané lokalitě hodnoty hlukových ukazatelů ve sledovaném období konstantní a jejich kolísání jsou náhodné odchylky. V opačném případě dochází k nárůstu, případně poklesu hodnoty hlukových ukazatelů. Při testování jsme uvažovali lineární nárůst resp. pokles. Statistickou metodou lineárního regresního modelu byla testována významnost zjištěného nárůstu resp. poklesu. Tato metoda zohledňuje rozptyl dat. I malý nárůst může být statisticky významný, mají-li data malý rozptyl. Naopak při velkém rozptylu dat se nárůst nebo pokles prokazuje obtížněji. Testy byly prováděny na hladině významnosti $p=0,05$, za statisticky významné jsou proto považovány všechny výsledky, u kterých je $p \leq 0,05$.

Je třeba rozlišovat mezi statistickou významností a významností věcnou. Analyzovaná data vycházejí z měření, jehož meze přesnosti jsou +/- 1dB. Vzhledem k tomu a také vzhledem k možným praktickým dopadům jsou za věcně významné změny považovány až změny větší než 2 dB za 10 let.

2.2 Výsledky

V polovině všech hodnocených lokalit nebyl ve sledovaném období prokázán žádný vývoj celodenní hlukové situace vyjádřené pomocí hlukového ukazatele pro den-večer-noc (L_{dvn}). Naměřené hodnoty v těchto 19 lokalitách náhodně kolísaly. V polovině lokalit byl prokázán statisticky významný vzestup (11 lokalit) nebo pokles (8 lokalit) hlukového ukazatele L_{dvn} . K významnému vzestupu většímu než 2 dB došlo v osmi lokalitách, jde o méně než pětinu sledovaných lokalit. K významnému poklesu většímu než 2 dB došlo ve třech lokalitách, jde o méně než desetinu sledovaných lokalit.

V každém městě byly sledovány dvě lokality s rozdílnou hlučností. Ve skupině hlučnějších lokalit ($L_{dvn} > 60\text{dB}$) došlo k významnému vzestupu ukazatele L_{dvn} většímu než 2dB ve čtyřech lokalitách a k významnému poklesu většímu než 2dB ve dvou lokalitách. Ve skupině tišších lokalit ($L_{dvn} < 60\text{dB}$) došlo k tomuto vzestupu ve čtyřech lokalitách a poklesu v jedné lokalitě. Změna je přibližně v polovině případů způsobená změnou všech dílčích hlukových ukazatelů L_d , L_v a L_n , v polovině případů jen některými z těchto ukazatelů (tab. 1).

Tabulka 1: Vývoj hlukových ukazatelů pro den (L_d), pro večer (L_v), pro noc (L_n) a pro den-večer-noc (L_{dvn}) v letech 1994 až 2006

	Hlučnější lokalita				Tišší lokalita			
	L_d	L_v	L_n	L_{dvn}	L_d	L_v	L_n	L_{dvn}
BRNO	0	0	0	0	0	pokles	0	pokles
ČESKÉ BUDĚJOVICE	0	0	pokles	-	0	0	0	0
DĚČÍN	+	0	0	+	0	0	0	0
HAVLÍČKŮV BROD	+	vzestup	vzestup	vzestup	0	0	vzestup	0
HRADEC KRÁLOVÉ	0	0	0	0	0	0	0	0
JABLONEC	0	0	0	0	pokles	0	0	-
JIHLAVA	pokles	0	0	0	0	0	0	0
KLADNO	vzestup	vzestup	vzestup	vzestup	0	0	vzestup	vzestup
KOLÍN	vzestup	vzestup	vzestup	vzestup	0	0	0	0
LIBEREC	pokles	0	0	0	vzestup	vzestup	vzestup	vzestup
OLOMOUC	0	+	+	+	0	0	0	0
OSTRAVA	0	0	0	0	pokles	0	0	-
PLZEŇ	-	0	0	-	0	0	0	0
PRAHA 3	pokles	pokles	-	pokles	0	0	0	0
PŘÍBRAM	-	-	pokles	-	vzestup	vzestup	vzestup	vzestup
ÚSTÍ N.LABEM	vzestup	vzestup	vzestup	vzestup	0	0	0	0
ÚSTÍ N.ORLICÍ	0	vzestup	0	0	0	0	0	0
ZNOJMO	pokles	0	0	pokles	vzestup	0	0	vzestup
ŽDÁR N. SÁZAVOU	-	0	0	0	+	0	0	+

+ statisticky významný vzestup na hladině významnosti 0,05

- statisticky významný pokles na hladině významnosti 0,05

0 náhodné kolísání hodnot

vzestup statisticky významný vzestup na hladině významnosti 0,05, který je zároveň věcně významný tj. > 2 dB / 10 let

pokles statisticky významný pokles na hladině významnosti 0,05, který je zároveň věcně významný tj. > 2 dB / 10 let

Celkově nebyl zjištěn významný rostoucí ani klesající trend vývoje hlučnosti (průměrná změna za deset let v ukazateli L_{dvn} ve všech námi sledovaných lokalitách činí 0,8 dB a není statisticky významná).

Změna hlukové situace v jednotlivých lokalitách je ve většině případů způsobena změnou intenzity dopravy nebo změnou dopravního režimu a organizace dopravy. Další příčiny změn, pokud se podařilo tyto příčiny objasnit, jsou uvedeny v příloze 1. V této příloze jsou uvedeny též grafy zobrazující zjištěné hodnoty ukazatele L_{dvn} a jimi proložené regresní přímky.

Největší nárůst hlukového ukazatele pro den-večer-noc byl prokázán v hlučnější lokalitě v Kladně - L_{dvn} vzrostlo o 5,4 dB za 10 let. V okolí této lokality došlo od roku 2003 k výstavbě dvou hypermarketů, jejichž provoz zvedl trvale dopravní zátěž v lokalitě. Další přechodné zvýšení způsobila uzávěra příjezdové komunikace do průmyslové zóny, která přelila dopravu do naší lokality. Obdobný nárůst nastal v hlučnější lokalitě v Kolíně – 5,2 dB za 10 let. Nárůst je vysvětlován zvýšením dopravní zátěže a vyšším průjezdem vozidel záchranné služby do blízké nemocnice. Kladno a Kolín jsou zároveň města s nárůstem všech tří dílčích hlukových ukazatelů L_d , L_v a L_n , v Kladně převažuje nárůst ve dne, zatímco v Kolíně v noci. K vzestupu hlukového ukazatele L_{dvn} došlo také v hlučnějších lokalitách v Havlíčkově Brodě a Ústí nad Labem a v tišších lokalitách v Kladně v Liberci, Příbrami a Znojmě. V některých případech lze nárůst vysvětlit změnou dopravní situace v lokalitě, jinde půjde pravděpodobně o změny v dopravní situaci ve vzdálenějších místech nebo o celkové zvýšení dopravního provozu.

K poklesu došlo v hlučnějších lokalitách v Praze 3 a ve Znojmě a v tišší lokalitě v Brně. Příčinou je pravděpodobně pokles dopravního provozu v lokalitách.

2.3 Diskuse a závěr

Při hodnocení a interpretaci získaných výsledků je třeba vzít v úvahu, že lokality určené pro sledování dopadů hluku na zdraví byly vybrány uvnitř měst v oblastech s ukončenou zástavbou, kde až na výjimky nedochází k významnému stavebnímu rozvoji. V polovině všech hodnocených lokalit nebyl ve sledovaném období prokázán žádný vývoj hlukové situace. V případě tichých lokalit jde o lokality se stabilním počtem obyvatel. Doprava v nich má charakter dopravní obsluhy a její intenzita se nemění. V případě hlučných lokalit jde o lokality, ve kterých nedošlo ke změnám v organizaci dopravy, a její intenzita se nezměnila. V druhé polovině lokalit se hluková situace mění, ale nepřevažuje ani vzestup, ani pokles hluku.

Vybrané lokality v jednotlivých městech nereprezentují a ani nemohou reprezentovat hlučnost celého města. Pro posouzení změny celkové hlukové situace ve městě by bylo třeba hodnotit spíše změnu rozlohy území a počtu obyvatel zasažených hlukem určité úrovně. Pro takovouto analýzu by bylo třeba využít podrobného hlukového mapování, což není v současné době v možnostech pracoviště.

3 Dotazníkové šetření

3.1 Metodika

Dotazníkové šetření „Hluk a zdraví“ proběhlo v roce 2007 v těchto městech: Havlíčkův Brod, Hradec Králové, Jablonec n. Nisou, Kladno, Olomouc, Ostrava, Praha 3, Ústí n.L., Ústí n. O. a Znojmo. V každém městě proběhlo šetření ve dvou lokalitách s různou úrovní hlučnosti. Bylo osloveno cca 10 000 osob (zaokrouhleno na celé domy) ve věku 30 – 75 let, získáno bylo celkem 4 987 vyplněných dotazníků, celková response byla 51 %. Výběr měst, vzorku oslovených osob a průběh dotazníkového šetření byl popsán v Odborné zprávě subsystému 3 „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku“ za rok 2007 [2].

Pro potřeby hodnocení dotazníkového šetření byly sledované lokality rozděleny na tři skupiny, nejhluchnější, středně hluché a nejtíší (viz kapitola 4.1).

Data byla zpracována souhrnně, podle pohlaví respondentů a podle lokalit. Výsledky pro kategorické proměnné jsou prezentovány ve formě relativních četností, pro spojitě proměnné ve formě aritmetických průměrů. Hypotéza o shodě procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií otázek byla testována pomocí chí-kvadrát testu nezávislosti. Testy byly prováděny na hladině významnosti $p=0,05$, za statisticky významné jsou proto považovány všechny výsledky, u kterých je $p \leq 0,05$. U spojitých proměnných byla hypotéza o shodě průměrných hodnot posuzována porovnáním 95% konfidečních intervalů.

3.2 Výsledky dotazníkového šetření

Hodnocení dotazníku navazuje na hodnocení provedené v roce 2007, které se zaměřilo na popis souboru z hlediska demografických a socioekonomických charakteristik, obtěžování hlukem a rušení spánku hlukem. V roce 2008 se hodnocení soustředilo na zdravotní stav, podmínky bydlení a pracovní podmínky.

3.2.1 Zdravotní stav

Zdravotní stav respondentů byl sledován v závislosti na věku respondentů a na hlučnosti jejich bydliště. Podle věku byli respondenti rozděleni do tří skupin: nejmladší 30 – 44 let, střední 45 – 59 let a nejstarší 60 – 75 let.

Celkový zdravotní stav respondentů byl sledován pomocí otázky na subjektivní hodnocení vlastního zdravotního stavu. Za negativní hodnocení je považován zdravotní stav špatný a velmi špatný (stupně 4 a 5 z pětibodové škály). Svůj zdravotní stav hodnotí negativně 11 % všech respondentů (5 % ve věku 30 – 44 let, 12 % ve věku 45 – 59 let a 16 % ve věku 60 – 75 let, rozdíly mezi věkovými skupinami jsou statisticky významné). V nejmladší věkové skupině je statisticky významný rozdíl i mezi skupinami lokalit, ale nejvíce respondentů s negativním hodnocením zdravotního stavu je ve středně hluchých lokalitách. Lze předpokládat, že tento rozdíl je dán jinými faktory než hlukem.

Zhoršení sluchu subjektivně pociťuje 17 % všech respondentů, z nich 39 % je zhoršením sluchu omezováno v komunikaci. Ve věku 30 – 44 let pociťuje zhoršení sluchu 7 % respondentů, ve věku 45 – 59 let 16% a ve věku 60 – 75 let 28 % respondentů, rozdíly mezi věkovými skupinami jsou statisticky významné. V nejmladší a prostřední věkové skupině byla prokázána statisticky významná závislost i na hlučnosti bydliště, v hluchých lokalitách pociťuje zhoršení sluchu více respondentů. Lékařem prokázané zhoršení sluchu uvádělo 10 % všech respondentů. Vztah mezi poruchou sluchu a hlučností bydliště, věkem a dalšími faktory vyžaduje podrobnější statistické analýzy, které probíhají v současné době a budou pokračovat. Hypertenzi trpí dle odpovědí v dotazníku 35 % respondentů, 54 % respondentů hypertenzi netrpí a 11 % tuto informaci o svém zdravotním stavu neví. Úspěšně je léčeno 75 % hypertoniků, neúspěšně 19 % hypertoniků a neléčí se 6 % hypertoniků (údaje vycházejí z odpovědí v dotazníku). V nejmladší věkové skupině (30 – 44 let) trpí hypertenzí 13 %, v prostřední skupině (45 – 59 let) 31 % a v nejstarší skupině (60 – 75 let) 58 % respondentů. V nejstarší věkové skupině u respondentů, kteří v lokalitě bydlí déle než 10 let, byla prokázána statisticky významná závislost hypertenze na hlučností bydliště. V nejhluchnějších lokalitách trpí hypertenzí více respondentů. Pro potvrzení vztahu jsou nezbytné podrobnější statistické analýzy, stejně jako v případě poruchy sluchu.

Výskyt dalších onemocnění v posledních pěti letech podle údajů respondentů byl následující: infarkt myokardu 6 % respondentů, ischemická choroba srdeční 5 %, mozková mrtvice 2 %,

vředová choroba žaludku a dvanácterníku 7 % a chronická úzkost nebo deprese 10 % respondentů.

Závažným nežádoucím účinkem hluku je též interference s řečí. Obtíže s porozuměním a komunikací řečí vedou k problémům v mezilidských vztazích, ke snížení pracovní kapacity, nejistotě a nedostatku sebevědomí a ke zvýšenému množství stresových reakcí [3]. Ve sledovaném souboru udávalo 18 % respondentů narušení mezilidské komunikace hlukem. Výskyt je významně vyšší v nejhlučnějších lokalitách, kde hluk způsobuje narušení komunikace s lidmi u 32 % všech respondentů a u 39 % respondentů s okny obytných místností do ulice. Ve středně hlučných lokalitách hluk narušuje mezilidskou komunikaci u 19 % všech respondentů a 21 % respondentů s okny obytných místností do ulice, v nejtisších jen u 8 % respondentů a dispozice oken tam nemá vliv na výskyt rušení komunikace.

3.2.2 Podmínky bydlení

Nadměrný hluk v místě bydliště snižuje kvalitu bydlení a může být příčinou nespokojenosti obyvatel, zhoršení mezilidských vztahů a stížností [4].

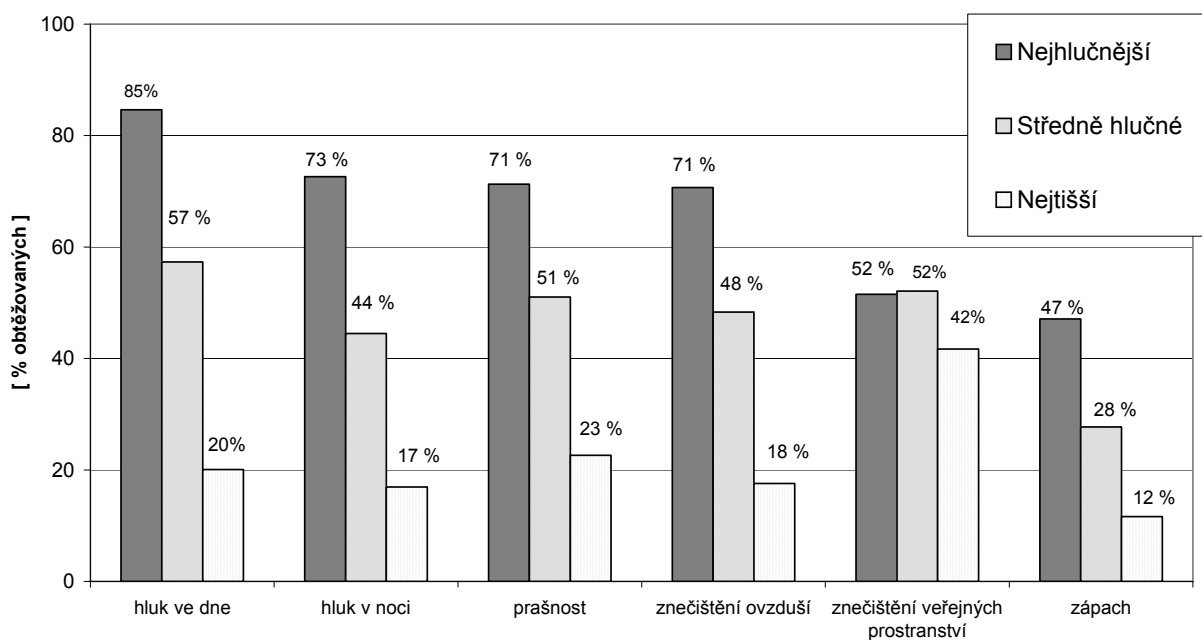
Svoje bydliště považuje za hlučné 86 % obyvatel nejhlučnějších lokalit, 62 % obyvatel středně hlučných lokalit a 21 % tichých lokalit. Ve vnímání hlučnosti v místě bydliště hraje významnou roli umístění bytu vzhledem ke zdroji hluku, především v nejhlučnějších lokalitách. V bytech s okny denních místností obrácenými do ulice považuje svoje bydliště za hlučné 95 % obyvatel nejhlučnějších lokalit, v bytech s okny ložnice obrácenými do ulice 93% obyvatel nejhlučnějších lokalit.

Nepříznivým důsledkem hluku v místě bydliště je i omezování větrání, které může mít za následek zhoršení kvality vnitřního ovzduší v bytě. V nejhlučnějších lokalitách uvedlo 60 % obyvatel, že často omezuje větrání kvůli hluku. Toto procento je ještě vyšší u obyvatel nejhlučnějších lokalit, kteří mají ložnici obrácenou do ulice (69 % omezuje větrání) nebo denní místnosti obrácené do ulice (71 % omezuje větrání). Problém omezování větrání z důvodu hluku se vyskytuje i ve středně hlučných lokalitách (36 % obyvatel často omezuje větrání) a dokonce i v nejtisších lokalitách (10 % obyvatel často omezuje větrání). Rozdíly v omezování větrání mezi skupinami lokalit i mezi obyvateli bytů s různou orientací oken jsou statisticky významné.

Obtěžování hlukem jsme hodnotili v souvislosti s ostatními obtěžujícími faktory životního prostředí v místě bydliště. Jsou to faktory, které do jisté míry souvisejí s automobilovou dopravou, jako hluk, znečištění ovzduší, prašnost a zápach. Dále sem bylo zařazeno znečištění veřejných prostranství. Respondenti vyjadřovali míru obtěžování jednotlivými faktory na šestibodové škále s krajními hodnotami „silně“ a „vůbec“. Za přítomnost obtěžování byly považovány stupně 4, 5 a 6 z této šestibodové škály. V případě hluku to odpovídá %A (percentage of persons annoyed) [5].

Obtěžování hlukem ve dne uvedlo celkem 51 % respondentů, jde o nejčastější ze sledovaných obtěžujících faktorů životního prostředí. Následuje znečištění veřejných prostranství (48 % respondentů), prašnost (46 % respondentů) a znečištění ovzduší (43 % respondentů). Hluk ve dne je nejčastější příčinou obtěžování v nejhlučnějších a středně hlučných lokalitách, stejně jako v celém souboru. V nejtisších lokalitách (lokality s hlukovým ukazatelem pro den (L_d) nižším než 55 dB), které jsou méně zatížené automobilovou dopravou, je nejčastější příčinou obtěžování znečištění veřejných prostranství. Příčinou zhoršeného stavu životního prostředí (hluk, prach, znečištění ovzduší) je v našem souboru nejčastěji automobilová doprava, která svými celkovými účinky obtěžuje 55 % všech respondentů a 88 % respondentů z hlučných lokalit. Obtěžování faktory životního prostředí ve skupinách lokalit znázorňuje graf 1.

Graf 1: Podíl osob obtěžovaných faktory životního prostředí ve skupinách lokalit podle hlučnosti



3.2.3 Pracovní podmínky

Poškození sluchu v souvislosti s pracovní expozicí hluku bylo v řadě studií dostatečně prokázáno v závislosti na výši ekvivalentní hladiny akustického tlaku a počtu let trvání expozice [3]. Prahová hodnota účinku hluku na sluchový aparát je celoživotní expozice 24-hodinové ekvivalentní hladině akustického tlaku $A L_{Aeq} = 70$ dB. Na této 24-hodinové ekvivalentní hladině se podílí jak pracovní expozice hluku, tak hluk v životním prostředí a při aktivitách ve volném čase.

Ve sledovaném souboru pracovalo na hlučném pracovišti v průběhu svého života 47 % respondentů (hlučnost pracoviště hodnotili respondenti subjektivně). Průměrně tito respondenti pracovali na hlučném pracovišti 18 let. V současné době pracuje na hlučném pracovišti 38 % respondentů, z toho více než polovině hluk na pracovišti vadí. Ochranné protihlukové pomůcky používá 20 % respondentů pracujících na hlučném pracovišti.

Hlučnost na pracovišti jsme se pokusili odhadnout pomocí otázky na nutnost zvyšování hlasu při komunikaci řečí na pracovišti. Alespoň čtvrtinu pracovní doby musí zvyšovat hlas 57 % pracovníků na hlučném pracovišti, celou pracovní dobu 5 % z těchto pracovníků.

3.3 Diskuse a závěr

Dotazníkové šetření „Hluk a zdraví“ slouží především pro potřeby zjištění vztahů mezi hlukem, obtěžováním obyvatelstva hlukem a dlouhodobými účinky hluku na lidské zdraví. Proto je šetření zaměřeno na zjišťování ukazatelů zdravotního stavu u osob žijících v lokalitách se změřenou hlučností tak, aby mohly být účinky hluku zjištěné v zahraničí potvrzeny i v našich podmínkách.

Provedené hodnocení dotazníkového šetření upozorňuje na možný vztah mezi poruchou sluchu, resp. hypertenzí a dlouhodobým pobytem v nejhlučnějších lokalitách. Pro potvrzení vztahu jsou nezbytné podrobnější statistické analýzy. Subjektivně vnímané zhoršení sluchu zjištěné pomocí dotazníkového šetření může být projevem nejen sluchové poruchy jako takové, ale i odrazem obtíží při komunikaci řečí v hlučném bydlišti.

Hluk v místě bydliště snižuje kvalitu bydlení a způsobuje obtěžování. V lokalitách s hladinou hlučnosti ve dne L_d vyšší než 55 dB byl hluk ve dne nejčastěji uváděným obtěžujícím faktorem životního prostředí.

4 Dokumentace a pasportizace monitorovaných lokalit

4.1 Metodika a průběh

V roce 2008 byla ve spolupráci se zdravotními ústavy provedena dokumentace měřících míst a navazujících dotazníkových lokalit. Cílem dokumentace byla aktualizace informací tak, aby měřící místo bylo jednoznačně určeno a aby byly zaznamenány všechny okolnosti měření, faktory dlouhodobě ovlivňující naměřené hodnoty a informace potřebné k vyhodnocení výsledků měření. Z hlediska dotazníkové lokality bylo cílem dokumentace zjistit o této lokalitě dostatek informací, které jsou následně použity pro vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření. Jde především o informace o charakteru dopravy a zástavby v lokalitě a o možných zdrojích hluku (majoritním zdrojem hluku ve většině lokalit je hluk z dopravy přímo v lokalitě nebo hluk z dopravy pronikající z okolí).

Na dokumentaci lokalit navazovalo rozdělení sledovaných lokalit do skupin – proces pasportizace. Pro zařazení do skupin byly použity hladiny hlučnosti naměřené 24-hodinovým měřením v roce 2006. Všechny lokality, které tvoří z hlediska hlučnosti plynulou řadu, byly rozděleny na tři skupiny: hlučná, středně hlučná a tichá. Do skupiny hlučných lokalit byly zařazeny lokality, ve kterých byla překročena mezní hodnota hlukového ukazatele pro den-večer-noc (L_{dvn}) 70 dB [1]. Do skupiny tichých lokalit byly zařazeny lokality s hlukovým ukazatelem pro den (L_d) nižším než 55 dB. Tato hodnota je zároveň hygienickým limitem hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru 50dB s korekcí + 5dB pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích [6]. Hranice byla stanovena na tuto hodnotu pro větší názornost, nejde o posouzení, zda byl limit překročen. Zbývající lokality byly zařazeny do skupiny středně hlučných lokalit. Toto dělení lokalit do skupin bylo použito i pro hodnocení výsledků dotazníkových šetření.

Součástí dokumentace lokalit bylo i posouzení platnosti hodnot naměřených v měřicím místě pro celý rozsah dotazníkové lokality. Podkladem pro to byla srovnávací měření, která byla provedena současným měřením v měřicím místě a na předpokládaných okrajích navazující lokality, popřípadě v dalších kontrolních bodech. Srovnávací měření byla provedena v 15 z 24 sledovaných lokalit. V lokalitách v Ústí nad Orlicí a Ostravě se předpokládá ověření alternativního přístupu k problematice pomocí hlukového mapování, v dalších lokalitách nebyla měření provedena z důvodů plánovaného přemístění lokalit a dlouhodobých

stavebních prací s dopadem na hluk v lokalitě, popř. byla provedena dodatečně na jaře roku 2009.

Na průběhu dokumentace lokalit se podíleli pracovníci SZÚ a pracovníci příslušného zdravotního ústavu. Pracovníci SZÚ předběžně určili rozsah lokality a hraniční, případně další kontrolní měřicí body. Poté pracovníci SZÚ aktivně prováděli měření hluku v kontrolních bodech, zatímco pracovníci Zdravotních ústavů prováděli synchronní měření v měřicích místech monitoringu a podíleli se na zjišťování informací o měřicích místech a vyplňování dokumentačních karet.

4.2 Výsledky

Výstupem z provedené dokumentace lokalit jsou nové katalogové karty jednotlivých lokalit (příloha č. 2). Katalogová karta je vedena v programu MsExcell a obsahuje listy věnované měřicímu místu, dotazníkové lokalitě, listy s mapovými podklady a listy s naměřenými hodnotami hluku.

List měřicího místa obsahuje základní údaje o měřicím místě jako je adresa, kontaktní osoby, umístění mikrofону, charakter komunikace a charakter okolí. V listě dotazníkové lokality jsou uvedeny informace o domech, ve kterých probíhalo dotazníkové šetření, včetně údajů o zdrojích hluku. Příslušnost lokalit do skupin podle hlučnosti je vyznačena barvou v záhlaví každé katalogové karty, nejhlučnější lokality jsou označeny červeně, středně hlučné oranžově a nejtichší zeleně. V listech s mapovými podklady jsou zvýrazněna místa 24-hodinových měření monitoringu i místa srovnávacích měření a dále domy, v kterých jsou prováděna dotazníková šetření.

Výsledky srovnávacích měření v měřicím místě a vybraných kontrolních bodech jsou shrnuty v tabulce 2. Hodnoty naměřené v měřicím místě je možné považovat za platné v celém rozsahu dotazníkové lokality v případě, že rozdíl ekvivalentních hladin akustického tlaku mezi měřicím místem a kontrolními body není větší než 2 dB. Tato tolerance byla stanovena na základě dané přesnosti prováděných měření $+ - 1$ dB (rozdíl mezi dvěma měřeními způsobený nepřesností měření může být v nejhorším možném případě 2 dB).

Rozdíly menší než 2dB v celé původně předpokládané rozloze lokality se podařilo prokázat pouze v jedné lokalitě – v nejhlučnější lokalitě v Plzni – Klatovské ulici. V dalších osmi lokalitách se rozdíl v této toleranci podařilo prokázat pouze u části kontrolních bodů. V šesti lokalitách se rozdíl mezi měřeními v této toleranci nepodařilo prokázat u žádného z předem vytypovaných kontrolních bodů. V těchto případech je rozloha lokality, ve které jsou platné hodnoty naměřené v měřicím místě, menší než jsme původně předpokládali.

4.3 Diskuse a závěr

Byla provedena dokumentace a pasportizace lokalit a jejím výsledkem jsou nové katalogové karty jednotlivých lokalit. Rozloha lokality, ve které jsou platné výsledky měření hluku z měřicího místa, je ve většině případů menší, než bylo původně předpokládáno. Hranice dotazníkových lokalit bude muset být v těchto případech znovu stanovena a tato nová rozloha zohledněna při dotazníkových šetřeních. Dalším možným přístupem je využití hlukového mapování.

Tabulka 2: Rozdíly ekvivalentních hladin akustického tlaku mezi měřicím místem a kontrolními body sledované lokality

Lokalita	počet kontrolních bodů	rozdíly hladin mezi měřicím místem a kontrolními body L_{Aeq} [dB] *
051 - Ústí nad Labem - zelená	4	2,7 3,2 4,3 4,9
052 - Ústí nad Labem - oranžová	2	8,5 9,8
071 - České Budějovice - oranžová	3	2,7 3,4 7,7
072 - České Budějovice - oranžová	3	1,4 1,7 2,7
081 - Plzeň - oranžová	5	0,2 1,1 1,3 3,2 7,3
082- Plzeň - červená	2	1,0 1,7
091 - Hradec Králové - oranžová	6	2,5 3,0 4,9 6,4 10,9 11,3
132 - Znojmo - oranžová	2	0,7 2,8
151 - Olomouc - oranžová	2	0,8 4,1
152 - Olomouc - červená	3	1,5 1,9 5,0
191 - Jablonec n. Nisou - zelená	4	0,2 3,6 4,0 5,6
192 - Jablonec n. Nisou -oranžová	6	0,0 0,8 1,0 1,4 2,6 3,7
211 - Praha 3 - oranžová	2	1,7 4,1
212 - Praha 3 - červená	2	2,8 3,8
231 - Havlíčkův Brod - zelená	8	1,4 1,8 4,7 5,2 5,7 5,8 6,4 8,3

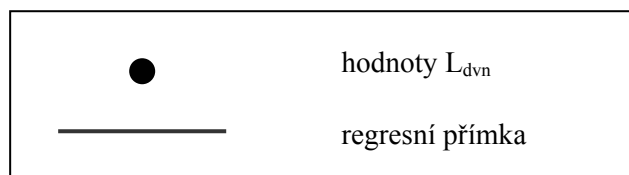
* tučným písmem označeny hodnoty v mezích tolerance 2 dB

5 Literatura

1. Vyhláška o hlukovém mapování, Sbírnka zákonů č. 523 / 2006, strana 7131 – 7138
2. Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, subsystém 3 Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku, odborná zpráva za rok 2007, SZÚ 2008
3. Guidelines for community noise, B.Berglund, T. Lindvall, D. Schwela, WHO 1995
4. Hluk a zdraví, Doc. MUDr. J. Havránek a kolektiv, Avicenum 1990
5. Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, European Commission working group, 2002
6. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, Sbírnka zákonů č. 148 / 2006, strana 1842 – 1854

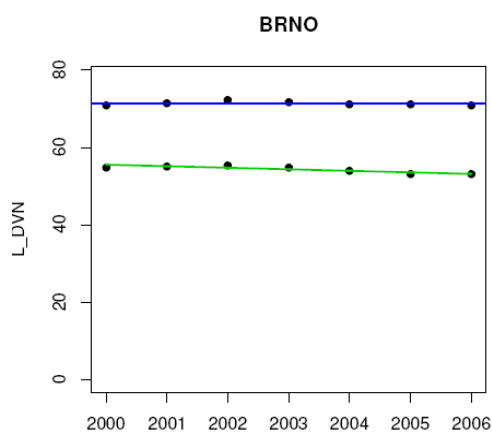
Příloha 1: Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v letech 1994 až 2006

Hodnotami hlukového ukazatele L_{dvn} byla proložena regresní přímka



Změna hlukové situace je ve většině případů způsobena změnou intenzity nebo organizace dopravy. Tyto příčiny nejsou nadále uváděny.

Lokalita 2 je v každém městě hlučnější než lokalita 1

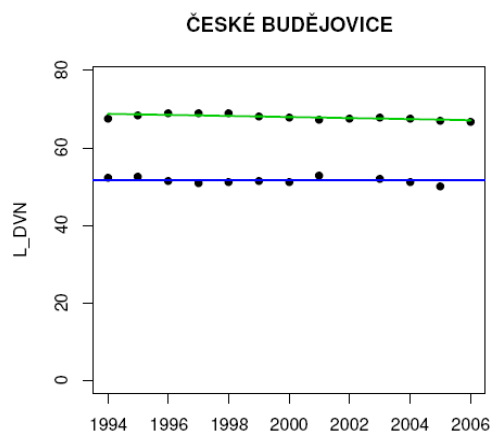


lokalita 2 - Merhautova

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokalita 1 - Ibsenova

statisticky i věcně významný pokles o 4 dB za 10 let

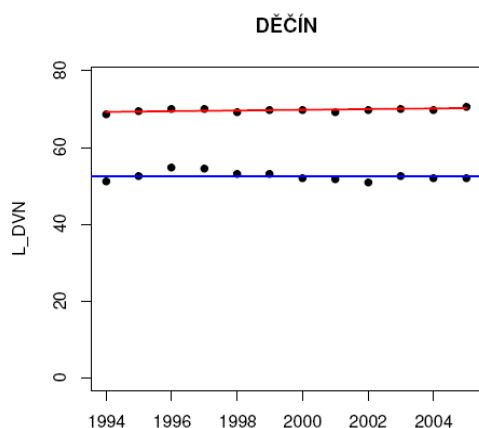


lokalita 2 - Lidická

statisticky významný pokles menší než 2 dB za 10 let

lokalita 1 - L.B. Schneidera

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot



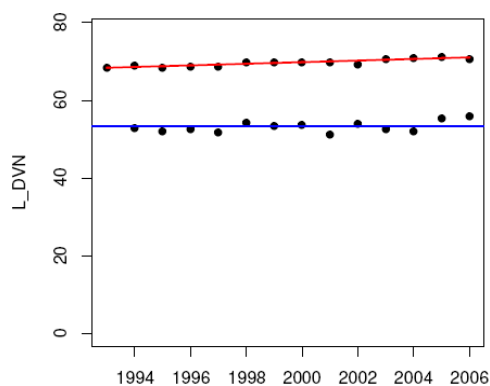
lokalita 2 - Kamenická

statisticky významný vzestup menší než 2 dB za 10 let

lokalita 1 - Letná

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

HAVLÍČKŮV BROD



lokality 2 - Pražská

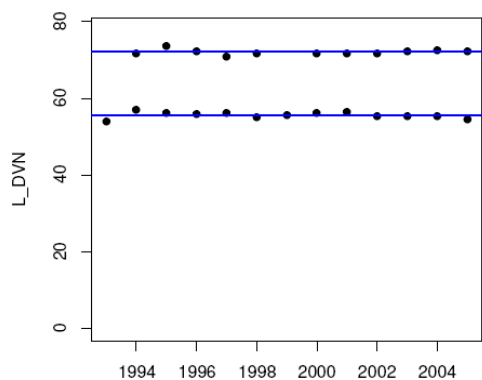
statisticky i věcně významný vzestup o 2 dB za 10 let

lokality 1 – Žižkov II.

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

2000 – zrušení části spojů MHD v noci

HRADEC KRÁLOVÉ



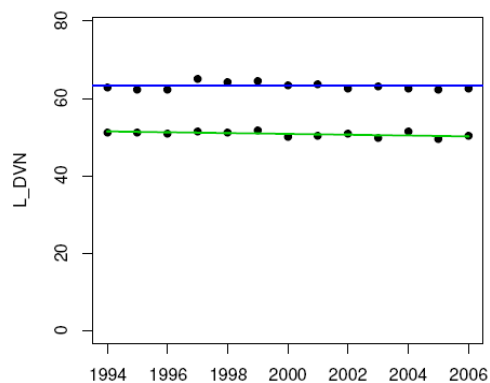
lokality 2 – Gočárova

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokality 1 – Labská Kotlina

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

JABLONEC



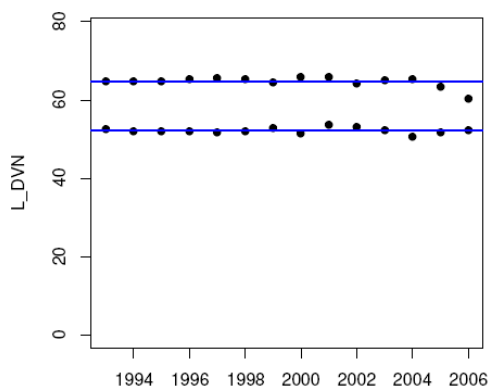
lokality 2 – Boženy Němcové

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokality 1 - Mšenská

statisticky významný pokles menší než 2 dB za 10 let

JIHLAVA



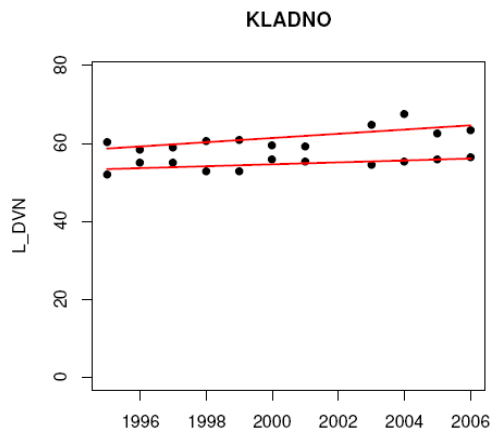
lokality 2 – Březinova

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokality 1 – Na Kopci

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

2000 – zrušení nočních směn vedlo k přechodnému snížení převážně večer



lokality 2 - Vodárenská

statisticky i věcně významný vzestup o 5 dB za 10 let

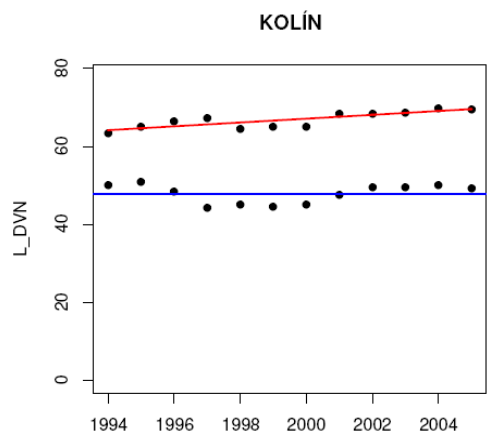
2003 – přesun dopravy do lokality pro dopravní uzávěry v okolí

2003 až 2004 – výstavba dvou hypermarketů v okolí a zvýšení dopravy

lokality 1 – Vítězslava Nezvala

statisticky i věcně významný vzestup o 2 dB za 10 let

od r. 2000 – dlouhodobé stavební úpravy v okolí



lokality 2 - Žižkova

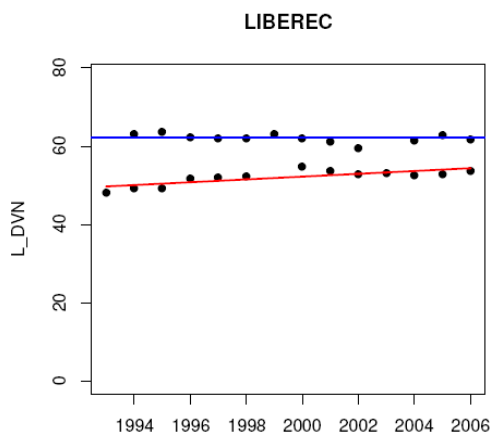
statisticky i věcně významný vzestup o 5 dB za 10 let

od r. 2001 – zvýšený průjezd vozidel záchranné služby do blízké nemocnice

lokality 1 – Bachmačská

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

od r. 2001 – zvýšený průjezd vozidel záchranné služby do blízké nemocnice

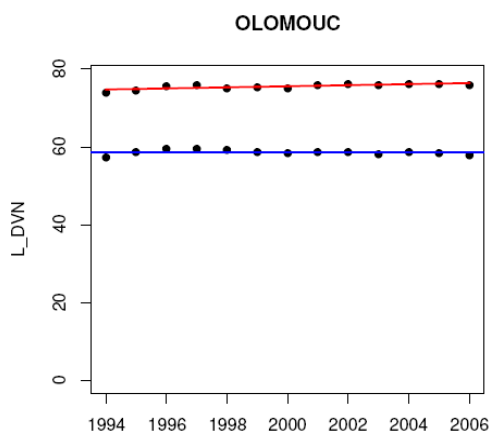


lokality 2 – Národní

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokality 1 - Sněhurčina

statisticky i věcně významný vzestup o 4 dB za 10 let

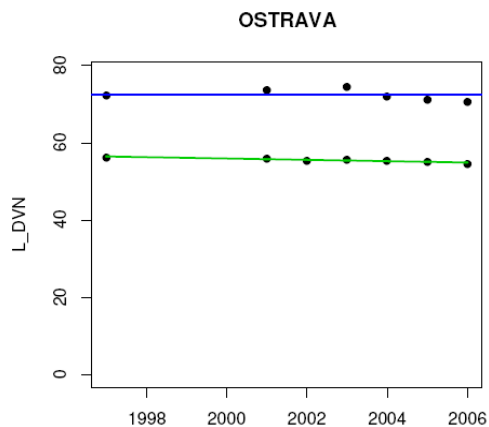


lokality 2 - Foerstrova

statisticky významný vzestup menší než 2 dB za 10 let

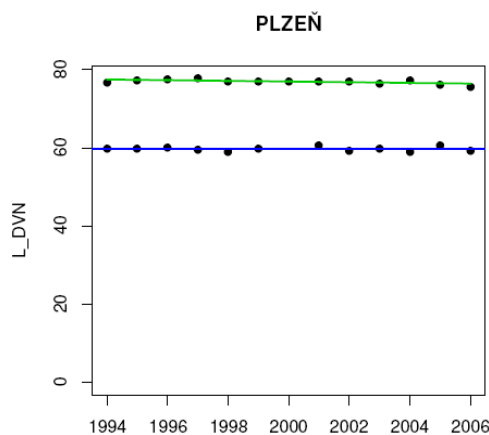
lokality 1 – I.P. Pavlova

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot



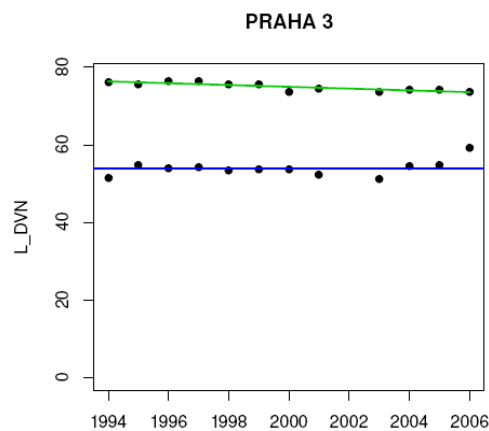
lokality 2 – 17. Listopadu
nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokality 1 – Havlíčkovo Náměstí
statisticky významný pokles menší než 2 dB za 10 let



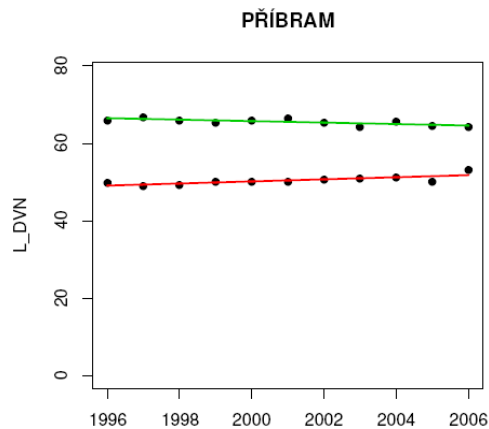
lokality 2 - Klatovská
statisticky významný pokles menší než 2 dB za 10 let

lokality 1 - Skrétova
nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot



lokality 2 - Koněvova
statisticky i věcně významný pokles o 2 dB za 10 let

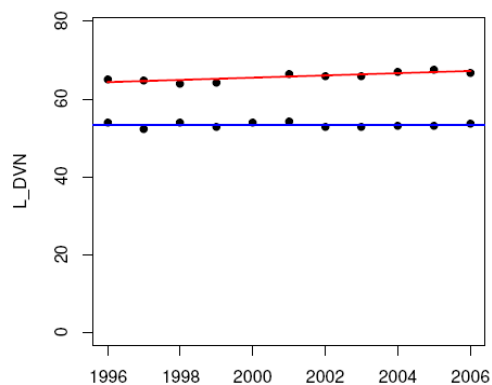
lokality 1 – Pod Lipami
náhodné kolísání hodnot
2006 – stavební činnost na několika domech v okolí měřicího místa



lokality 2 – Politických Vězňů
statisticky významný pokles menší než 2 dB za 10 let

lokality 1 - Mariánská
statisticky i věcně významný vzestup o 3 dB za 10 let

ÚSTÍ N.LABEM



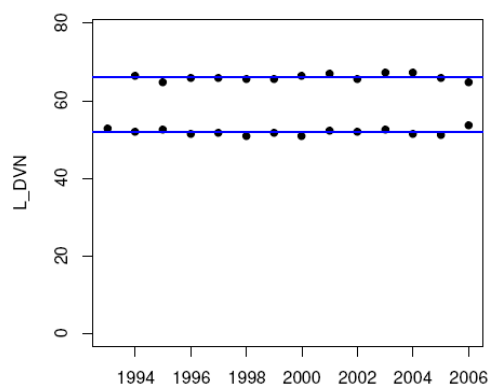
lokality 2 - Kosmonautů

statisticky i věcně významný vzestup o 3 dB za 10 let

lokality 1 - Zvonková

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

ÚSTÍ N.ORLÍČÍ



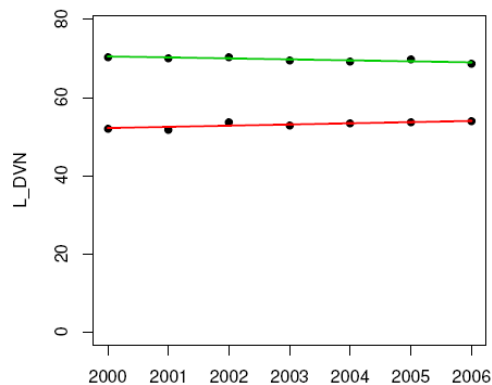
lokality 2 - Jilemnického

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokality 1 – Na Štěpnici

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

ZNOJMO



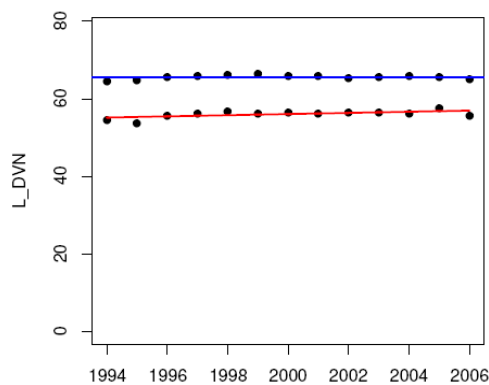
lokality 2 - Rooseveltova

statisticky i věcně významný pokles o 2 dB za 10 let

lokality 1 – U Brány

statisticky i věcně významný vzestup o 3 dB za 10 let

ŽDÁR N.SÁZAVOU



lokality 2 – Dolní

nedochází ke změně popř. náhodné kolísání hodnot

lokality 1 – Okružní

statisticky významný vzestup menší než 2 dB za 10 let

Příloha 2: Katalogová karta - příklad

Katalogová karta měřicího místa

adresa	město	Havlíčkův Brod		
	ulice	Sídliště Pražská		
	č.p.	3498		
	č.u.			
	lokality	232		
upřesnění měřicího místa		byt		
kontaktní osoba	ZÚ	Jméno, telefon	SZÚ	Jméno, telefon
		e-mailová adresa		e-mailová adresa
		(jen pro vnitřní potřebu pracoviště)		(jen pro vnitřní potřebu pracoviště)
	obyvatel	(jen pro vnitřní potřebu pracoviště)		

umístění mikrofonu	vzdálenost od fasády domu	2 m
	vzdálenost od osy komunikace	15,5 m
	výška nad vozovkou (min. 4 m)	4,5 m

charakter komunikace	sklon	4 ⁰ / ₀₀			
	kryt vozovky	živičný			
	počet pruhů	tam	zpět		
		2	2		
	veřejná hromadná doprava	tram	bus	trolejbus	jiné
-		2, 8, nemají zastávku	-	-	
dopravní omezení	max. 40 km/hod				

okolí	přilehlá stavba	souvislá		
	počet nadzemních podlaží	4		
	protilehlá stavba	proluky (bloky šikmo)		
	počet nadzemních podlaží	6		
	povrch okolního terénu	pohltlivý		

Katalogová karta lokality

adresa měřicího místa	město	Havlíčkův Brod
	ulice	Sídliště Pražská
	č.p.	2817
	č.u.	
lokality		232

rozsah lokality	od	do	charakter zástavby	počet obyvatel	pater	pozn.
Sídliště Pražská	2798 - 2800		Panelová		4-6	
-"-	2813-2819					
-"-	2837, 2841					
-"-	2849, 2856					
-"-	2874-5					
-"-	2882-5					
-"-	2891-2					
-"-	2897-8					

zdroje hluku v lokalitě	hluk z dopravy
-------------------------	----------------

Příloha 2: Katalogová karta – mapa



měřicí místo



domy zařazené do dotazníkového šetření

Katalogové karty ostatních lokalit jsou dostupné na webových stránkách SZÚ.