

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí



Subsystem III

Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku

Odborná zpráva za rok 2009

**Státní zdravotní ústav
Praha, červenec 2010**

**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
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 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	Měření hluku	4
2.1	Metodika měření	4
2.2	Zpracování naměřených dat	6
2.3	Výsledky měření	6
2.4	Hodnocení výsledků měření	6
3	Hodnocení expozice hluku u respondentů dotazníkového šetření	8
3.1	Srovnávací měření	8
3.2	Akustická studie	9
4	Diskuse a závěr	10

Seznam tabulek

Tabulka 1: Seznam lokalit a měřicích míst	5
Tabulka 2: Vývoj hluku ve sledovaných lokalitách v období 1994 - 2009	7
Tabulka 3: Expozice hluku (L_{dvn}) pro respondenty dotazníkového šetření	8

Seznam obrázků

Obrázek 1: Průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v závislosti na dopravě, lokalita č 211 Praha 3 Koněvova, jarní měření	12
Obrázek 2: Hodnoty hlukového ukazatele pro den (L_d) v měřicích místech lokalit v roce 2009	13
Obrázek 3: Hodnoty hlukového ukazatele pro večer (L_v) v měřicích místech lokalit v roce 2009	13

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 24hodinovým měřením v měřicích místech a sledování jeho vývoje. Monitorování hluku probíhalo od roku 1994 do roku 2006 každoročně v 19 městech ČR. Od roku 2007 je subsystém III realizován ve 12 městech, celkem ve 24 lokalitách. Monitorování probíhá v pětiletém cyklu, během kterého je realizováno měření hluku čtyřikrát ve dvou letech (s odstupem dva až tři roky) a dotazníkové šetření po provedení všech měření. Cílem dotazníkového šetření je doplnit měřené hodnoty hlučnosti 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 dotazníkových lokalit, včetně ověřování rozsahu dotazníkových lokalit a jejich homogenity z hlediska prostorového rozložení hluku. Bylo zjištěno, že většina dotazníkových lokalit není homogenní z hlediska hluku. Vzhledem k tomu bylo přistoupeno k postupnému zhotovení akustických studií, které umožní přesné stanovení expozice hluku u respondentů v dotazníkových lokalitách. Součástí akustické studie je hluková mapa, která znázorňuje prostorové rozložení hluku v lokalitách. V roce 2009 byly akustické studie zhotoveny ve dvou lokalitách: UO Jilemnického a HK Labská kotlina (zkratky lokalit viz tab.1).

2 Měření hluku

2.1 Metodika měření

Měření hluku proběhlo v roce 2009 ve 12 městech. V každém městě jsou vybrány dvě lokality s rozdílnou intenzitou hluku, lokality v některých městech na sebe prostorově navazují. V každé lokalitě je určeno měřicí místo. Seznam lokalit s adresami měřicích míst je uveden v tabulce 1. V roce 2009 neproběhlo měření v lokalitách HB Pražská a UL Zvonková z důvodu stavební činnosti a dopravní uzávěry. Tato měření jsou doplňována v roce 2010.

Měření hluku je pro subsystém III monitoringu zajišťováno Zdravotními ústavy a probíhá podle jednotné metodiky, jejíž novelizace byla provedena v roce 2008. Metodika je dostupná na webových stránkách SZÚ v podobě manuálu [1]. Měření probíhá podle tohoto manuálu v souladu s Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí [2] a intenzita dopravy je zjišťována v souladu s Novelou metodiky výpočtu hluku silniční dopravy 2004 [3].

Tabulka 1: Seznam lokalit a měřicích míst

lokalita	kód lokality	město	adresa měřicího místa
CB L.B. Schneidera	o071	České Budějovice	L.B. Schneidera 32
CB Lidická	o072	České Budějovice	Lidická 68
HB Pražská	č232	Havlíčkův Brod	Pražská 3498
HB Žižkov	z231	Havlíčkův Brod	Žižkov II. 1294
HK Labská kotlina	o091	Hradec Králové	Labská kotlina 48 / 1003
HK Baarova	o092	Hradec Králové	Baarova 1375
JN B. Němcové	o192	Jablonec nad Nisou	Boženy Němcové 10 / 3569
JN Mšenská	z191	Jablonec nad Nisou	Mšenská 64 / 3988
KL Vodárenská	č162	Kladno	Vodárenská 2366
KL V.Nezvala	z161	Kladno	Vítězslava Nezvala 758
OL Foesterova	č152	Olomouc	Foesterova 30 / 1051
OL I.P.Pavlova	o151	Olomouc	I.P.Pavlova 34 / 999
OV 17. listopadu	č142	Ostrava	17. listopadu 26 / 638
OV Havlíčkovo nám.	z141	Ostrava	Havlíčkovovo náměstí 14 / 739
PM Klatovská	č092	Plzeň	Klatovská 22 / 416
PM Skrétova	o081	Plzeň	Skrétova 15 / 1188
P3 Koněvova	č211	Praha 3	Koněvova 158 / 1086
P3 Pod Lipami	o212	Praha 3	Pod Lipami 44 / 2570
UL Kosmonautů	o052	Ústí nad Labem	Kosmonautů 3 / 487
UL Zvonková	z051	Ústí nad Labem	Zvonková 8 / 2782
UO Jilemnického	o102	Ústí nad Orlicí	Jilemnického 297
UO Popradská	z101	Ústí nad Orlicí	Popradská 1443
ZN Náměstí armády	o131	Znojmo	Náměstí armády 8 / 1213
ZN Rooseveltova	o132	Znojmo	Rooseveltova 11 / 988

V roce 2009 proběhlo 24hodinové měření hluku dvakrát v každém z měřicích míst: první měření v období duben až červen, druhé v období září až říjen. Měření bylo provedeno v běžný pracovní den, tj. v úterý, středu a čtvrtek, pokud jsou pracovními dny a pokud nenavazují na den pracovního volna nebo státní svátek. Měření probíhala za standardních meteorologických podmínek daných v Metodickém návodu [2]. Měření se neprováděla v případě krátkodobé neobvyklé hlukové situace (krátkodobá uzávěra komunikace apod.). Cílem těchto opatření je dosáhnout pokud možno co nejlepší reprezentativnosti výsledků z hlediska časové proměnlivosti hluku.

Sčítání četnosti a intenzity dopravy se provádělo po celou dobu všech měření. V 15minutových intervalech byla zaznamenávána následující data: ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{LAeq,T}$ [dB], pravděpodobnostní hladiny L_{AN} [dB] ($N=1, 10, 50, 90, 99$), hladiny L_{Amin} a L_{Amax} [dB] a sčítání dopravy ve skupinách motocykly, osobní automobily, nákladní automobily, nákladní soupravy, autobusy, vozidla dráhy (tramvaje, vlaky) a ostatní dopravní prostředky. V hodinových intervalech byly sledovány klimatické podmínky: teplota, vlhkost, rychlost větru, tlak, srážky a oblačnost.

2.2 Zpracování naměřených dat

Zdravotní ústavy předávají naměřená data do SZÚ jednak v podobě surových naměřených dat, jednak jako upravená data v jednotných datových formulářích. V případě výskytu rušivých vlivů během 15minutového intervalu měření nebo při jeho výpadku dochází k úpravě dat postupem popsaným v jednotném manuálu. Např. v případě výpadku jednoho 15min náměru se doplní hodnota z předchozího 15min náměru. Je specifikován přesný postup doplnění dat až do výpadku nebo znehodnocení rušivými náměry v délce dvou hodin. V případě náměrů s rušivými faktory za více než 2 hodiny je nutné měření opakovat.

Data zaslaná zdravotními ústavami jsou transformována na hodinová a jsou vypočteny hlukové ukazatele dané požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí a vyhláškou o hlukovém mapování [4][5]. Jsou to hlukový ukazatel pro den L_d (pro časové období od 6:00 do 18:00 hodin), pro večer L_v (18:00 - 22:00 hod.) a pro noc L_n (22:00 - 6:00 hod.). Dále je to hlukový ukazatel pro den+večer+noc (L_{dvn}), který popisuje hluk v životním prostředí z hlediska tzv. celodenního i nočního obtěžování hlukem. Ve výpočtovém vzorci hladiny L_{dvn} je zohledněna větší závažnost hluku ve večerních a nočních hodinách a v tomto čase je k naměřeným hodnotám přičítáno 5 dB, resp. 10 dB.

2.3 Výsledky měření

Výsledky 24hodinových měření hluku byly zpracovány jednak zvlášť pro každé měřicí místo, jednak souhrnně. Pro každé měřicí místo byl zpracován 24hodinový časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku v závislosti na dopravní zátěži. Příkladem tohoto zpracování je obrázek 1 pro lokalitu v Praze 3 Koněvova. Výsledky pro ostatní měřicí místa jsou k dispozici v příloze odborné zprávy.

Rozdíly mezi měřeními ve stejném měřicím místě na jaře a na podzim se v ukazateli L_{dvn} navzájem neliší (s tolerancí 4 dB, která vychází z přesnosti prováděných měření ± 2 dB). V kratších časových úsecích (L_d , L_v a L_n) se vyskytují rozdíly větší než 4 dB jen zcela výjimečně, především v tichých a středně hlučných lokalitách, kde doprava podléhá náhodným výkyvům.

Porovnání jednotlivých lokalit bylo provedeno pro ukazatele L_d , L_v , L_n a L_{dvn} (obrázky 2, 3, 4 a 5). Nejhluchnější ze sledovaných lokalit byly ve všech ukazatelích lokality Plzeň Klatovská a Praha 3 Koněvova, nejtichší byla lokalita Jablonec nad Nisou Mšenská.

Z výsledků sčítání dopravy v měřicích místech vyplynulo, že nejintenzivnější doprava motorovými vozidly byla v ulicích Baarova v Hradci Králové a 17. listopadu v Ostravě. Nejméně vozidel projelo (kromě lokality bez dopravy CB L.B. Schneidera) v ulici Skrétova v Plzni. Přestože hlavním zdrojem hluku ve většině lokalit je silniční doprava, počet vozidel neodpovídá naměřené hladině ekvivalentního tlaku, neboť velký vliv má též vzdálenost budov od komunikace a jejich uspořádání (souvislá nebo nesouvislá řada) a u tichých lokalit též hluk doléhající z okolních komunikací.

2.4 Hodnocení výsledků měření

Metodika

Hodnocení vývoje hluku v měřicích místech lokalit navazuje na analýzu, provedenou v roce 2008 pro období 1994 – 2006. Metodou lineárního regresního modelu byly zjištěny dlouhodobé trendy vývoje hluku v jednotlivých lokalitách. V polovině lokalit nebyl prokázán žádný vývoj celodenní hlukové situace vyjádřené pomocí hlukového ukazatele pro den-večer-noc (L_{dvn}), naměřené hodnoty náhodně kolísaly. V 11 lokalitách byl prokázán statisticky významný vzestup, v 8 lokalitách statisticky významný pokles hlukového ukazatele L_{dvn} [7].

V roce 2009 byla provedena měření ve 20 z těchto dlouhodobě sledovaných lokalit. Naměřené hodnoty byly srovnány s hodnotami očekávanými podle modelu z let 1994-2006. Byla testována hypotéza, zda zjištěné hodnoty odpovídají modelu, nebo zda jsou významně vyšší nebo nižší, což by znamenalo změnu dříve zjištěných trendů vývoje hluku.

Výsledky

V 11 sledovaných lokalitách odpovídaly obě měření v roce 2009 očekávaným hodnotám a byl tak potvrzen trend z předchozího období (tabulka 2). Z toho předchozí růst hladin akustického tlaku zůstává zachován ve dvou lokalitách (Kladno V. Nezvala a Ústí nad Labem Kosmonautů), předchozí pokles zůstává zachován ve třech lokalitách (Jablonec n. N. Mšenská, Plzeň Klatovská a Znojmo Rooseveltova). V dalších šesti lokalitách zůstává zachován předchozí stabilní trend a dochází pouze k náhodnému kolísání hladin akustického tlaku.

Tabulka 2: Vývoj hluku ve sledovaných lokalitách v období 1994 - 2009

lokalita	trend 1994-2006	trend 2009
HB Žižkov	stabilní -náhodné kolísání	předchozí trend potvrzen
HK Labská kotlina	stabilní -náhodné kolísání	trend nepotvrzen - nižší hodnoty
JN Mšenská	pokles	předchozí trend potvrzen
KL Vodárenská	růst	trend nepotvrzen - nižší hodnoty
KL V.Nezvala	růst	předchozí trend potvrzen
OL Foesterova	růst	trend nepotvrzen - nižší hodnoty
OV 17.listopadu	stabilní -náhodné kolísání	předchozí trend potvrzen
PM Klatovská	pokles	předchozí trend potvrzen
PM Skrétova	stabilní -náhodné kolísání	předchozí trend potvrzen
P3 Pod Lipami	stabilní -náhodné kolísání	předchozí trend potvrzen
UL Kosmonautů	růst	předchozí trend potvrzen
UO Jilemnického	stabilní -náhodné kolísání	předchozí trend potvrzen
UO Popradská	stabilní -náhodné kolísání	předchozí trend potvrzen
ZN Rooseveltova	pokles	předchozí trend potvrzen

Ve třech lokalitách byla zjištěna změna dosavadního trendu vývoje, ve všech případech byly hodnoty byly v roce 2009 nižší, než bylo očekáváno podle statistického modelu. V lokalitách Kladno Vodárenská a Olomouc Foesterova se dříve prokázaný nárůst hluku zastavil. V lokalitě Hradec Králové Labská kotlina se dosud stabilní situace s náhodným kolísáním hodnot se změnila ve smyslu poklesu. V Olomouci je tuto změnu možné vysvětlit dostavbou městského okruhu v roce 2007, která odvedla tranzitní dopravu z ulice Foesterova. V lokalitě Kladno Vodárenská byl dlouhodobý růst hluku způsoben výstavbou dvou hypermarketů, která byla ukončena v roce 2004. Následný nárůst dopravy (nakupující i zásobování) se již pravděpodobně stabilizoval.

V dalších šesti lokalitách (CB Lidická a LB Schneidera, HB Pražská, JN Boženy Němcové, OL I.P. Pavlova, P3 Koněvova) pouze jedno ze dvou provedených měření ukázalo vyšší resp. nižší hluk, než bylo očekáváno. V těchto případech nelze určit, zda došlo ke změně dosavadního trendu vývoje hluku, bude třeba shromáždit více výsledků monitorováním hluku v následujících letech.

3 Hodnocení expozice hluku u respondentů dotazníkového šetření

3.1 Srovnávací měření

Při hodnocení expozice hluku z životního prostředí u obyvatel monitorovaných lokalit bylo nejprve třeba ověřit, zda i na relativně malém území lokalit existuje prostorová proměnlivost nebo zda jsou lokality z hlediska hluku homogenní. K tomu sloužila srovnávací měření, která byla prováděna v roce 2008 synchronně v měřicím místě a na předpokládaných okrajích lokality, popřípadě v dalších kontrolních bodech. Metodika a výsledky srovnávacích měření byly podrobně popsány v odborné zprávě subsystému III monitoringu za rok 2008.

Výsledky srovnávacích měření byly použity pro stanovení expozice hluku u respondentů dotazníkového šetření. Uvnitř lokalit byla stanovena tzv. vnitřní zóna, ve které jsou platné výsledky měření hluku z měřicího místa s tolerancí ± 2 dB. Respondenti jsou exponováni hluku naměřenému v měřicím místě v případě, že bydlí ve vnitřní zóně a mají okna do ulice, ve které probíhalo měření. Byly použity hodnoty L_{dvn} zjištěné 24hodinovým měřením v roce 2006 a údaje o orientaci oken respondentů zjištěné dotazníkovým šetřením v roce 2007. Stanovení expozice touto metodou bylo možné v šesti lokalitách a zdařilo se u 10 % až 50 % respondentů těchto lokalit (tabulka 3). V pěti lokalitách stanovení expozice touto metodou nebylo možné provést, rozdíl mezi výsledky měření v měřicím místě a kontrolními body byl u všech provedených měření vyšší než stanovená tolerance ± 2 dB.

Tabulka 3: Expozice hluku (L_{dvn}) pro respondenty dotazníkového šetření

Lokalita	Metoda	Expozice ve vnitřní zóně [dB]	Podíl respondentů ve vnitřní zóně z celkového počtu v lokalitě [%]
JN Mšenská	Srovnávací měření	52	38
OL I.P. Pavlova		58	50
P3 Pod Lipami		59	31
JN B. Němcové		63	30
ZN Rooseveltova		69	10
OL Foesterova		76	28
Lokalita	Metoda	Interval expozice [dB]	Podíl respondentů z celkového počtu v lokalitě [%]
HK Labská kotlina	Akustická studie	45 - 50	29
		50 - 55	28
		55 - 60	12
		60 - 65	27
		> 65	3
		Celkem	99
UO Jilemnického	Akustická studie	40-45	16
		45 - 50	22
		50 - 55	3
		55 - 60	27
		60 - 65	10
		Celkem	80

3.2 Akustická studie

Metodika

Akustickou studii [7] pro potřeby monitorování hluku v lokalitách Hradec Králové – Labská kotlina a Ústí nad Orlicí – Jilemnického vypracoval Zdravotní ústav se sídlem v Pardubicích, Oddělení faktorů prostředí, Ústí nad Orlicí.

Vstupními podklady pro výpočtovou metodu stanovení hluku jsou geografické údaje o terénu a budovách ve sledovaném území, údaje o akustických vlastnostech území (odraz a pohlcování zvuku), o přítomných zdrojích hluku a jejich akustických vlastnostech (hlukové emise) a o akustických vlastnostech prostředí, kterým se hluk šíří. Konkrétně byly použity vstupní údaje:

- výsledky 24hodinových měření hluku včetně sčítání dopravy z června a září resp. října 2009, získané v rámci monitoringu hluku
- výškopis a polohopis ZABAGED[®], měřítko 1:10 000
- digitální podklady z datového skladu Magistrátu města Hradce Králové
- podklady a další údaje získané při průzkumu v terénu

Model byl zpracován výpočtovým softwarem LimA 5.12. Příprava digitálních dat pro model a grafické výstupy byly provedeny pomocí GIS nástrojů (ESRI ArcView a Kristýna). Výpočet hluku ze silniční dopravy byl proveden pomocí metodiky XP S 31-133 (NMPB-Routes-96), výpočet hluku ze železniční dopravy pomocí metodiky RLM2 (RMR2). Tyto metodiky stanovuje Doporučení Komise 2003/613/ES a vyhláška 523/2006 Sb. [5] jako prozatímní doporučené metodiky pro výpočet hluku silniční a železniční dopravy.

Pro výpočet byla použita výpočtová rychlost 60 km/hod pro Hradec Králové resp. 50/70 km/hod v denní/noční době pro Ústí nad Orlicí. Pro vykreslení hlukových pásem byl proveden výpočet v síti bodů s krokem 10 m ve výšce 3 m nad terénem.

Výstupem akustické studie je vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku popř. hodnota hlukového ukazatele v dB pro každý adresný bod v lokalitě. Výstupy jsou udány v tabulce a znázorněny graficky (obrázky 6 a 7). Tabulky i mapy jsou zpracovány pro hlukový ukazatel pro den (L_d), hlukový ukazatel pro večer (L_v), hlukový ukazatel pro noc (L_n), ukazatel pro den-večer-noc L_{dvn} a pro období den+večer (L_{16}). Hodnoty jsou vypočteny zvláště pro jaro a podzim 2009 a pro nejhlučnější a nejtíší místo na fasádě jednotlivých adresných bodů.

Pro hodnocení expozice respondentů v této zprávě byl použit ukazatel L_{dvn} a průměr z výsledků pro jaro a podzim. Údaje o orientaci oken respondenta vycházely z dotazníku, bylo zvažováno vždy nejvíce exponované okno. Bylo přihlédnuto k orientaci domů vzhledem k liniovému zdroji hluku – dopravní komunikaci. U domů rovnoběžných se zdrojem hluku (většina domů v Ústí nad Orlicí) byla použita maximální hodnota pro fasádu přivrácenou ke zdroji hluku a minimální hodnota pro odvrácenou fasádu. U domů kolmých na zdroj hluku (většina domů v Hradci Králové) byl vypočten průměr z maximální a minimální hodnoty.

Hodnocení expozice se zaměřuje na expozici hluku z životního prostředí v místě bydliště. Expozice z ostatních zdrojů (např. pracovní prostředí, aktivity ve volném čase) je zjišťována pouze orientačně v dotazníkovém šetření.

Výsledky

Expozici hluku z životního prostředí v místě bydliště se podařilo určit u 99 % respondentů v lokalitě HK Labská kotlina a u 80 % respondentů v lokalitě UO Jilemnického. Úspěšnost určení expozice závisela na úplnosti vyplnění dotazníkové otázky o orientaci oken. Výsledky stanovení expozice jsou uvedeny v tabulce 3.

V lokalitě v Hradci Králové bylo v měřicím místě dle akustické studie zjištěno $L_{dvn} = 51$ dB. Maximální zjištěná expozice byla $L_{dvn} = 68$ dB a minimální $L_{dvn} = 47$ dB, což představuje rozdíl plus 17 dB, respektive mínus 4 dB od měřicího místa. Rozdíly byly způsobené

především různou vzdáleností jednotlivých domů od zdroje hluku. V lokalitě v Ústí nad Orlicí bylo v měřicím místě dle akustické studie zjištěno $L_{dvn} = 63,6$ dB, což bylo přibližně shodné s maximální expozicí (rozdíl 0,2 dB). Minimální expozice byla $L_{dvn} = 40$ dB, rozdíl od měřicího místa činil mínus 23 dB. Rozdíl byl způsoben nejen různou vzdáleností jednotlivých domů od zdroje hluku, ale také rozdílnou orientací oken respondentů směrem ke zdroji hluku nebo na odvrácenou stranu domu. Rozdíly v expozici hluku na různých místech lokalit jsou vysoké, lokality jsou z hlediska hluku značně nehomogenní.

Pomocí akustických studií byla zjištěna expozice hluku v jednotlivých domech také zvlášť ve dne, večer a v noci. Údaje budou použity pro hodnocení vztahů s obtěžováním hlukem a pro výběr domů, ve kterých bude probíhat příští dotazníkové šetření.

4 Diskuse a závěr

V roce 2009 bylo uskutečněno měření hluku v měřicích místech sledovaných lokalit, jeho výsledky jsou obsahem grafické části této zprávy. Vývoj hluku zjištěný v předchozím období zůstává zachován v 11 lokalitách, z toho ve dvou zůstává zachován předchozí růst, ve třech zůstává zachován předchozí pokles a v šesti lokalitách zůstává zachován předchozí stabilní trend a dochází pouze k náhodnému kolísání hodnot hladin akustického tlaku.

Ve třech lokalitách byla zjištěna změna dosavadního trendu vývoje, z toho ve dvou lokalitách se dříve prokázaný růst zastavil, v jedné lokalitě se dosud stabilní situace změnila ve smyslu poklesu. Tento vývoj lze vysvětlit změnami v organizaci a intenzitě dopravy.

Hluk je fyzikální veličina, která vykazuje značnou proměnlivost jak z hlediska časového průběhu, tak i prostorového rozložení. Hluk v měřicích místech monitorovaných lokalit je v současné době hodnocen dvěma 24hod měřeními v kalendářním roce. Měření se provádí za standardních podmínek daných v Metodickém návodu a s vyloučením neobvyklých hlukových událostí. Cílem těchto opatření je dosáhnout pokud možno co nejlepší reprezentativnosti výsledků z hlediska časové proměnlivosti hluku. Přesto je třeba si uvědomit, že existuje určitá nejistota při stanovení hlukových ukazatelů L_d , L_v , L_n a L_{dvn} z průměrů dvou měření. Velikost nejistoty závisí na ročním průběhu hluku a je v jednotlivých lokalitách různá.

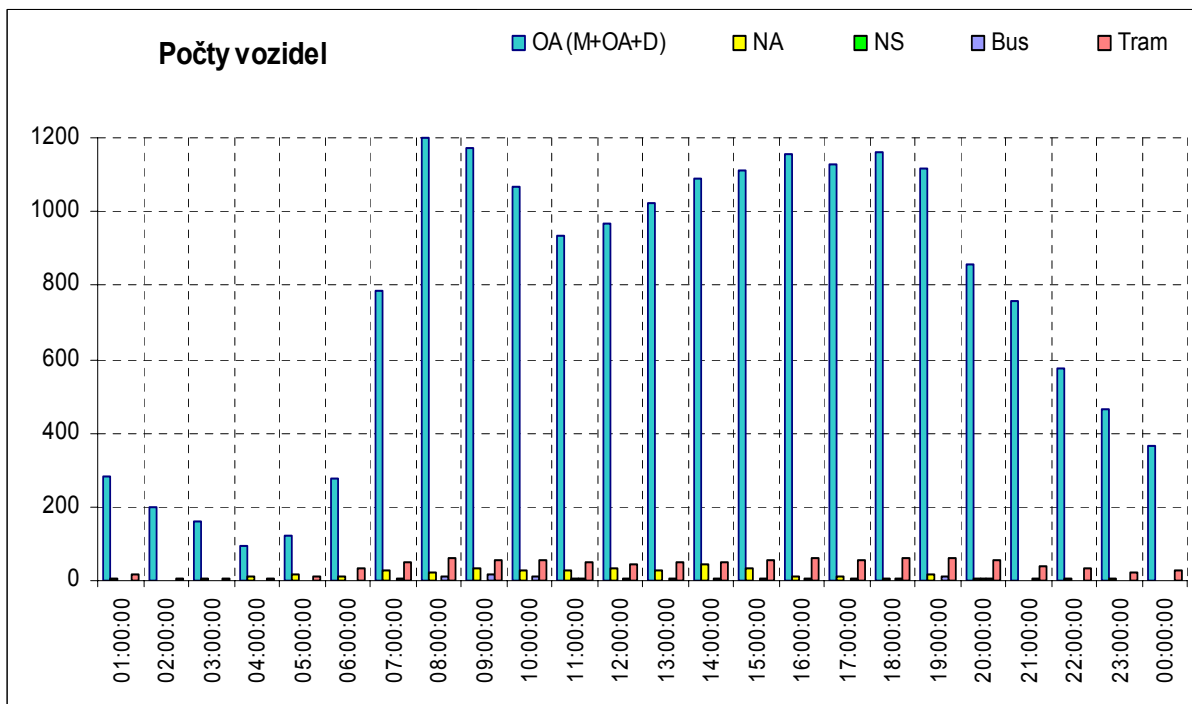
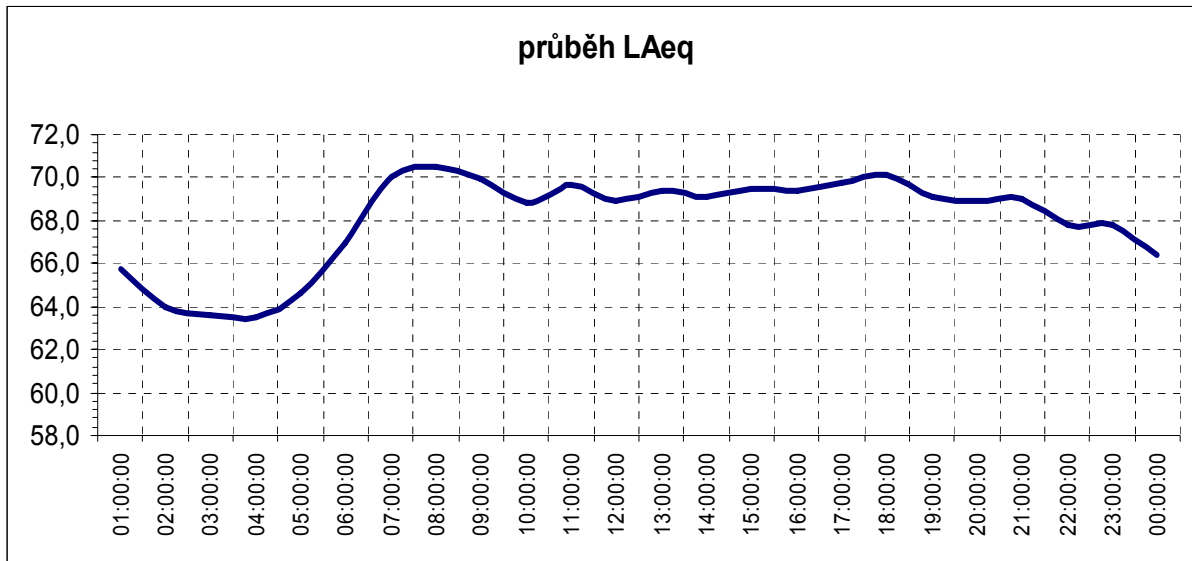
Monitorované lokality nelze považovat za homogenní z hlediska prostorového rozložení hluku. Expozice hluku u respondentů uvnitř jednotlivých lokalit může být stanovena prostřednictvím srovnávacích měření nebo akustické studie. Pomocí srovnávacích měření se podařilo upřesnit expozici hluku jen u části respondentů, akustická studie vede k upřesnění expozice hluku u většiny respondentů. Výsledky akustických studií budou použity pro hodnocení zdravotních důsledků hluku, bude třeba provést tyto studie i v dalších monitorovaných lokalitách.

Literatura

- [1] *Manuál měření hluku pro Státní zdravotní ústav - Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí*. Dostupné na internetu: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/hluk/Manual_hluk_2010.pdf
- [2] *Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Č.j. HEM-300-11.12.01-34065)*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví 2001, Dostupné na internetu: http://www.nrl.cz/metodika/postup_prostredi.php

- [3] *Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy 2004*, RNDr. Miloš Liberko a kol., Ministerstvo životního prostředí, 2005, zdroj Planeta 2 / 2005
- [4] *Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2002/49/ES ze dne 25. června 2002 o hodnocení a snižování hluku ve venkovním prostředí*. Dostupné na internetu: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0049:CS:HTML>
- [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] *Nariadení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. Sbírka zákonů 148/2006. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra 2006. ISSN 1211-1244
- [7] *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, subsystém 3 „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku“ – odborná zpráva za rok 2008*. SZÚ Praha 2009. Dostupné na internetu: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odborne-zpravy>
- [8] MICHAL, J., DAVID, K., *Hluková studie 022520/H175/JM/09*. Ústí nad Orlicí: 2009

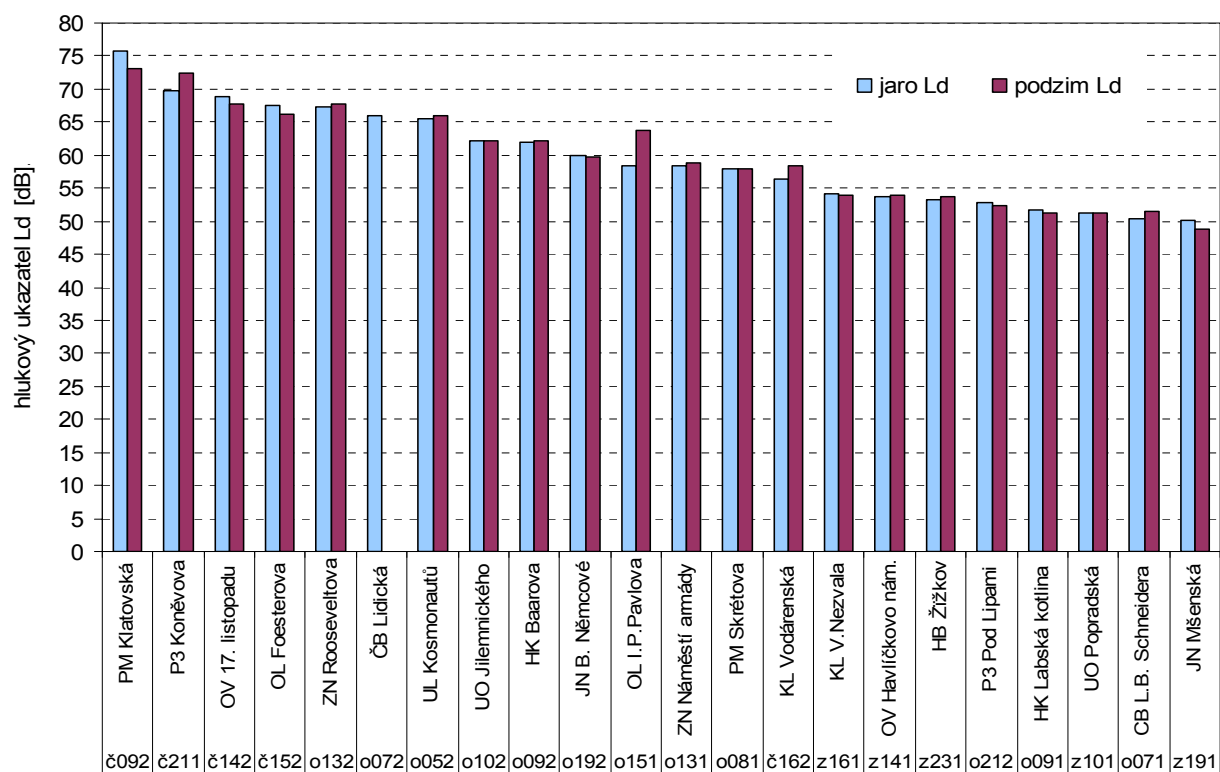
Obrázek 1: Průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v závislosti na dopravě, lokalita č 211 Praha 3 Koněvova, jarní měření



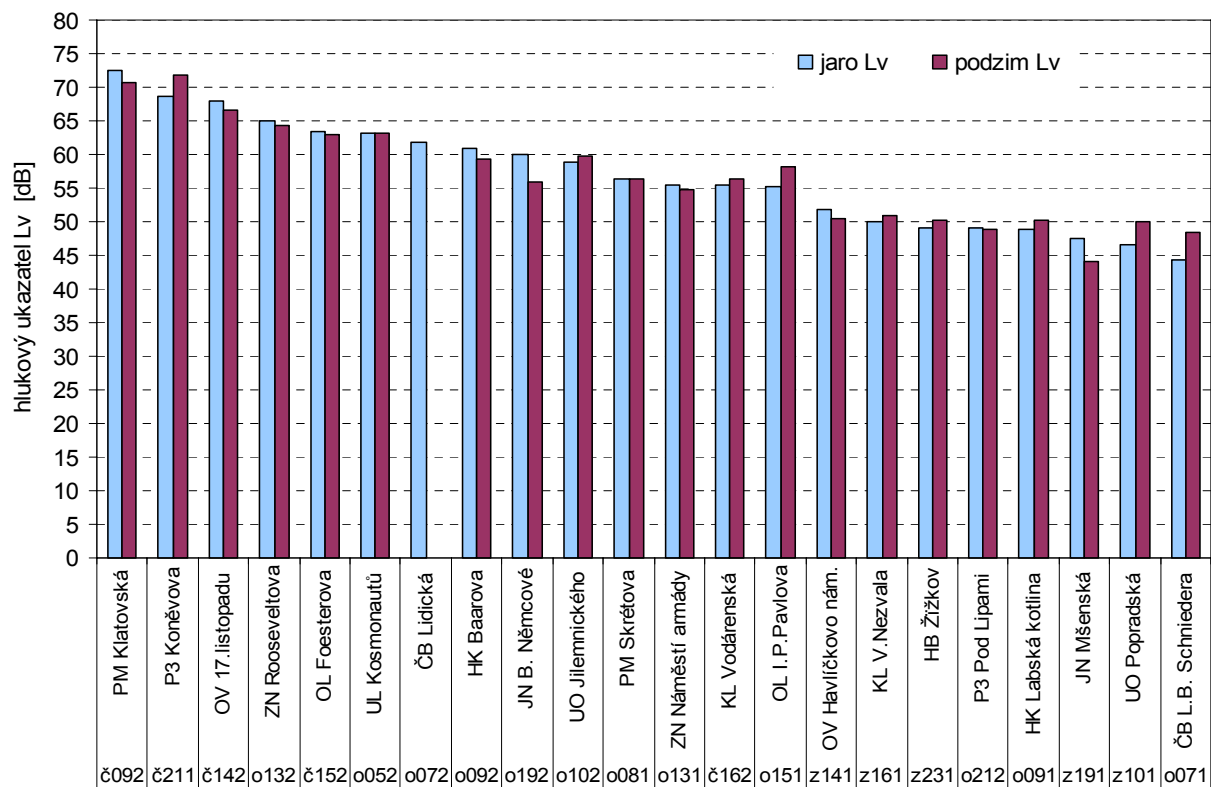
OA: osobní automobily včetně motocyklů a dodávek do 3,5t
 NA: nákladní automobily
 NS: nákladní soupravy
 O: ostatní motorová vozidla

BUS: autobusy
 TRAM: tramvaje

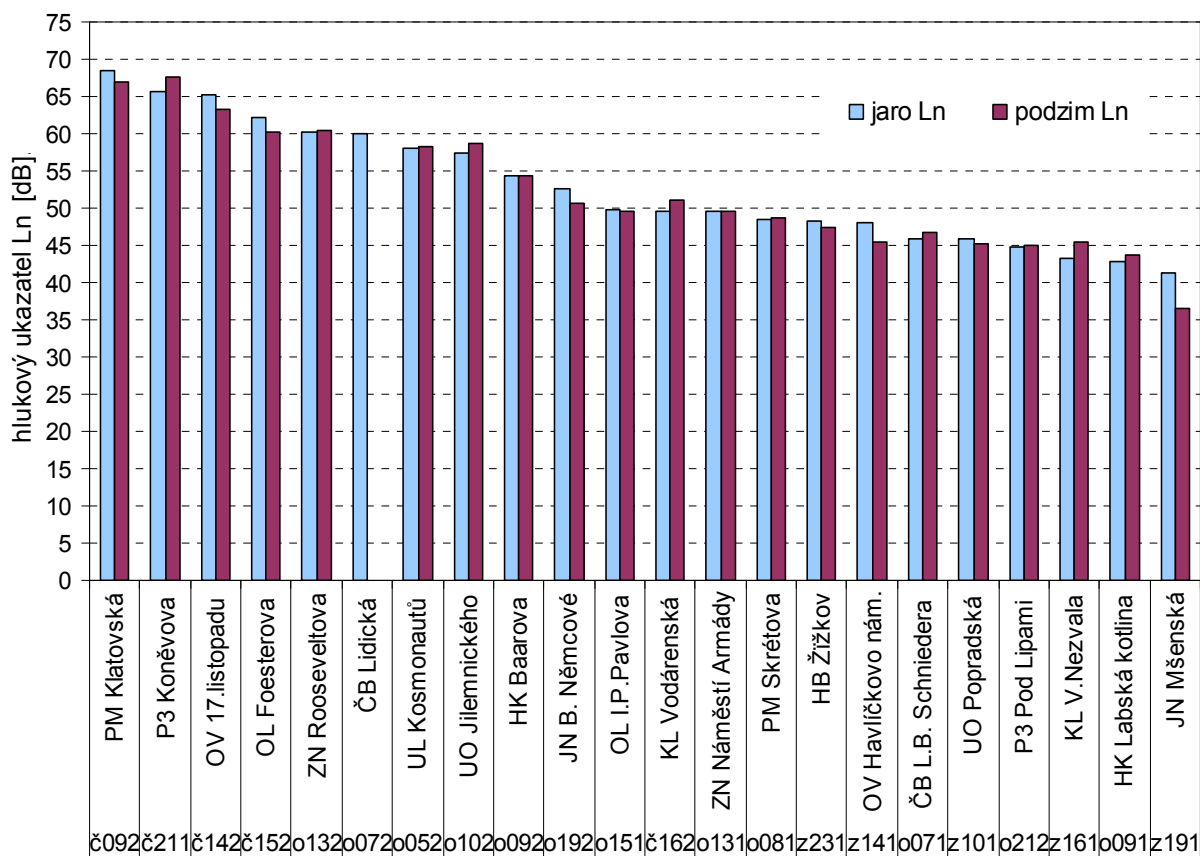
Obrázek 2: Hodnoty hlukového ukazatele pro den (L_d) v měřících místech lokalit v roce 2009



Obrázek 3: Hodnoty hlukového ukazatele pro večer (L_v) v měřících místech lokalit v roce 2009

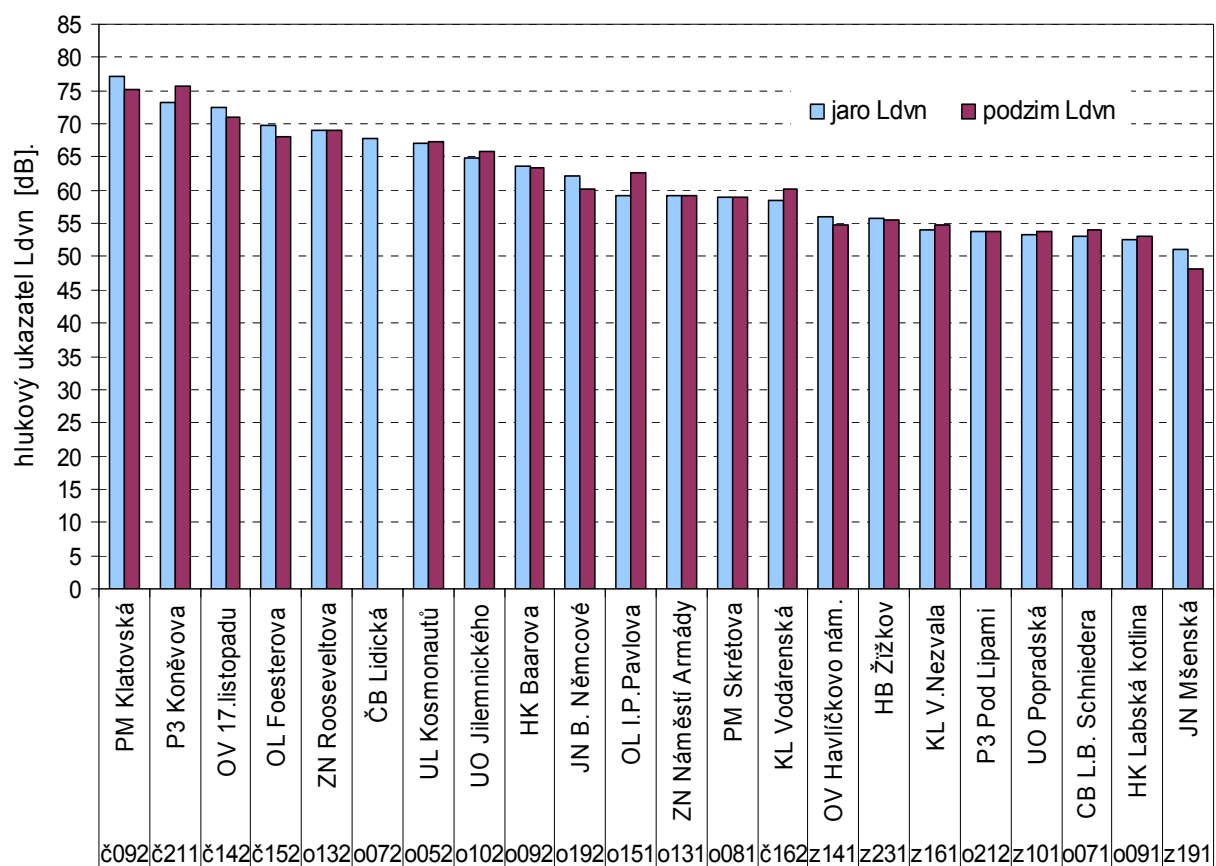


Obrázek 4: Hodnoty hlukového ukazatele pro noc (L_n) v měřících místech lokalit v roce 2009



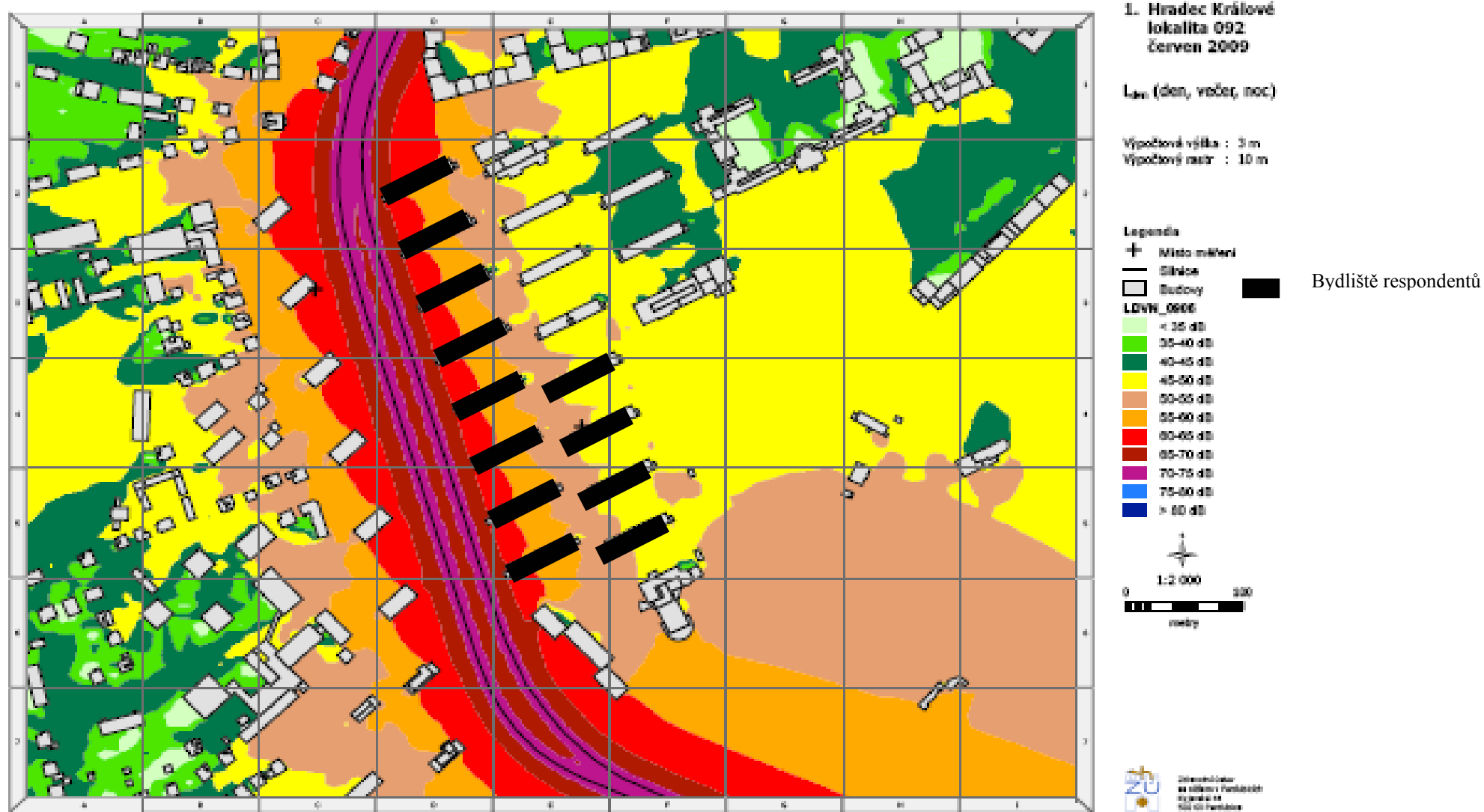
Pozn1: Hlukový ukazatel pro noc je totožný s ekvivalentní hladinou akustického tlaku A pro noční dobu 22.h – 06h ($L_n = L_{Aeq, 8h}$), který je používán pro vyhodnocení hluku z dopravy na veřejných komunikacích a železnicích vzhledem k platné legislativě – přípustným hygienickým limitům. Nejvyšší existující přípustný hygienický limit v chráněném venkovním prostoru pro noční dobu z hluku na komunikaci s uplatněním staré hlukové zátěže je $L_{Aeq, 8h} = 60$ dB [6]. Mezní hodnota pro hlukový ukazatel L_n je pro silniční dopravu stanovena vyhláškou o hlukovém mapování [5] rovněž na $L_n = 60$ dB.

Obrázek 5: Hodnoty hlukového ukazatele pro den-večer-noc (L_{dvn}) v měřících místech lokalit v roce 2009



Pozn2: Mezní hodnota pro hlukový ukazatel L_{dvn} je pro silniční dopravu stanovena vyhláškou o hlukovém mapování [5] na $L_{dvn} = 70$ dB.

Obrázek 6: Hluková mapa pro lokalitu Hradec Králové Labská kotlina, jarní měření



Obrázek 7: Hluková mapa pro lokalitu Ústí nad Orlicí Jilemnického, jarní měření

