

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí



Subsystem III

Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku

Odborná zpráva za rok 2013

Státní zdravotní ústav

Praha, srpen 2014

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

Řešitelské pracoviště: Státní zdravotní ústav Praha

Ředitelka ústavu: Ing. Jitka Sosnovcová

Ředitelka Ústředí monitoringu: MUDr. Růžena Kubínová

Garant projektu: MUDr. Zdeňka Vandasová

Řešitelé: MUDr. Zdeňka Vandasová
Mgr. Ondřej Vencálek Ph.D.

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

Obsah

1	Úvod.....	4
2	Dotazníkové šetření 2013 - metodika.....	4
2.1	Dotazník.....	4
2.2	Výběr lokalit a populačního vzorku.....	4
2.3	Průběh šetření.....	5
2.4	Statistické zpracování výsledků.....	5
3	Dotazníkové šetření - srovnání demografických ukazatelů a dalších faktorů.....	6
4	Změny hluku a reakce respondentů na tyto změny.....	6
4.1	Vývoj hluku v měřicích místech lokalit.....	6
4.2	Ukazatele odezvy na změny hluku.....	8
4.3	Jablonec nad Nisou Boženy Němcové.....	9
4.4	Jablonec nad Nisou Mšenská.....	9
4.5	Olomouc Foerstrova.....	9
4.6	Olomouc I.P. Pavlova.....	10
4.7	Praha 3 Pod Lipami.....	10
4.8	Ústí nad Orlicí Jilemnického.....	11
5	Shrnutí a závěry.....	11
6	Diskuse.....	12
	Obrázky a grafy:.....	15

Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1: Lokality dotazníkového šetření v roce 2013.....	4
Tabulka 2: Response dotazníkového šetření v roce 2007 a 2013.....	5
Tabulka 3: Vývoj hluku v měřicích místech monitorovaných lokalit v období 1994 – 2011.....	7
Tabulka 4: Vývoj hlukových ukazatelů v roce 2011 ve srovnání s rokem 2006.....	8
Tabulka 5: Ukazatele odezvy na změny hluku v letech 2007 a 2013.....	12
Obrázek 1: Poloha a prostorové uspořádání lokalit.....	15
Obrázek 2: Vývoj hluku v měřicích místech monitorovaných lokalit.....	17
Obrázek 3: Obtěžování vybranými faktory životního prostředí v lokalitách.....	18

1 Úvod

Subsystém III zahrnuje monitorování hluku 24hodinovým měřením v měřicích místech a sledování jeho vývoje v pravidelných intervalech 2 – 3 let. Měření je prováděno v měřicím místě lokality. Jeho platnost pro celou rozlohu lokality je ověřována akustickými studiemi, které jsou postupně zhotovovány v jednotlivých lokalitách. Další součástí subsystému III je pravidelně se opakující dotazníkové šetření „Hluk a zdraví“. Poslední dotazníkové šetření proběhlo v roce 2013 a jeho cílem bylo sledování odezvy na změny hlukové zátěže u obyvatel monitorovaných lokalit. Vzhledem k tomuto cíli byly pro dotazníkové šetření vybrány lokality, ve kterých byly na základě předchozího monitorování zjištěny změny hladin hluku (Tabulka 1).

Tabulka 1: Lokality dotazníkového šetření v roce 2013

Lokalita	Město	Adresa měřicího místa
JN Mšenská	Jablonec nad Nisou	Mšenská 64/ 3988
JN B. Němcové		Boženy Němcové 10/ 3659
OL I. P. Pavlova	Olomouc	I. P. Pavlova 34/ 999
OL Foerstrova		Foerstrova 30/ 1051
P3 Pod lipami	Praha 3	Pod Lipami 44/ 2570
UO Jilemnického	Ústí nad Orlicí	Jilemnického 297

2 Dotazníkové šetření 2013 - metodika

2.1 Dotazník

Dotazník pro šetření „Hluk a zdraví“ v roce 2013 vycházel z dotazníku použitého v předchozích šetřeních [1]. Formulace otázek byla ponechána shodná, aby bylo dosaženo srovnatelnosti. Nově byla do dotazníku doplněna otázka „Změnila se hlučnost Vašeho bydliště v posledních 5 letech?“ Naopak byly vynechány některé otázky, které se na základě zkušeností ukázaly jako méně přínosné.

Otázky dotazníku byly zaměřeny na obtěžování a rušení spánku hlukem. Jde o faktory, které jsou v literatuře nejlépe popsány z hlediska vztahu dávka – účinek [2][3][4]. Obtěžování a rušení spánku je sledováno i vzhledem k jednotlivým zdrojům hluku (automobilová, železniční a letecká doprava, hluk z průmyslové nebo stavební činnosti, sousedský hluk apod.). Dále byly sledovány postoje obyvatel k hlučnosti a k dalším faktorům životního prostředí ve svém bydlišti. Byl zjišťován i výskyt onemocnění, které by mohly mít souvislost s hlukovou expozicí (poruchy sluchu, hypertenze, ischemická choroba srdeční); příčiny jejich vzniku jsou však multifaktoriální. Hlubší sledování souvislostí mezi hlukem a výskytem onemocnění nebylo cílem tohoto dotazníkového šetření, rozsah šetření a počet oslovených osob to ani neumožňuje.

2.2 Výběr lokalit a populačního vzorku

Dotazníkové šetření „Hluk a zdraví“ v roce 2013 proběhlo v těchto lokalitách: JN Mšenská, JN B. Němcové, OL I. P. Pavlova, OL Foerstrova, P3 Pod lipami a ÚO Jilemnického (zkratky lokalit viz Tabulka 1). Lokality byly vybrány tak, aby byly zastoupeny různé úrovně hlučnosti a aby bylo možno zkoumat působení změn hluku na obyvatele.

Byli osloveni ti obyvatelé domů monitorovaných lokalit, kteří byli osloveni v roce 2007. Věk oslovených v roce 2013 byl 36 – 81 let. Počet oslovených osob v letech 2007 a 2013 je uveden v Tabulka 2. V roce 2013 bylo celkem osloveno 2 118 osob, počet je nižší než v roce 2007 vzhledem k tomu, že některé osoby již na dané adrese nebydlí nebo zemřely. Také rozloha některých lokalit byla nepatrně zmenšena, aby lokalita tvořila funkční celek z hlediska vývoje hluku.

Tabulka 2: Počet oslovených osob a response dotazníkového šetření v letech 2007 a 2013

Lokalita	2007		2013	
	Osloveno	Response [%]	Osloveno	Response [%]
JN B. Němcové a Mšenská	918	51	703	32
OL Foerstrova a I.P. Pavlova	1 012	40	652	38
P3 Pod Lipami	512	50	431	37
UO Jilemnického	524	51	332	37
Celkem	2 966	47	2 118	36

2.3 Průběh šetření

Dotazníkové šetření probíhalo poštovní formou v první polovině roku 2013 a bylo zajišťováno pracovníky SZÚ, ústředí monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva. Respondent vyplnil dotazník samostatně podle přiložených instrukcí a odeslal ho poštou zpět do SZÚ. Osoby, které nezareagovaly na první oslovení, byly znovu obeslány. Respondenti měli také možnost vyplnit dotazník na internetu. Pracovníci SZÚ pak provedli kontrolu doručených dotazníků a další zpracování dat. Data byla uložena do databáze anonymně způsobem, který neumožňuje identifikaci jednotlivce.

V průběhu dotazníkového šetření bylo získáno celkem 762 dotazníků. Response byla 36 %, což bylo méně než v roce 2007, kdy se ve srovnatelných lokalitách podařilo dosáhnout response 47 %. Response v jednotlivých lokalitách je uvedena v Tabulka 2.

Celkem 28 % respondentů ze 762 v roce 2013 se účastnilo i šetření v roce 2007. Opakovaná účast se značně lišila podle lokalit; zatímco např. v UO Jilemnického se opakovaně účastnilo 49 % respondentů, v JN Mšenská jen 20 % respondentů.

2.4 Statistické zpracování výsledků

Zpracování dat bylo zaměřeno na srovnání výsledků šetření z roku 2013 s předchozím šetřením. Datové soubory z obou šetření byly upraveny do jednotné podoby a následně sloučeny. Nejprve byly porovnány demografické charakteristiky respondentů. Dále byly zjišťovány ukazatele odezvy obyvatelstva na hluk a celkové hodnocení životního prostředí v okolí bydliště.

Výsledky pro kategorické proměnné jsou prezentovány ve formě relativních četností. Hypotéza o shodě procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií 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 $p \leq 0,05$. Výsledky pro spojité proměnné jsou uváděny ve formě aritmetických průměrů, hypotéza o shodě průměrných hodnot byla posuzována porovnáním 95% konfidenčních intervalů. Za spojité proměnné jsou považovány i odpovědi, ve kterých respondenti vyjadřovali míru obtěžování resp. rušení pomocí šestibodové škály. Tento způsob zachytí změny v celém rozsahu škály. V případě zjištění rozdílů je uváděno také zastoupení obtěžovaných resp. rušených ve spánku (odpovědi 4–6 z šestibodové škály). Odpovědi na obtěžování a rušení jednotlivými zdroji hluku byly sumarizovány do skóre, které bylo také hodnoceno jako spojitá proměnná. Jednotlivé zdroje hluku jsou vyjádřeny pomocí škály, na které číslo 6 znamená

silné obtěžování resp. rušení spánku, číslo 1 znamená situaci, kdy nebyli obtěžováni nebo rušení ve spánku vůbec. Skóre pro hluk z dopravy je tvořeno součtem hodnot pro osobní automobily, nákladní automobily a motocykly s přičtením nejvyšší hodnoty z autobusové, letecké a železniční dopravy. Skóre může nabývat hodnot od 4 bodů při nejnižším až po 24 bodů při nejvyšším obtěžování resp. rušení spánku všemi zdroji hluku. Skóre pro sousedský hluk vzniká součtem hodnot sousedského hluku a hluku z okolních restaurací s přičtením nejvyšší hodnoty ze zásobování obchodů a restaurací a technického zařízení v domě. Skóre může nabývat hodnot od 3 do 18 bodů.

3 Dotazníkové šetření - srovnání demografických ukazatelů a dalších faktorů

Skupiny respondentů prvního šetření z roku 2007 a druhého šetření z roku 2013 byly porovnány podle demografických ukazatelů. Respondenti se lišili věkem, vzděláním a ekonomickou aktivitou. Průměrný věk respondentů v prvním šetření byl 54 let, zatímco v druhém šetření 61 let, rozdíl je statisticky významný. V jednotlivých sledovaných lokalitách byl průměrný věk v roce 2013 také statisticky významně vyšší. Rozdíl je způsoben skutečností, že byla v obou šetřeních oslovena stejná skupina obyvatel, druhé šetření se ale konalo o 6 let později.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo přibližně 40 % mužů a 60 % žen. Zastoupení pohlaví v prvním a druhém šetření se nelišilo statisticky významně ($p=0,4$), rozdíly nebyly zjištěny ani v jednotlivých lokalitách. Vzdělání respondentů bylo v druhém šetření významně vyšší oproti prvnímu šetření ($p=0,01$). Vzrostl podíl středoškoláků (z 41 % na 44 %) a vysokoškoláků (z 18% na 22 %), podíl osob se základním vzděláním a vyučených naopak poklesl. Změny v rodinném stavu mezi prvním a druhým šetřením jsou na hranici statistické významnosti ($p=0,04$). Zvýšilo se především zastoupení vdovců a vdov (z 8 % na 12 %). Ekonomická aktivita respondentů se v druhém šetření statisticky významně snížila oproti prvnímu šetření ($p=0,00$). Poklesl podíl zaměstnaných osob i podnikatelů, naopak se zvýšilo zastoupení důchodců. Pokles ekonomické aktivity respondentů se projevil ve většině sledovaných lokalit, výjimku tvoří Ústí nad Orlicí - Jilemnického a Praha 3 - Pod Lipami.

Ekonomická aktivita má vliv na délku pobytu v bytě a též na dlouhodobý pobyt mimo bydliště. Pracující pobývají v pracovní den v bytě v průměru 13 hodin, zatímco nepracující (důchodci, osoby v domácnosti a nezaměstnaní) v průměru 19 hodin. Nepracující také častěji pobývají dlouhodobě mimo své bydliště. Změny v ekonomické aktivitě respondentů tak vedly k tomu, že ve druhém šetření trávili respondenti v bytě více času, ale také častěji pobývali dlouhodobě (více než 2 měsíce) mimo své bydliště.

Subjektivní hodnocení zdraví v prvním a v druhém šetření se neliší ($p=0,3$), přestože věk respondentů stoupl. Může to být způsobeno metodikou šetření, kdy respondenti vyplňovali dotazník samostatně a v druhém šetření ho navíc samostatně odesílali poštou. To mohlo snížit účast osob se špatným zdravotním stavem.

Změna některých demografických ukazatelů a délky pobytu v místě bydliště se mohou do jisté míry podílet na změnách odezvy na hlukovou zátěž, tyto vlivy budou předmětem pokročilejších statistických analýz v následujících letech.

4 Změny hluku a reakce respondentů na tyto změny

4.1 Vývoj hluku v měřicích místech lokalit

Hluk a jeho vývoj v měřicích místech lokalit je možné popsat jednak pomocí stanovení celkové hlučnosti, pomocí sledování trendů vývoje hlučnosti a porovnáním hodnot hlukových ukazatelů ve vybraných letech.

Do dotazníkového šetření v roce 2013 byly zařazeny dvě hlučné, dvě středně hlučné a dvě tiché lokality (Tabulka 3). Byly stanoveny vývojové trendy hlukového ukazatele pro den-večer-noc (L_{dvn}) [5]. Metodika a výsledky byly podrobně popsány v odborné zprávě monitoringu hluku za rok 2009

a 2011 [6][7]. Výsledky v lokalitách určených pro dotazníkové šetření 2013 shrnuje Tabulka 3 a Obrázek 2. Ve všech lokalitách kromě ÚO Jilemnického a P3 Pod Lipami došlo ke změně vývojového trendu hluku, v Olomouci v letech 2009 i 2011, v Jablonci nad Nisou jen v roce 2011.

Tabulka 3: Vývoj hluku v měřicích místech monitorovaných lokalit v období let 1994 – 2011

Lokalita	Typ lokality ¹⁾	1994 - 2006		2009	2011
		trend ²⁾	rychlost změny [dB/10 let]	trend ³⁾	trend ³⁾
OL Foerstrova	Hlučná	růst	1,4	nižší	nižší
ÚO Jilemnického	$L_{Aeq16} > 60$ dB a /nebo $L_n > 50$ dB	stabil.	-	potvrzen	potvrzen
OL I.P. Pavlova	Středně hlučná	stabil.	-	vyšší	vyšší
JN B. Němcové	$L_{Aeq16} > 55$ dB a /nebo $L_n > 45$ dB	stabil.	-	potvrzen	nižší
P3 Pod Lipami	Tichá	stabil.	-	potvrzen	potvrzen
JN Mšenská	$L_{Aeq16} < 55$ dB a $L_n < 45$ dB	stabil.	-	potvrzen	nižší

- 1) lokality zařazeny do skupin podle výsledků měření v roce 2011
- 2) růst = statisticky významný růst ukazatele L_{dvn}
stabil. = stabilní situace, náhodné kolísání hodnot ukazatele L_{dvn}
- 3) potvrzen = předchozí trend potvrzen
nižší = trend nepotvrzen, zjištěné hodnoty jsou nižší než očekávané
vyšší = trend nepotvrzen, zjištěné hodnoty jsou vyšší než očekávané

Velikost změn hluku (tabulka 4) je vyjádřena pomocí hlukových ukazatelů pro den (L_d), pro večer (L_v), pro noc (L_n) a pro den-večer-noc (L_{dvn}) [5]. Jsou porovnány hodnoty hlukových ukazatelů v letech 2006 a 2011, jde o měření nejbližší předcházející dotazníkovým šetřením. Ke změně hlukového ukazatele L_{dvn} větší než 2 dB došlo ve všech lokalitách kromě ÚO Jilemnického.

Jednotlivé lokality se vzájemně liší jak v celkové hlučnosti, tak i v dlouhodobých trendech vývoje a ve velikosti změn hluku. V každé z lokalit nastává individuální kombinace předchozího vývoje a současného stavu hlučnosti. Proto je nutné popsat hlučnost a její vývoj v každé lokalitě individuálně. Bude to provedeno zároveň s posouzením reakce obyvatelstva na tento vývoj v kapitole 4.3 – 4.8.

Měření hluku probíhá v měřicích místech lokalit. Reprezentativnost výsledků měření pro celou rozlohu lokality byla zkoumána v lokalitách ÚO Jilemnického a P3 Pod Lipami pomocí akustických studií. Bylo zjištěno, že v zóně s hlukem odpovídajícím měřicímu místu s tolerancí ± 2 dB žilo při prvním šetření celkem 44 % respondentů a při druhém šetření celkem 47 % respondentů. Cílem tohoto šetření nebylo zkoumání vztahů mezi hlukovou expozicí a účinky hluku ale posouzení reakce na určitý vývoj hlukové situace. Proto není nezbytné, aby respondenti bydleli v zóně odpovídající přesně měřicímu místu, ale spíše aby byly vystaveni obdobnému vývoji hlukové situace. Ve většině případů tvoří lokality funkční celek z hlediska vývoje hluku, neboť hlavním zdrojem hluku je v celé lokalitě stejná komunikace. Výjimku tvoří lokalita JN Boženy Němcové rozdělená na severní a jižní část, přičemž měřicí místo je v jižní části lokality. V severní části nelze vyloučit odlišný vývoj

vzhledem k ovlivnění příjezdovou komunikací k supermarketu, proto je jižní část hodnocena odděleně. Prostorové uspořádání jednotlivých lokalit znázorňuje obrázek 1.

Tabulka 4: Vývoj hlukových ukazatelů v roce 2011 ve srovnání s rokem 2006

	Hlukový ukazatel			
	L_d	L_v	L_n	L_{dvn}
JN Boženy Němcové	-3,1	-0,9	-2,8	-2,2
JN Mšenská	-2,1	-5,9	-4,4	-4,1
OL Foerstrova	-6,5	-8,6	-8,8	-8,1
OL I.P. Pavlova	2,1	1,8	4,4	2,8
P3 Pod Lipami	-7,2	-3,4	-7,6	-6,8
UO Jilemnického	-1,0	-1,3	1,6	0,5

Pozn.: Kladné číslo nárůst, záporné číslo pokles hlukového ukazatele v roce 2011 oproti roku 2006

4.2 Ukazatele odezvy na změny hluku

Jako ukazatele odezvy obyvatelstva na změny hluku byly do sledování zařazeny tyto otázky:

- Změnila se hlučnost Vašeho bydliště v posledních 5 letech? (1)
- Považujete svoje nynější bydliště (byt) za hlučné? (2)
- Cítíte se doma obtěžováni hlukem během dne? (3)
- Je Váš spánek rušen hlukem? (4)
- Užíváte léky na spaní z důvodů hluku? (5).

Dále bylo zařazeno skóre pro obtěžování resp. rušení spánku hlukem z dopravy a sousedským hlukem, vzniklé sumarizací (viz kapitola 2.4) a obtěžování resp. rušení spánku stavební činností.

Sledování reakce na změny hluku je možné dvěma způsoby. Při prvním respondenti hodnotili v roce 2013 zpětně změnu hlučnosti svého bydliště za posledních 5 let pomocí otázky (1). Druhým způsobem je porovnání aktuálního obtěžování a rušení spánku při prvním šetření v roce 2007 a při druhém šetření v roce 2013 pomocí otázek (2–5) a skóre pro jednotlivé zdroje hluku. Ukazatele odezvy obyvatelstva na změny hluku v prvním a druhém dotazníkovém šetření jsou shrnuty v Tabulka 5.

Odezva na hluk je ovlivněna skutečností, zda má respondent okna do ulice. Respondenti s okny do ulice častěji považují svůj byt za hlučný, cítí se silněji obtěžováni hlukem během dne a silněji rušení hlukem ve spánku. Respondenti s okny do ulice také častěji udávají změnu hlučnosti jejich bydliště, především v lokalitě OL Foerstrova, kde objektivně došlo k největším změnám hlučnosti. Proto jsou všechny ukazatele odezvy obyvatelstva na změny hluku hodnoceny pro ty respondenty, kteří mají okna orientována do ulice. V lokalitě JN B. Němcové se hodnocení ukazatelů odezvy na hluk liší též mezi její jižní a severní částí. Měřicí místo bylo umístěno v jižní části, pro kterou platí výše popsaný vývoj hlukové situace. Proto byla odezva obyvatelstva na tento vývoj hodnocena jen v jižní části lokality.

Součástí dotazníkového šetření bylo také sledování postojů respondentů k problémům životního prostředí v okolí bydliště a vyhodnocení změn těchto postojů. Bylo sledováno obtěžování znečištěním veřejných prostranství, znečištěním ovzduší, hlučností ve dne a v noci, prašností, zápachem a automobilovou dopravou (Obrázek 3). Tyto problémy v okolí bydliště byly hodnoceny u

celého souboru respondentů bez ohledu na orientaci jejich oken a na vzdálenost bydliště od měřicího místa.

4.3 Jablonec nad Nisou, Boženy Němcové

Lokalita JN Boženy Němcové je středně hlučná lokalita. Vývoj hluku v lokalitě znázorňuje Obrázek 2. V období 1994 – 2006 je vývoj možno popsat jako stabilní stav s náhodným kolísáním hodnot. V roce 2009 byla hodnota L_{dvn} relativně nižší, avšak stále ještě v toleranci náhodného kolísání hodnot, v roce 2011 byla hodnota nižší, než by odpovídalo předchozímu stabilnímu trendu. Při srovnání hodnot hlukových ukazatelů v letech 2006 a 2011 zjišťujeme, že došlo k poklesu L_d o 3,1 dB, L_v o 0,9 dB, L_n o 2,8 dB a L_{dvn} o 2,2 dB.

V roce 2013 při zpětném hodnocení změny hlučnosti bydliště téměř polovina respondentů (48 %) uvedla zvýšení hlučnosti bydliště, 27 % respondentů uvedlo pokles hlučnosti a 25 % nezměněný stav. Nicméně při porovnání výsledků získaných v roce 2007 a 2013 statisticky významně poklesl podíl těch, kteří považují svůj byt za hlučný (z 66 % na 32 %, $p=0,000$).

Obtěžování hlukem bylo vyjádřeno jako 6 bodová škála (1 = neobtěžován, 6 = silně obtěžován). Průměrná hodnota obtěžování v roce 2007 byla 3,8 a roce 2013 poklesla na 2,6 a rozdíl je statisticky významný. Podíl obtěžovaných (stupeň 4-6) poklesl z 55 % na 23 %. Dále bylo zjišťováno obtěžování jednotlivými zdroji hluku. Hodnota skóre pro obtěžování hlukem z dopravy i sousedským hlukem poklesla statisticky významně, u obtěžování hlukem ze stavební činnosti nebyly zjištěny statisticky významné změny. Průměrná hodnota rušení spánku se v této lokalitě neliší statisticky významně mezi roky 2007 a 2013. Z jednotlivých zdrojů hluku byl zjištěn významný pokles pouze u skóre pro rušení spánku sousedským hlukem. Zastoupení osob užívajících léky na spaní z důvodu hluku se statisticky významně nezměnilo.

Obtěžování jednotlivými problémy prostředí v okolí bydliště v letech 2007 a 2013 znázorňuje Obrázek 3. Při srovnání prvního a druhého šetření byl zjištěn statisticky významný pokles průměrné míry obtěžování znečištěným ovzduším, hlučností ve dne i v noci a automobilovou dopravou. Na hranici statistické významnosti je pokles průměrného obtěžování prašností a znečištěním veřejných prostranství.

4.4 Jablonec nad Nisou, Mšenská

Lokalita JN Mšenská je tichá lokalita. V období 1994 – 2006 byl hluk v lokalitě stabilní s náhodným kolísáním hodnot. V roce 2009 byla zjištěná hodnota L_{dvn} relativně nižší, avšak stále ještě v toleranci náhodného kolísání hodnot. V roce 2011 byly naměřené hodnoty hluku nižší než by odpovídalo předchozímu stabilnímu trendu (Obrázek 2). Při srovnání roku 2011 s rokem 2006 došlo k poklesu L_d o 2,1 dB, L_v o 5,9 dB, L_n o 4,4 dB a L_{dvn} o 4,1 dB.

Většina respondentů v této lokalitě (63 %) se při hodnocení změn domnívá, že se hlučnost jejich bydliště nezměnila, 29 % respondentů se domnívá, že vzrostla a jen 8 % respondentů se domnívá, že hlučnost poklesla.

Při porovnání výsledků získaných při šetřeních v letech 2007 a 2013 se zastoupení respondentů považujících svůj byt za hlučný nezměnilo statisticky významně ($p=0,09$). Z hodnocených ukazatelů odezvy obyvatelstva na hluk (Tabulka 5) nedošlo ke statisticky významné změně u žádného ukazatele.

Obtěžování jednotlivými problémy prostředí v okolí bydliště znázorňuje Obrázek 3. Byl zjištěn pokles na hranici statistické významnosti u obtěžování noční hlučností, obtěžování ostatními faktory prostředí se nezměnilo.

4.5 Olomouc, Foerstrova

Lokalita OL Foerstrova patří mezi hlučné lokality. Do roku 2006 se hluk v této lokalitě pohyboval mezi L_{dvn} 75 – 76 dB a jeho vývoj byl rostoucí. Mezi roky 2006 a 2009 došlo k výraznému poklesu

hluku pravděpodobně v souvislosti s dostavbou části městského okruhu v Olomouci. Vývoj hluku v lokalitě znázorňuje Obrázek 2. Při srovnání roku 2011 s rokem 2006 došlo k poklesu L_d o 6,5 dB, L_v o 8,6 dB, L_n o 8,8 dB a L_{dvn} o 8,1 dB.

Při zpětném hodnocení změn se většina respondentů v této lokalitě (64 %) se domnívá, že hlučnost jejich bydliště poklesla, 24 % se domnívá, že se nezměnila a 12 % se domnívá, že vzrostla.

Při porovnání výsledků získaných při šetřeních v letech 2007 a 2013 došlo ke statisticky významnému poklesu respondentů, kteří považují svůj byt za hlučný (z 98 % na 72 %, $p=0,000$). Průměrná hodnota obtěžování poklesla z 5,6 na 3,7, rozdíl je statisticky významný. Zastoupení obtěžovaných osob (stupeň 4-6) pokleslo z 97 % na 55 %. Z jednotlivých zdrojů hluku byl zjištěn pokles skóre pro obtěžování hlukem z dopravy, na hranici statistické významnosti je pokles u hluku ze stavební činnosti, zatímco u sousedského hluku nebyly zjištěny statisticky významné změny. Průměrná hodnota rušení spánku poklesla statisticky významně ze 4,9 na 2,9, pokleslo také zastoupení osob rušených ve spánku ze 79 % na 28 %. Z jednotlivých zdrojů hluku byl zjištěn pokles u hluku z dopravy, ale nebyly zjištěny statisticky významné změny u sousedského hluku a hluku ze stavební činnosti. Pokles rušení spánku se projevil i ve snížení výskytu užívání léků na spaní z důvodu hluku. V roce 2007 je užívalo alespoň občas 32 % respondentů, zatímco v roce 2013 jen 9 % respondentů ($p=0,002$).

Obtěžování jednotlivými problémy životního prostředí v okolí bydliště znázorňuje Obrázek 3. Při srovnání prvního a druhého šetření byl zjištěn statisticky významný pokles průměrné míry obtěžování znečištěným ovzduším, hlučností ve dne i v noci, prašností, zápachem a automobilovou dopravou. Všechny tyto faktory prostředí souvisejí s poklesem automobilové dopravy. Naopak jsme neprokázali změny ve faktorech prostředí, které s automobilovou dopravou nesouvisejí, jako je znečištění veřejných prostranství a kriminalita.

4.6 Olomouc, I.P. Pavlova

Lokalita OL I.P. Pavlova je středně hlučná lokalita. V období 1994 – 2006 byl hluk v lokalitě stabilní s náhodným kolísáním hodnot, v letech 2009 a 2011 byly zjištěné hodnoty L_{dvn} vyšší než by odpovídalo předchozímu stabilnímu trendu (Obrázek 2). Při srovnání roku 2011 s rokem 2006 došlo k nárůstu L_d o 2,1 dB, L_v o 1,8 dB, L_n o 4,4 dB a L_{dvn} o 2,8 dB.

Při zpětném hodnocení se přibližně polovina respondentů (51 %) domnívá, že se hlučnost jejich bydliště zvýšila, 47 % se domnívá, že se nezměnila a jen 2 % respondentů se domnívá, že hlučnost poklesla. Při porovnání výsledků získaných při šetřeních v letech 2007 a 2013 se statisticky významně nezměnilo zastoupení respondentů považujících svůj byt za hlučný a ani žádný z dalších ukazatelů odezvy na hluk (Tabulka 5).

Obtěžování jednotlivými problémy prostředí v okolí bydliště znázorňuje Obrázek 3. Nebyly zjištěny žádné změny mezi prvním a druhým šetřením.

4.7 Praha 3, Pod Lipami

Lokalita P3 Pod Lipami je tichá lokalita. V období 1994 – 2006 byl hluk v lokalitě stabilní s náhodným kolísáním hodnot, tento vývojový trend byl potvrzen i v letech 2009 a 2011. Výjimkou z dlouhodobě stabilního stavu tvoří rok 2006, kdy byly zjištěny vyšší hodnoty hluku pravděpodobně z důvodu probíhajících stavebních prací v širším okolí lokality (Obrázek 2). Hluk v roce 2006 byl vyšší oproti roku 2011 v ukazateli L_d o 7,2 dB, L_v o 3,4 dB, L_n o 7,6 B a L_{dvn} o 6,8 dB.

V této lokalitě se při zpětném hodnocení většina respondentů (80 %) domnívá, že se hlučnost jejich bydliště nezměnila, 12 % se domnívá, že vzrostla, a jen 7 % respondentů se domnívá, že hlučnost poklesla.

Při porovnání výsledků získaných při šetřeních v letech 2007 a 2013 se zastoupení respondentů, kteří považují svůj byt za hlučný, statisticky významně nezměnilo ($p=0,26$). Průměrná hodnota obtěžování v roce 2007 byla 2,7, v roce 2013 poklesla na 2,0; rozdíl je statisticky významný. Poklesl též podíl

obtěžovaných osob (stupeň 4-6) z 24 % na 8 %. Z jednotlivých zdrojů hluku byl zjištěn statisticky významný pokles obtěžování hlukem ze stavební činnosti.

Průměrná hodnota rušení spánku byla v roce 2007 2,2 a v roce 2013 poklesla na 1,8, rozdíl je statisticky významný. Pokleslo také zastoupení respondentů rušených ve spánku z 14 % na 7 %. U rušení spánku jednotlivými zdroji hluku nedošlo k významným změnám, nezměnilo se ani zastoupení osob užívajících léky na spaní z důvodu hluku.

Obtěžování jednotlivými problémy prostředí v okolí bydliště znázorňuje Obrázek 3. Nebyly zjištěny žádné změny mezi prvním a druhým šetřením v obtěžování sledovanými faktory.

4.8 Ústí nad Orlicí, Jilemnického

Lokalita ÚO Jilemnického je hlučná lokalita, kde se hluk pohybuje dlouhodobě v rozmezí L_{dvn} 65 dB - 67 dB. V období 1994 – 2006 byl hluk v lokalitě stabilní s náhodným kolísáním hodnot, tento vývojový trend byl potvrzen i v letech 2009 a 2011 (Obrázek 2). Lokalita byla zařazená do dotazníkového šetření jako příklad lokality bez vývoje hluku pro srovnání s ostatními lokalitami, kde k vývoji došlo.

Při zpětném hodnocení změn hlučnosti se přibližně polovina respondentů v této lokalitě (49 %) domnívá, že se hlučnost jejich bydliště nezměnila, 27 % se domnívá, že poklesla a 24 % se domnívá, že se zvýšila.

Při porovnání výsledků získaných při šetřeních v letech 2007 a 2013 došlo ke statisticky významnému poklesu respondentů, kteří považují svůj byt za hlučný (z 74 % na 47 %, $p = 0,005$). Ostatní sledované ukazatele odezvy na změny hluku (Tabulka 5) se neliší statisticky významně mezi roky 2007 a 2014.

Obtěžování jednotlivými problémy prostředí v okolí bydliště v lokalitě Ústí nad Orlicí, Jilemnického znázorňuje Obrázek 3. Při srovnání prvního a druhého šetření byl zjištěn statisticky významný pokles obtěžování noční hlučností, obtěžování ostatními sledovanými faktory prostředí se nezměnilo.

5 Shrnutí a závěry

Dotazníkovým šetřením bylo sledováno šest lokalit, hluková situace v každé z nich je individuální. Sledování reakce na změny hluku je možné dvěma způsoby. Při prvním hodnotili respondenti v roce 2013 zpětně změnu hlučnosti svého bydliště za posledních 5 let. Největší zjištěný pokles hluku okolo 8 dB (OL Foerstrova) zpětně hodnotí jako pokles hlučnosti bydliště 64 % respondentů. Menší změny hluku (2-4 dB) zaznamenali respondenti pouze v některých lokalitách, např. v lokalitě OL I.P. Pavlova, kde změnu hodnotí jako nárůst 51 % respondentů. V jiných lokalitách, např. v obou lokalitách v Jablonci nad Nisou, respondenti obdobně velké změny při zpětném hodnocení spíše nezaznamenali. Jako pokles hodnotí změnu hlučnosti bydliště 27 % respondentů v JN B. Němcové a jen 8 % v JN Mšenská. Pro srovnání, i v lokalitě UO Jilemnického, kde nedošlo ke změně hlučnosti, přibližně polovina respondentů hodnotí situaci jako nezměněnou, čtvrtina jako zhoršení a čtvrtina jako zlepšení hlučnosti bydliště. Zajímavá je situace v lokalitě P3 Pod Lipami, kde došlo v roce 2006 ke krátkodobému výkyvu hlučnosti v souvislosti se stavební činností, po kterém následoval pokles zpět na dlouhodobě stabilní hodnoty. Většina respondentů zde považuje hlučnost svého bydliště za nezměněnou.

Druhým způsobem sledování reakce na změny je srovnání aktuální odezvy na hlučnost v roce 2007 s odezvou na hlučnost v roce 2013. Tímto způsobem bylo sledováno několik ukazatelů (Tabulka 5).

Tabulka 5: Ukazatele odezvy na změny hluku v letech 2007 a 2013

		JN B. Němcové	JN Mšenská	OL Foerstrova	OL I.P.Pavlova	P3 Pod Lipami	UO Jilemnického
Považují bydliště za hlučné	*	↓	-	↓	-	-	↓
Obtěžování	**	↓	-	↓	-	↓	-
Skóre obtěžování dopravním hlukem	**	↓	-	↓	-	-	-
Skóre obtěžování sousedským hlukem	**	↓	-	-	-	-	-
Obtěžování stavebním hlukem	**	-	-	-	-	↓	-
Rušení spánku	**	-	-	↓	-	↓	-
Skóre rušení spánku dopravním hlukem	**	-	-	↓	-	-	-
Skóre rušení spánku sousedským hlukem	**	↓	-	-	-	-	-
Rušení spánku stavebním hlukem	**	-	-	-	-	-	-
Léky na spaní z důvodu hluku	*	-	-	↓	-	-	-

* porovnání výskytu ukazatele (p-hodnota)

** porovnání průměrných hodnot při vyjádření ukazatele škálou 1 - 6 (95% CI)

↓ statisticky významný pokles ukazatele mezi šetřeními 2007 a 2013

- nebyla prokázána statisticky významná změna ukazatele

Změny ve výskytu obtěžování je možné vysvětlit nejlépe pomocí změn hluku během dne (ukazatel L_d), rušení spánku pomocí změn nočního hluku (ukazatel L_n). Obtěžování pokleslo statisticky významně v lokalitách s poklesem L_d o 7,2 dB, (P3 Pod Lipami), o 6,5 dB (OL Foerstrova) a o 3,1 dB (JN B. Němcové). Ve zbývajících lokalitách se denní hluk změnil o 1,0 až 2,1 dB, změny v obtěžování jsme v těchto lokalitách neprokázali. Změny v rušení spánku jsme prokázali v lokalitách s poklesem L_n o 8,8 dB (OL Foerstrova) a o 7,6 dB (P3 Pod Lipami). V ostatních lokalitách, kde se změny noční hlučnosti pohybovaly od 1,6 do 4,4 dB, jsme změny v rušení spánku neprokázali. Změnu ve výskytu užívání léků na spaní se podařilo prokázat pouze při poklesu nočního hluku o 8,8 dB (OL Foerstrova). Skutečnost, že se neprokázala odezva na malé změny hluku, může být způsobena i nízkým počtem respondentů v jednotlivých lokalitách.

6 Diskuse

Šetření v roce 2013 bylo provedeno v šesti lokalitách, počet respondentů v jednotlivých lokalitách se pohyboval od 111 do 160 osob, celkem bylo získáno 762 dotazníků. Počet respondentů v lokalitě je nízký vzhledem k nižší respondenci dotazníkového šetření a také proto, že mohli být osloveni pouze obyvatelé domů v okolí měřicího místa, kde je vývoj hlukové situace popsán výsledky měření. Navíc byly ukazatele odezvy na změny hluku hodnoceny pouze pro respondenty s okny do ulice, počet těchto respondentů se pohyboval v jednotlivých lokalitách od 46 do 107, celkem jich bylo 455. Při takto nízkých počtech respondentů může nastat situace, kdy se existující vztahy nepodaří prokázat. Srovnání odpovědí respondentů z roku 2007 a z roku 2013 je komplikováno také tím, že respondenti v roce 2013 jsou starší, neboť byla oslovena stejná skupina osob o šest let později. Respondenti se

dále liší vzděláním, ekonomickou aktivitou a délkou pobytu v bytě během dne. Neliší se však subjektivním hodnocením zdravotního stavu. Zkoumání vlivu těchto rozdílů bude předmětem dalších analýz.

V každé ze sledovaných lokalit nastává individuální situace tvořená předchozím vývojem hlučnosti, jejím současným stavem a dalšími okolnostmi, které mohou vnímání změn ovlivnit. Počet sledovaných situací se změnou hlučnosti a zaznamenanou odezvou na tuto změnu je zatím malý, proto je nezbytné považovat závěry tohoto šetření za předběžné. Přestože změny v rušení spánku byly prokázány až při relativně velkých změnách noční hlučnosti, rozhodně bychom neměli malé změny hluku v noci podceňovat. Dotazníkovým šetřením může být sledováno pouze subjektivně vnímané rušení spánku, další známky poruchy spánku jako je nevědomé probuzení, zvýšená pohyblivost během spánku a EEG změny si postižená osoba neuvědomuje. Narušení spánku vyvolané hlukem je samo o sobě poruchou zdraví a navíc vede k dalším následkům pro zdraví a životní pohodu [8].

Literatura

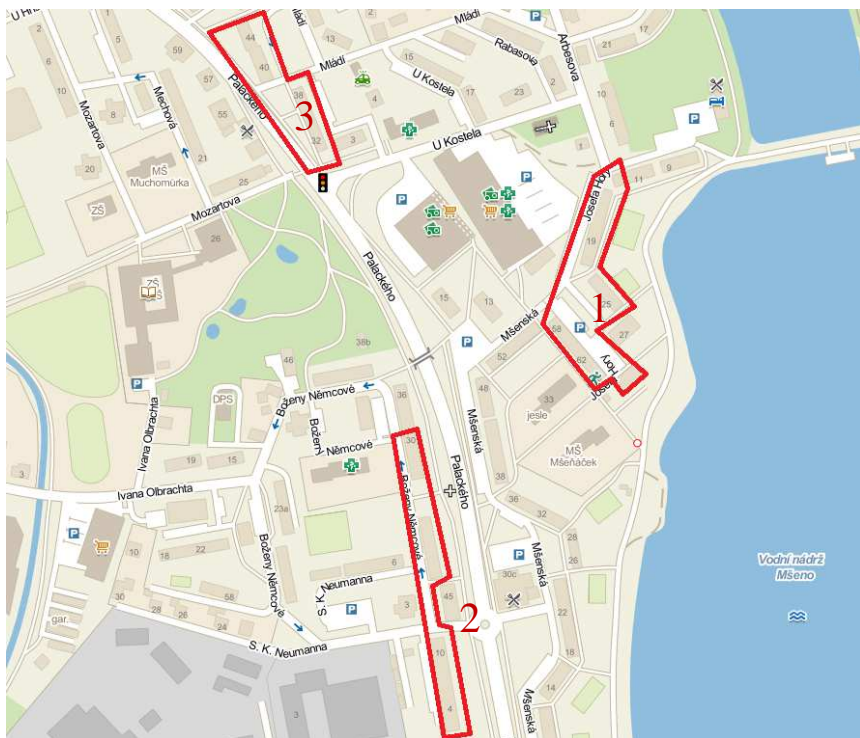
- [1] *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, subsystém 3 „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku“ – odborná zpráva za rok 2007.* SZÚ Praha 2008. Dostupné na internetu: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odborne-zpravy>
- [2] EUROPEAN COMMISSION WORKING GROUP ON DOSE-EFFECT RELATIONS. *Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance.* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2002. ISBN 92-894-3894-0
- [3] EUROPEAN COMMISSION WORKING GROUP ON HEALTH AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS. *Position Paper on Dose-Effects Relationships for Night Time Noise.* [online]. 2004. <http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/positionpaper.pdf>
- [4] EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Good practice guide on noise exposure and potential health effects.* Luxemburg. Office for Official Publications of the European Union. 2010. ISBN 978-92-9213-140-1 <http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise>
- [5] *Vyhláška, kterou se stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map a akčních plánů a podmínky účasti veřejnosti na jejich přípravě (vyhláška o hlukovém mapování).* Sbírka zákonů 523/2006. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra 2006. ISSN 1211-1244
- [6] *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, subsystém 3 „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku“ – odborná zpráva za rok 2011.* SZÚ Praha 2012. Dostupné na internetu: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odborne-zpravy>
- [7] *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, subsystém 3 „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku“ – odborná zpráva za rok 2013.* SZÚ Praha 2014. Dostupné na internetu: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odborne-zpravy>
- [8] *Night Noise Guidelines for Europe (NNGL).* WHO, Regional Office for Europe Copenhagen 2009. Dostupné na internetu: http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf

Obrázky a grafy:

Obrázek 1: Poloha a prostorové uspořádání lokalit

Lokality v Jablonci nad Nisou:

1 - JN Mšenská, 2 - JN Boženy Němcové, jižní část, 3 - JN Boženy Němcové – severní část



Lokalita Olomouc I.P. Pavlova



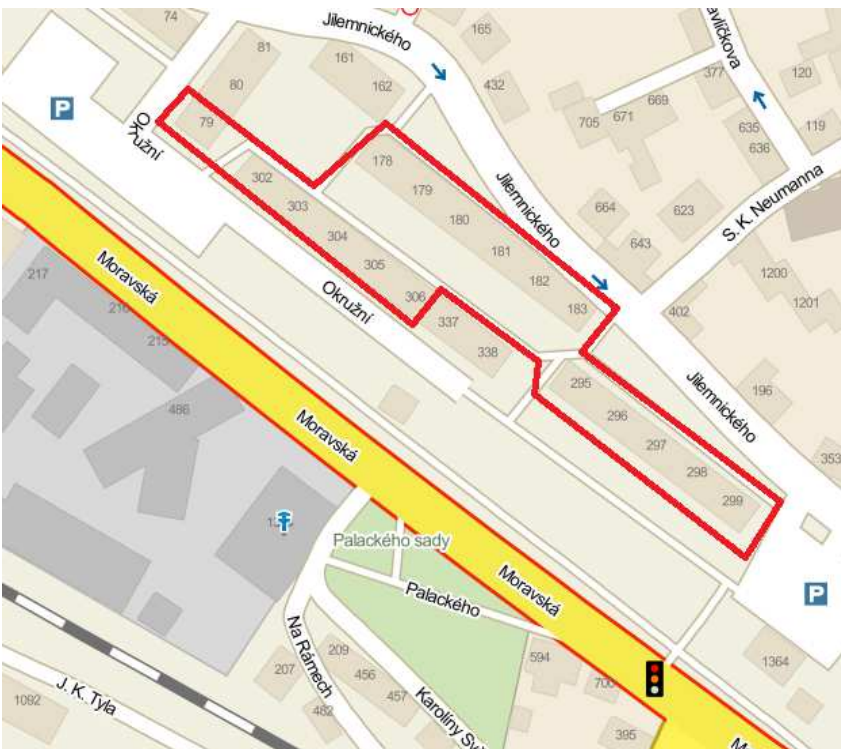
Lokalita Olomouc Foerstrova



Lokalita Praha 3 Pod Lipami



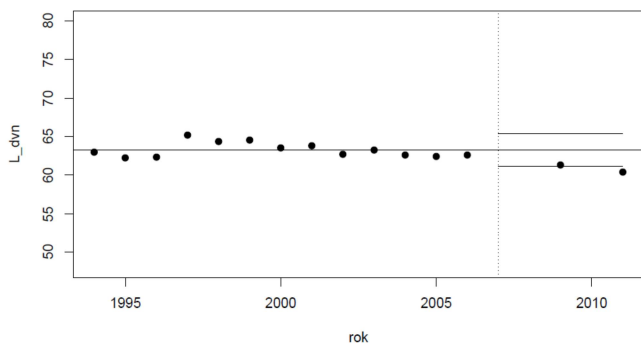
Lokalita Ústí nad Orlicí Jilemnického



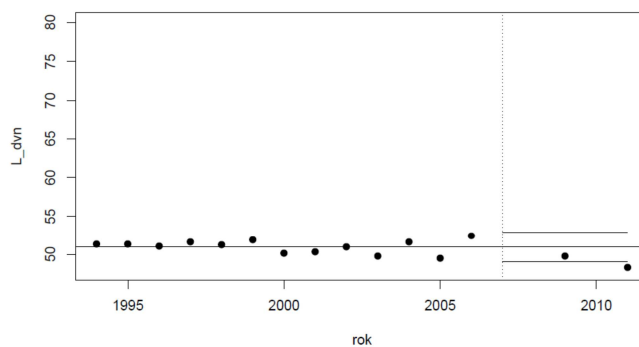
Obrázek 2: Vývoj hluku v měřicích místech monitorovaných lokalit

Hodnotami hlukového ukazatele L_{dvn} byla v období 1994 – 2006 proložena regresní přímka, hodnoty v letech 2009 – 2011 byly porovnány s touto regresní přímkou.

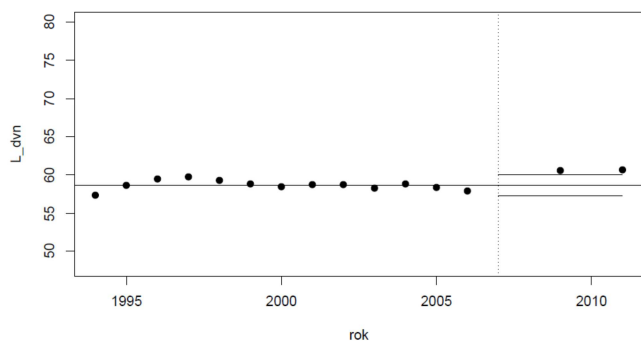
JN Boženy Němcové



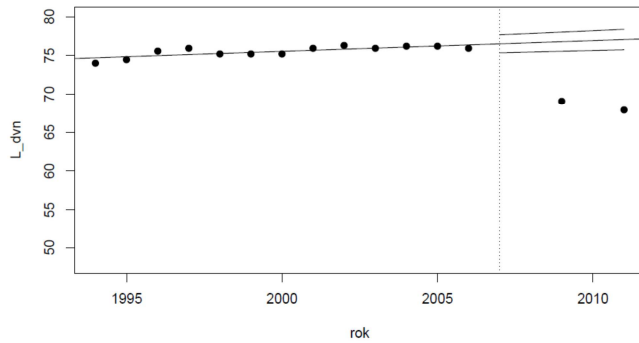
JN Mšenská



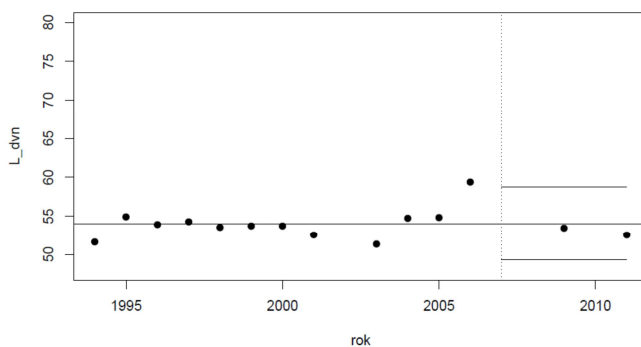
OL I.P. Pavlova



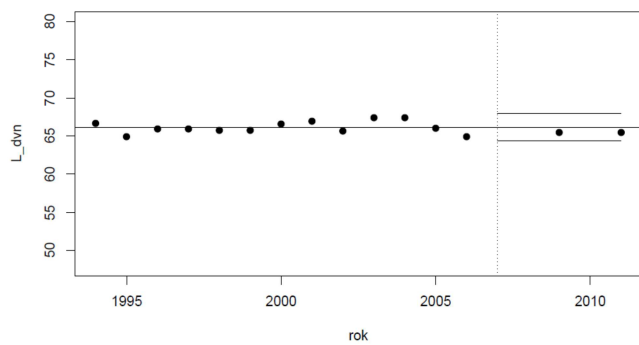
OL Foerstrova



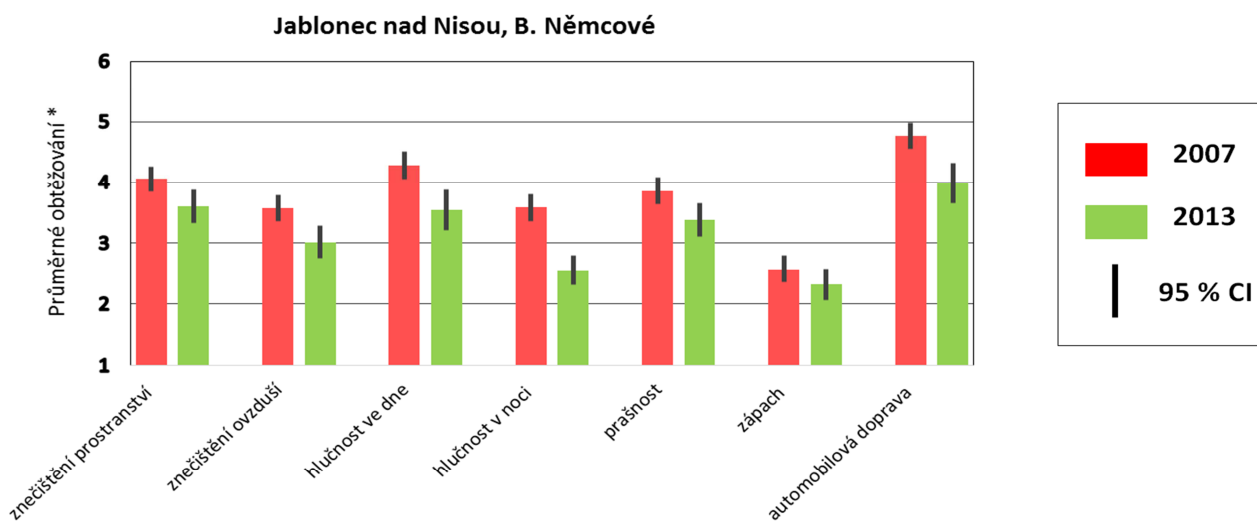
P3 Pod Lipami



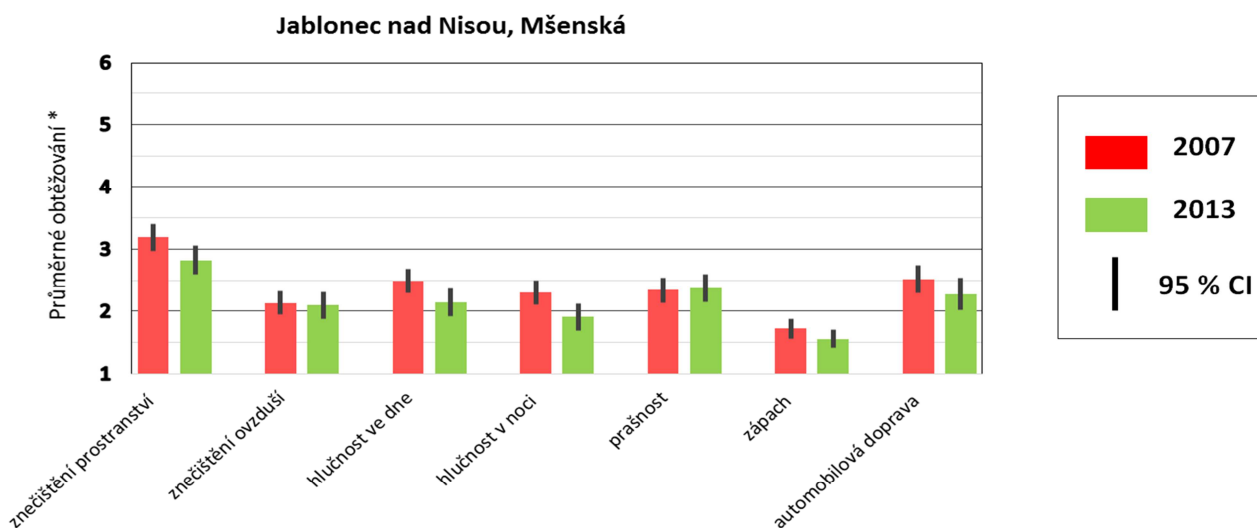
UO Jilemnického



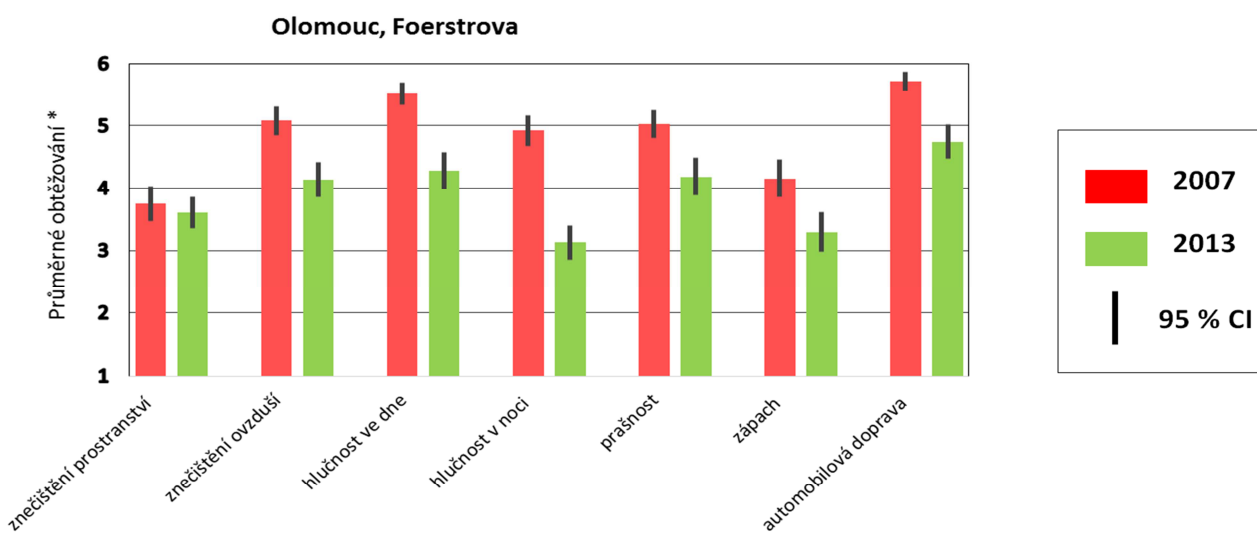
Obrázek 3: Obtěžování vybranými faktory životního prostředí



* škála 1 - 6, 1=vůbec neobtěžován 6=silně obtěžován

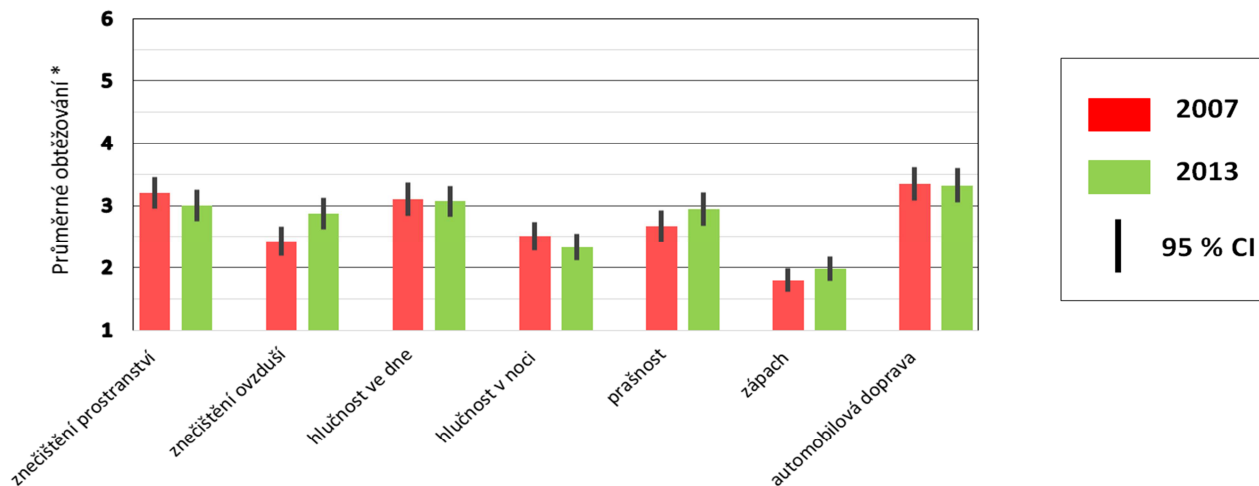


* škála 1 - 6, 1=vůbec neobtěžován 6=silně obtěžován



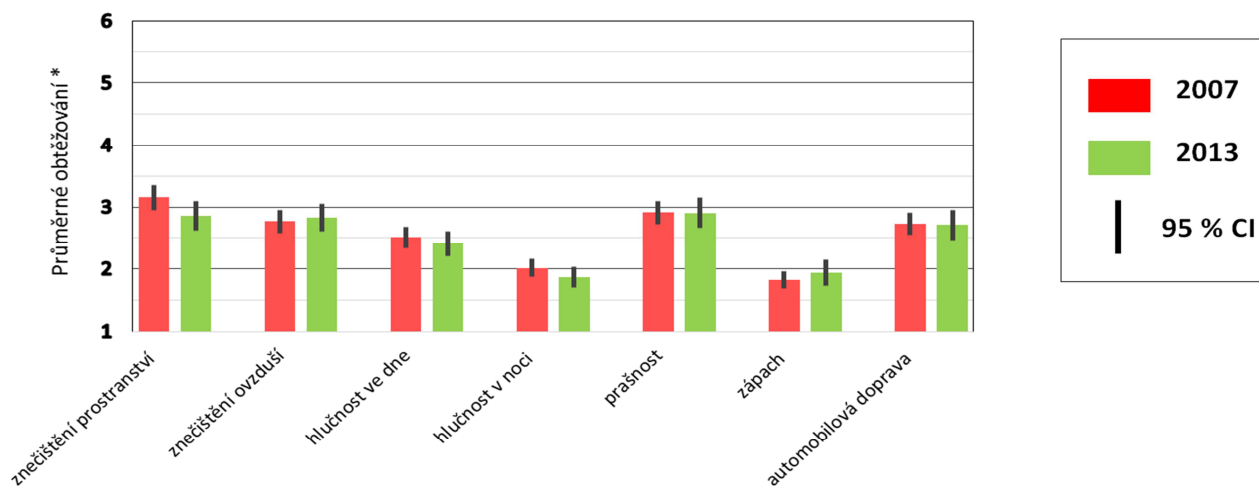
* škála 1 - 6, 1=vůbec neobtěžován 6=silně obtěžován

Olomouc, I.P. Pavlova



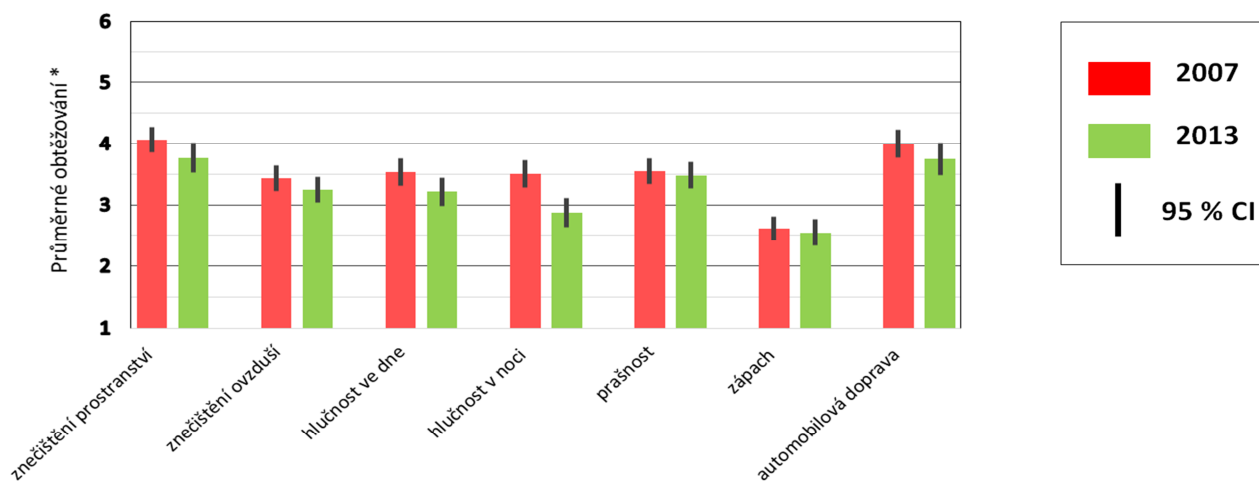
* škála 1 - 6, 1=vůbec neobtěžován 6=silně obtěžován

Praha 3, Pod lipami



* škála 1 - 6, 1=vůbec neobtěžován 6=silně obtěžován

Ústí nad Orlicí, Jilemnického



* škála 1 - 6, 1=vůbec neobtěžován 6=silně obtěžován