

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí



Subsystem III

Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku

Odborná zpráva za rok 2011

**Státní zdravotní ústav
Praha, červenec 2012**

**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 Ph.D.

Spolupracující organizace:
Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, pracoviště Karlovy Vary.

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

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Měření hluku	5
2.1	Metodika měření a zpracování dat	5
2.2	Výsledky měření	7
3	Hodnocení vývoje hlučnosti ve sledovaných lokalitách	8
3.1	Metodika.....	8
3.2	Výsledky.....	8
4	Závěr.....	9

Seznam tabulek

Tabulka 1	Seznam lokalit a měřicích míst	6
Tabulka 2	Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v období 1994 – 2011.....	9

Seznam grafů

Graf 1	Průběh L_{Aeq} v závislosti na dopravě – HB Pražská, jarní měření 2011	11
Graf 2	Výsledky měření hluku v jarním a podzimním období 2011, celá denní doba	12
Graf 3	Výsledky měření hluku v jarním a podzimním období 2011, celá noční doba	12
Graf 4	Hlukové ukazatele L_d , L_v , L_n a L_{dvn} v měřicích místech lokalit v roce 2011.....	13
Graf 5	Vývoj hluku v lokalitě HB Pražská v letech 1994 až 2011	14
Graf 6	Vývoj hluku v lokalitě OL Foersterova v letech 1994 až 2011	14

Použité zkratky a termíny

dB	decibel
L	Hladina akustického tlaku: Fyzikální veličina pro vyjádření hlasitosti zvuku, používá logaritmickou stupnici, jednotka je decibel [dB]
L_{AeqT}	Ekvivalentní hladina akustického tlaku zjištěná pomocí filtru A: Fyzikální veličina pro vyjádření hladiny akustického tlaku u proměnlivého zvuku (kolísání v čase o více než 5 dB). Ekvivalentní hladina má stejné energetické účinky na člověka jako proměnlivá hladina akustického tlaku za stejný čas T. Filtr A se používá, aby se objektivně změřená hladina akustického tlaku přizpůsobila subjektivně vnímané hlasitosti.
L_d, L_v, L_n	Hlukový ukazatel pro den, pro večer a pro noc (hlukový ukazatel pro obtěžování hlukem během dne, během večera a hlukový ukazatel pro rušení spánku) [8]: Dlouhodobý průměr hladiny akustického tlaku A podle české technické normy určený za všechna denní, večerní resp. noční období jednoho roku
L_{dvn}	Hlukový ukazatel pro den-večer-noc (hlukový ukazatel pro celodenní obtěžování hlukem) [8]: Ukazatel zohledňuje závažnější účinky hluku ve večerních a nočních hodinách pomocí penalizace 5 dB pro večer a 10 dB pro noc
Zkratky názvů lokalit	viz Tabulka 1
Hluk	Hlukem nazýváme každý zvuk, který má rušivý nebo obtěžující charakter (vyvolává nepříjemný nebo rušivý vjem), nebo který má škodlivé účinky. Mezi zvukem a hlukem nelze rozlišit na základě fyzikálních parametrů, ale pouze na základě účinků na člověka. (Pro zjednodušení a obecnou srozumitelnost je v následujícím textu místy použito slovo hluk i ve smyslu fyzikální veličiny hladina akustického tlaku.)

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 jeho účinky 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. V roce 2007 byl subsystém novelizován a přizpůsoben aktuálním potřebám. Počet monitorovaných lokalit byl snížen a každoroční měření bylo nahrazeno měřením periodickým s intervalem 2-3 roky. V roce 2011 bylo měření realizováno v 9 městech (Havlíčkův Brod, Hradec Králové, Jablonec nad Nisou, Olomouc, Ostrava, Plzeň, Praha 3, Ústí nad Orlicí a Znojmo), v každém městě ve dvou lokalitách, tj. celkem v 18 lokalitách.

Měření hluku je doplněno pravidelně se opakujícím dotazníkovým šetřením „Hluk a zdraví“, které proběhlo v letech 1995, 1997, 2002 a 2007. Cílem dotazníkových šetření je doplnit měřené hodnoty hlučnosti o údaje charakterizující obyvatelstvo z hlediska jeho zdravotního stavu a postojů k hluku.

Od roku 2009 jsou v rámci subsystému III postupně zhotovovány akustické studie v monitorovaných lokalitách. Součástí akustické studie je hluková mapa, která znázorňuje prostorové rozložení hluku v lokalitách. Akustická studie umožňuje přesné stanovení expozice hluku v místě bydliště jednotlivých respondentů dotazníkového šetření. To povede ke značnému zpřesnění údajů o vztahu mezi expozicí hluku a jeho zdravotními účinky. Akustické studie byly dosud zhotoveny v 7 lokalitách: HB Pražská, HK Labská kotlina, P3 Pod Lipami, P3 Koněvova, UO Jilemnického, ZN náměstí Armády a ZN Rooseveltova (zkratky lokalit viz Tabulka 1).

2 Měření hluku

2.1 Metodika měření a zpracování dat

Měření hluku proběhlo v roce 2011 v 9 městech, v každém městě ve dvou lokalitách 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.

Měření hluku bylo v roce 2011 zajišťováno Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem jako veřejná zakázka. 24hodinové měření hluku proběhlo v každém měřicím místě dvakrát, poprvé v dubnu až červnu, podruhé v září až říjnu. Měření probíhala za standardních podmínek daných v Metodickém návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí [2]. Sledování klimatických podmínek se provádělo po celou dobu měření. Měření se neprováděla v případě krátkodobých neobvyklých hlukových situací (např. krátkodobá uzávěra komunikace apod.). Součástí každého měření bylo sčítání intenzity dopravy v souladu s Novelou metodiky výpočtu hluku silniční dopravy 2004 [5]. Pro dodržení jednotného postupu měření vzhledem k předchozím obdobím sloužily katalogové karty jednotlivých lokalit a manuál měření [1]. Výsledek měření představuje veškerý hluk v místě měření včetně hluku pozadí, eliminován je pouze vliv atypických hlukových událostí. Nejistota měření byla ± 2 dB.

Od roku 2010 vstoupil v platnost Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb [3]. Tento metodický návod navazuje na ČSN ISO 1996-2 z roku 2009 a stanovuje jako hodnotící veličinu hladinu akustického tlaku zvuku dopadajícího na fasádu. Dále metodický návod udává korekce určené k získání hladina dopadajícího zvuku a podmínky použití těchto korekcí. Tento metodický návod je určen primárně ke sjednocení postupu při výkonu státního zdravotního dozoru. V této zprávě jsou výsledky za rok 2011 zveřejněny jako hladina akustického tlaku zvuku dopadajícího na fasádu podle platného metodického návodu (pokud není uvedeno jinak). Naopak pro porovnání výsledků s výsledky v předchozích letech a ke statistické analýze byla použita přímo hodnota hluku naměřená před fasádou, bez použití korekce pro odrazy.

Tabulka 1 Seznam lokalit a měřicích míst

Lokalita	Město	Adresa měřicího místa jaro (podzim)
HB Žižkov HB Pražská	Havlíčkův Brod	Žižkov II. 1294 Pražská 3498
HK Labská kotlina HK Baarova	Hradec Králové	Labská kotlina 1003 (podzim 997) Baarova 1375
JN Mšenská JN B. Němcové	Jablonec nad Nisou	Mšenská 64/ 3988 Boženy Němcové 10/3659
OL I. P. Pavlova OL Foerstrova	Olomouc	I. P. Pavlova 34/999 Foesterova 30/1051
OV Havlíčkovo nám. OV 17. listopadu	Ostrava	Havlíčkově náměstí 14/739 17. listopadu 26/638
PM Skrétova PM Klatovská	Plzeň	Skrétova 15/1188 Klatovská 22/416
P3 Pod lipami P3 Koněvova	Praha 3	Pod Lipami 44/2570 Koněvova 158/1086
UO Popradská UO Jilemnického	Ústí nad Orlicí	Popradská 1443 Jilemnického 297
ZN nám. Armády ZN Rooseveltova	Znojmo	Náměstí armády 8/1213 Rooseveltova 11/988 (podzim 9/987)

Data z měření jsou SZÚ předávána jednak v podobě surových naměřených dat, jednak jako upravená data v jednotných datových formulářích. V SZÚ je eliminován vliv rušivých událostí a jsou doplněny případné výpadky (max. do 2 hod.) postupem popsaným v jednotném manuálu [1]. Data jsou transformována na hodinová a následně uložena v databázi.

Z takto zpracovaných dat 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 [6][8]. Jsou to hlukový ukazatel pro den L_d (pro časové období 6:00 - 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 hodnotám pro večerní (L_v), resp. noční dobu (L_n)

přičítáno 5 dB, resp. 10 dB. Hlukové ukazatele jsou definovány jako dlouhodobé průměry za období jednoho roku. V našem případě jsou v letech 1994 – 2006 stanoveny jako průměr dvou až šesti měření, od roku 2007 jako průměr dvou měření. Počet měření má vliv na vypovídací hodnotu výsledného průměru vzhledem k celému roku, v případě dvou měření za rok je tato vypovídací hodnota nižší.

Pro potřeby hygienické služby jsou vypočteny také ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro celou denní dobu $L_{Aeq, 16h}$ (6:00 – 22:00) a pro celou noční dobu $L_{Aeq, 8h}$ (22:00 – 6:00) uváděné v nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [4]. Při interpretaci těchto výsledků je třeba si uvědomit, že na rozdíl od měření pro potřeby výkonu státní správy představují tyto výsledky synergii všech zdrojů hluku v lokalitě bez korekce na pozadí, eliminován je pouze vliv atypických hlukových událostí. Dalším rozdílem je zahrnutí veškerého hluku z dopravy automobilové i železniční (včetně tramvajů) do výsledné hodnoty, na rozdíl od přístupu Organů ochrany veřejného zdraví, které posuzují vliv jednotlivých provozovatelů zdrojů hluku samostatně.

2.2 Výsledky měření

Výsledky 24hodinových měření hluku byly zpracovány jednak zvlášť pro každé měřicí místo, jednak souhrnně. Pro každé měřicí místo byl zpracován 24hodinový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku v závislosti na dopravní zátěži. Příkladem tohoto zpracování je Graf 1 pro lokalitu HB Pražská, pro všechny lokality jsou výsledky k dispozici v 16. Výsledky jarního a podzimního měření, roční průměry a hlukové ukazatele v měřících místech lokalit v roce 2011 jsou souhrnně uvedeny v 21.

Jarní a podzimní měření ve stejném měřícím místě se lišilo (v $L_{Aeq, 24h}$ i $L_{Aeq, 16h}$ s tolerancí ± 2 dB) pouze v lokalitách v Jablonci nad Nisou (Graf 2). Vyšší hodnoty hluku zjištěné při jarním měření odpovídají vyšší dopravní zátěži, především průjezdu motocyklů a nákladních automobilů v denní době. V noci se jarní a podzimní měření lišilo (v $L_{Aeq, 8h}$ s tolerancí ± 2 dB) i v dalších lokalitách - HB Žižkov, OV Havlíčkovo nám. PM Skrétova a P3 Pod lipami (Graf 3). Jde o tiché lokality, kde naměřený hluk podléhá náhodným vlivům.

Jednotlivé lokality byly následně porovnány podle hlukových ukazatelů L_d , L_v , L_n a L_{dvn} (Graf 4). Nejhluchnější ze sledovaných lokalit byla ve všech ukazatelích lokalita PM Klatovská, na druhém a třetím místě byly P3 Koněvova a HB Pražská. Nejtišší byla lokalita JN Mšenská, následovala lokalita P3 Pod lipami.

Převažujícím zdrojem hluku ve většině lokalit je silniční doprava. Nejvyšší počet vozidel projížděl lokalitami PM Klatovská a HK Baarova. Nákladní doprava měla nejvyšší intenzitu v lokalitě HB Pražská. Tramvaje se vyskytují ve třech sledovaných lokalitách, nejvíce jich projíždělo v P3 Koněvova. V obou lokalitách v Ústí nad Orlicí ovlivňuje hlukovou situaci železnice. Obecně platí, že počet projíždějících vozidel neodpovídá hladině akustického 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.

Největší vzestup naměřených hodnot ve srovnání s posledním měřením v roce 2009 nastal v lokalitě HK Labská kotlina. Hlukový ukazatel pro den se zde zvýšil o 4 dB, ukazatel pro večer a ukazatel pro noc o 3 dB. Změna je způsobena pravděpodobně změnou organizace dopravy - dopravní uzavírkou ve vzdálenějším okolí. Jde o tichou lokalitu, kde zjištěná hlučnost značně podléhá náhodným vlivům.

3 Hodnocení vývoje hlučnosti ve sledovaných lokalitách

3.1 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. Metodika a výsledky této analýzy jsou podrobně popsány v [odborné zprávě za rok 2008](#) [7]. V roce 2011 byla provedena měření v 15 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.

3.2 Výsledky

Vypočtené hlukové ukazatele v jednotlivých lokalitách vytvářejí časové řady, které byly proloženy přímkou. Sklon přímky zachycuje dlouhodobý trend vývoje hlukového ukazatele v lokalitě. Bylo testováno, zda je tento trend významně rostoucí, klesající, či nulový (stabilní situace). Pro roky 2009 až 2011 byly sestrojeny tzv. predikční intervaly - očekávaná rozmezí hodnot pro dané roky na základě modelu sestrojeného na základě dat do roku 2006. Nachází-li se hodnota hlukového ukazatele v tomto rozmezí, je potvrzeno zachování dříve zjištěného trendu vývoje. Vyšší resp. nižší hodnota naopak ukazuje na změnu předchozího trendu. Příkladem tohoto zpracování pro ukazatel L_{dvn} v lokalitě HB Pražská je Graf 5, pro všechny lokality jsou grafy zpracovány v 22.

V 11 lokalitách odpovídaly hodnoty L_{dvn} v roce 2011 očekávaným hodnotám a byl tak potvrzen trend z předchozího období (Tabulka 2). Z toho předchozí růst hladin akustického tlaku zůstává zachován v jedné lokalitě (HB Pražská), předchozí pokles zůstává zachován ve čtyřech lokalitách (OV Havlíčkovo nám., PM Klatovská a P3 Koněvova a ZN Rooseveltova). V šesti lokalitách zůstává zachován předchozí stabilní trend a dochází pouze k náhodnému kolísání hladin akustického tlaku.

Ve čtyřech lokalitách byla zjištěna změna dosavadního trendu vývoje. Ke zlepšení stavu oproti předchozímu trendu vývoje došlo v lokalitách JN Mšenská, JN B. Němcové a OL Foersterova. Hodnoty L_{dvn} zde byly v roce 2011 nižší, než bylo očekáváno podle statistického modelu. Největší snížení hlučnosti od roku 2006 bylo zjištěno v lokalitě OL Foersterova o 6,5 dB ve dne a o 8 dB v noci (Graf 6). Tuto změnu je možné vysvětlit dostavbou městského okruhu v roce 2007, která odvedla tranzitní dopravu z uliční sítě města Olomouc. Mírné zhoršení stavu oproti předchozímu trendu bylo naopak zaznamenáno v lokalitě OL I. P. Pavlova. Zde není jisté, zda to souvisí s celkovými změnami dopravní situace po dokončení obchvatu města nebo zda je příčina jiná.

Tabulka 2 Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v období 1994 – 2011

Lokalita	Počet let měření	1994 - 2006		2009 / 2010 ²⁾		2011 ³⁾	
		L _{dvn} [dB] rozpětí	trend ¹⁾	L _{dvn} [dB]	trend ¹⁾	L _{dvn} [dB]	trend ¹⁾
HB Žižkov	15	51 - 56	stabil.	55,5	potvrzen	55,6	potvrzen
HB Pražská	15	69 - 71	růst	71,9	potvrzen	72,5	potvrzen
HK Labská kotlina	15	55 - 57	stabil.	52,9	nižší	56,1	potvrzen
HK Baarova	2	-	-	63,5	-	63,9	-
JN Mšenská	15	50 - 52	stabil.	49,8	potvrzen	48,3	nižší
JN B. Němcové	15	62 - 65	stabil.	61,3	potvrzen	60,4	nižší
OL I. P. Pavlova	15	57 - 60	stabil.	60,6	vyšší	60,7	vyšší
OL Foerstrova	15	74 - 76	růst	69,0	nižší	67,8	nižší
OV Havlíčkovo nám.	8	55 - 56	pokles	55,6	vyšší	55,2	potvrzen
OV 17. listopadu	9	71 - 75	stabil.	71,7	potvrzen	69,7	potvrzen
PM Skrétova	15	48 - 61	stabil.	58,9	potvrzen	59,1	potvrzen
PM Klatovská	15	76 - 78	pokles	76,2	potvrzen	75,9	potvrzen
P3 Pod lipami	14	51 - 59	stabil.	53,4	potvrzen	52,6	potvrzen
P3 Koněvova	14	74 - 76	pokles	74,5	potvrzen	73,1	potvrzen
UO Popradská	2	-	-	55,9	-	55,6	-
UO Jilemnického	15	65 - 67	stabil.	65,4	potvrzen	65,4	potvrzen
ZN nám. Armády	2	-	-	59,2	-	58,8	-
ZN Rooseveltova	9	69 - 70	pokles	68,9	potvrzen	69,4	potvrzen

¹⁾ stabil. = stabilní, náhodné kolísání hodnot

potvrzen = předchozí trend potvrzen

nižší = trend nepotvrzen, zjištěné hodnoty jsou nižší než očekávané

vyšší = trend nepotvrzen, zjištěné hodnoty jsou vyšší než očekávané

²⁾ Měření proběhlo v roce 2009 s výjimkou lokality HB Pražská, kde bylo nahrazeno v roce 2010

³⁾ v roce 2011 pro dodržení kontinuity bez použití korekce pro odrazy

4 Závěr

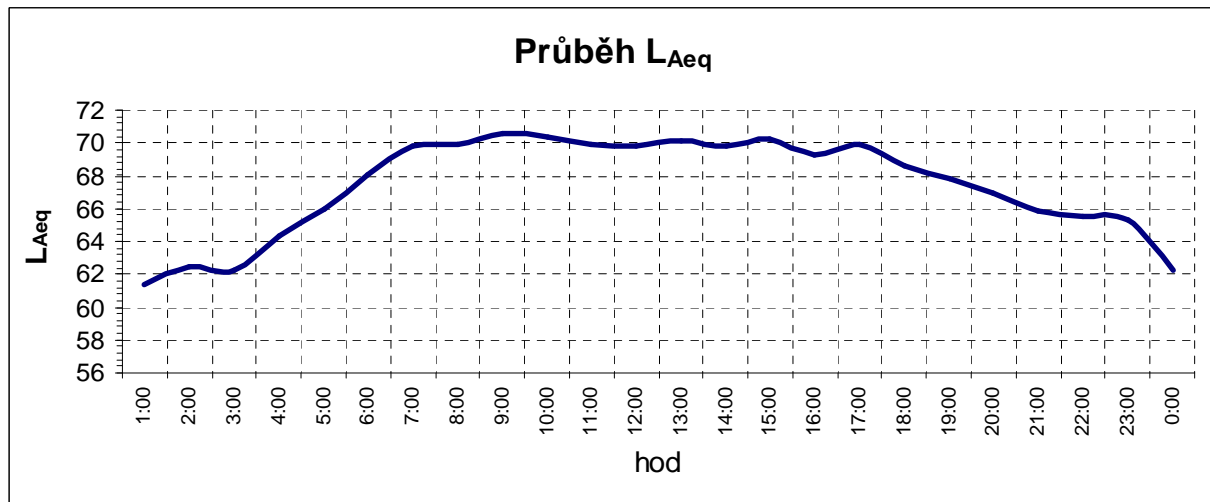
V roce 2011 bylo uskutečněno měření hluku v měřicích místech sledovaných lokalit, jeho výsledky jsou obsahem grafické části této zprávy a příloh. Vývoj hluku zjištěný pro období 1994 – 2006 zůstává zachován v 11 lokalitách, z toho v jedné zůstává zachován předchozí růst, ve čtyřech zůstává zachován předchozí pokles a v šesti lokalitách zůstává zachován předchozí stabilní trend a dochází pouze k náhodnému kolísání hodnot hladin akustického tlaku.

Ve čtyřech lokalitách byla zjištěna změna dosavadního trendu vývoje, z toho ve třech došlo ke zlepšení a v jedné ke zhoršení stavu oproti předchozímu trendu vývoje. Největší zaznamenaná změna nastala v Olomouci v lokalitě Foersterova, kde došlo k výraznému snížení hlučnosti pravděpodobně následkem dostavby městského okruhu v roce 2007.

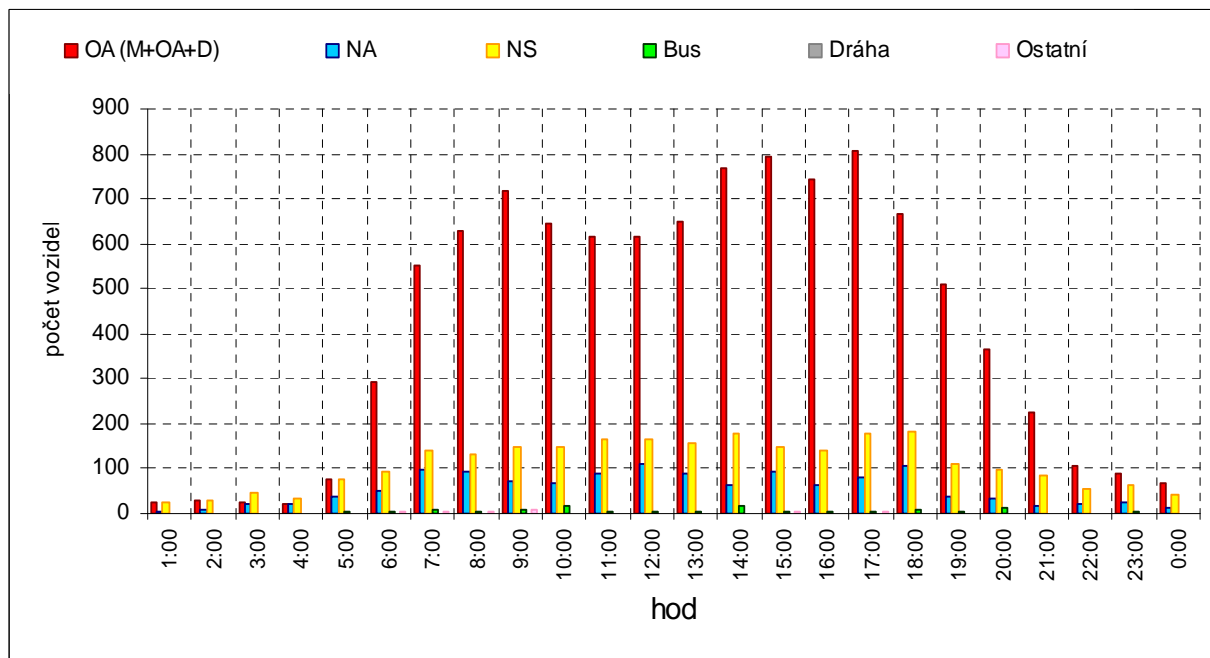
Literatura

- [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.* Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR 2001, Dostupné na internetu: <http://www.nrl.cz/index.php?cat=4>
- [3] *Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb.* Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR. 2010. Dostupné na internetu: <http://www.nrl.cz/index.php?cat=4>
- [4] *Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Sbírka zákonů č 272 / 2011.* Dostupné na internetu: <http://www.nrl.cz/legislativa/narizeni-272-2011.pdf>
- [5] *Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy 2004,* RNDr. Miloš Liberko a kol., Ministerstvo životního prostředí, 2005, zdroj Planeta 2 / 2005
- [6] *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>
- [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] *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

Graf 1 Průběh L_{Aeq} v závislosti na dopravě – HB Pražská, jarní měření 2011



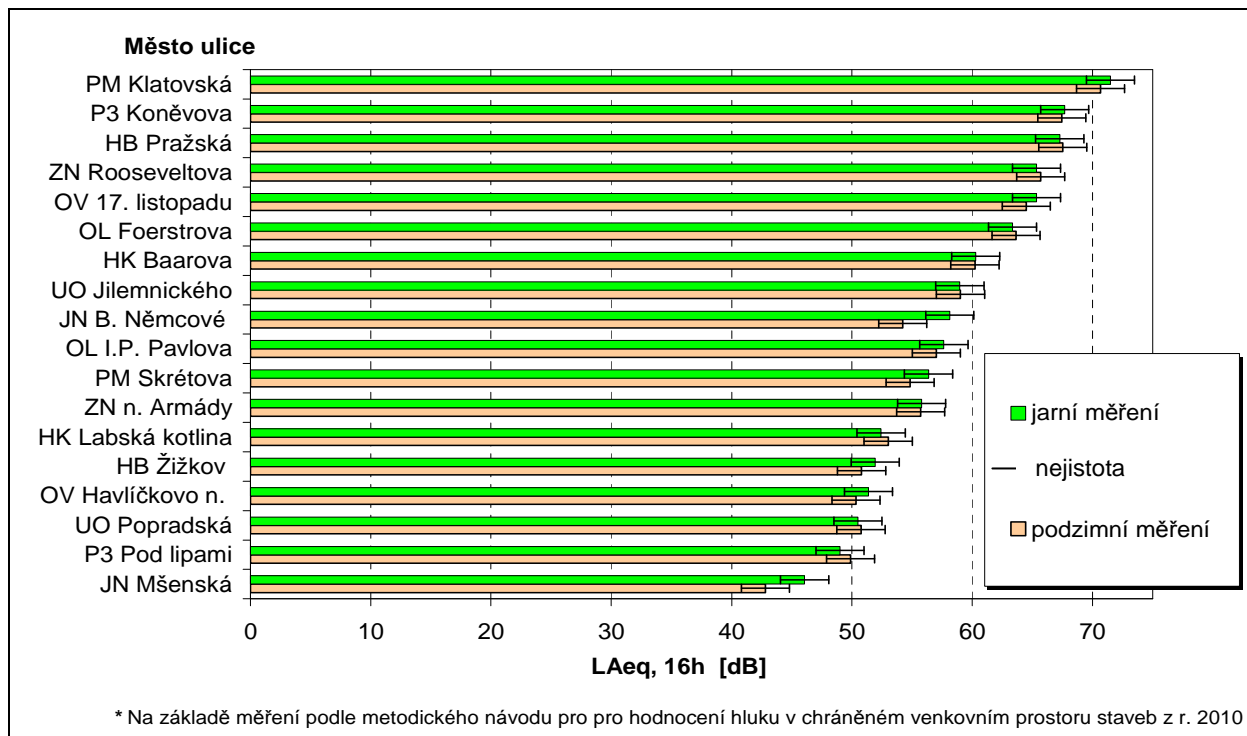
* bez použití korekce pro odrazy



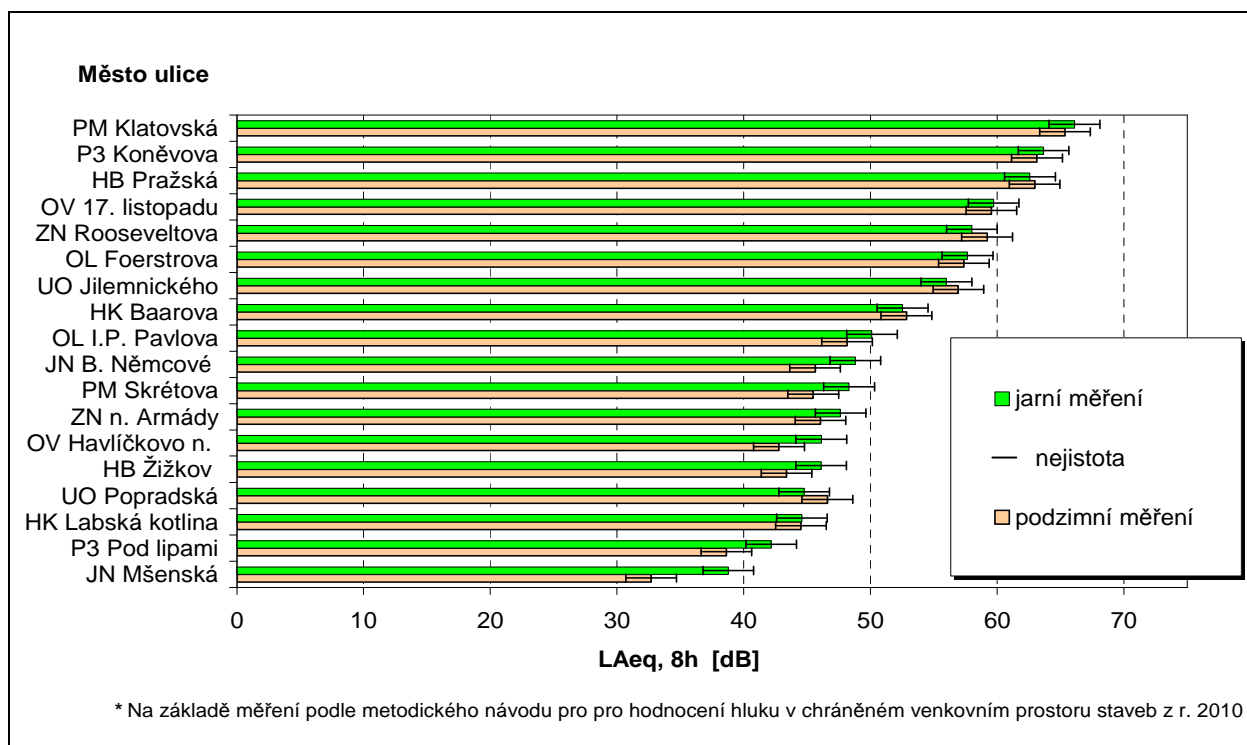
Počet vozidel:

- OA: osobní automobily včetně motocyklů (M) a dodávek do 3,5t (D)
- NA: nákladní automobily
- NS: nákladní soupravy
- Bus: autobusy
- Dráha: tramvaje resp. vlaky
- Ostatní: ostatní motorová vozidla

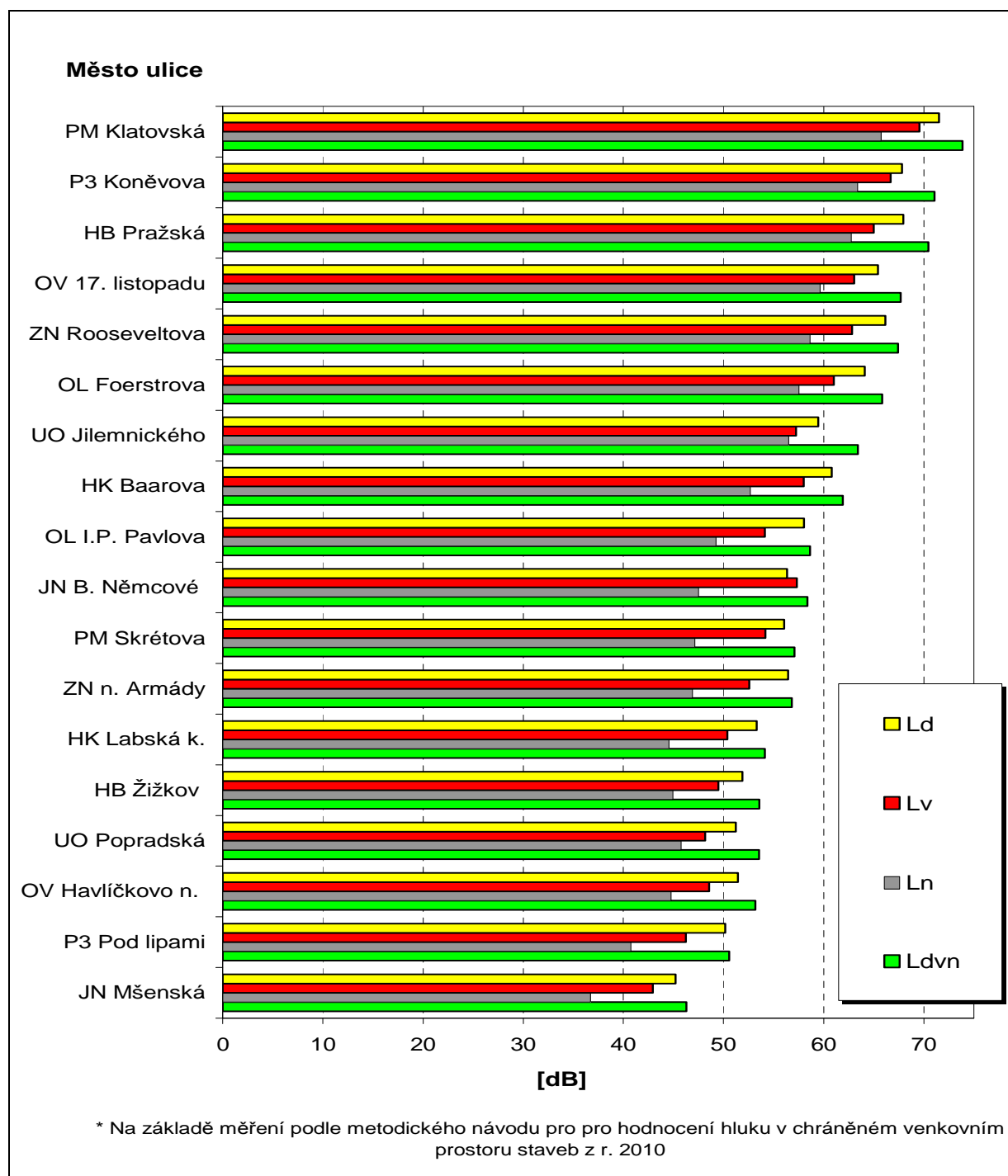
Graf 2 Výsledky měření hluku v jarním a podzimním období 2011, celá denní doba LAeq, 16h [dB]



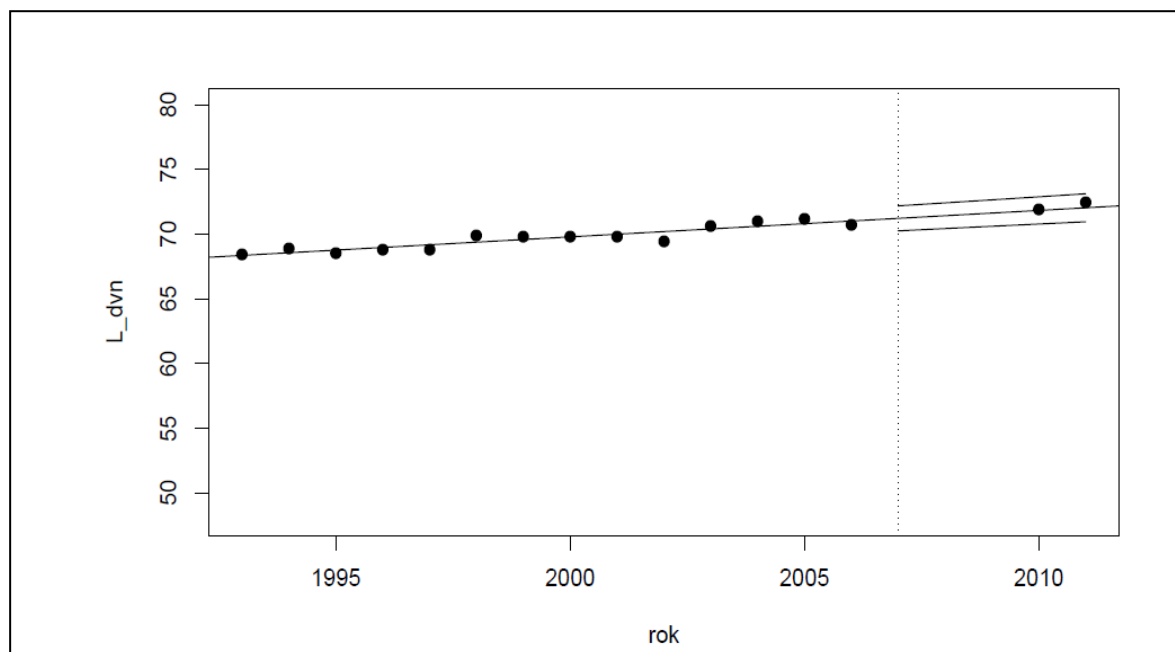
Graf 3 Výsledky měření hluku v jarním a podzimním období 2011, celá noční doba LAeq, 8h [dB]



Graf 4 Hlukové ukazatele L_d , L_v , L_n a L_{dvn} [dB] v měřících místech lokalit v roce 2011

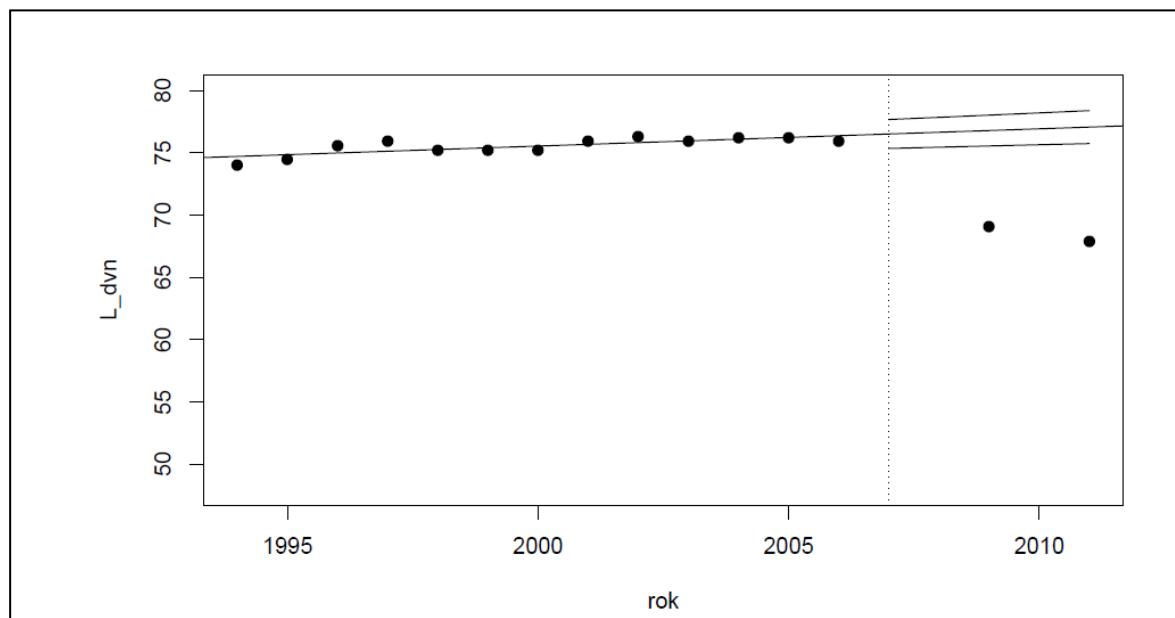


Graf 5 Vývoj hluku v lokalitě HB Pražská v letech 1994 až 2011



* v roce 2011 pro dodržení kontinuity bez použití korekce pro odrazy

Graf 6 Vývoj hluku v lokalitě OL Foersterova v letech 1994 až 2011

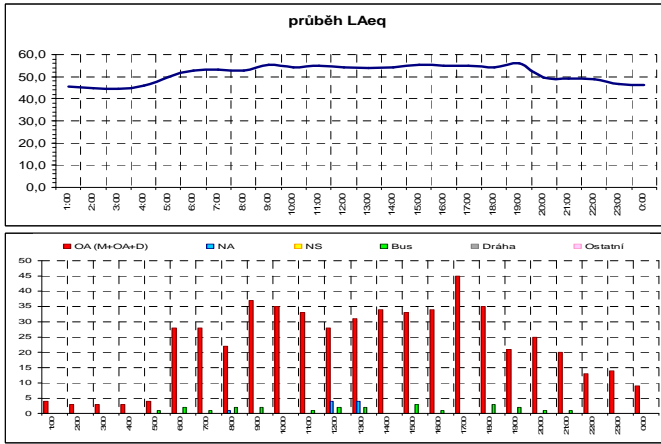


* v roce 2011 pro dodržení kontinuity bez použití korekce pro odrazy

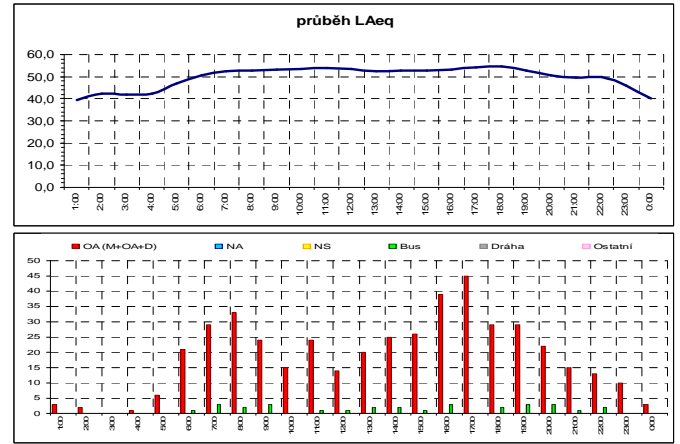
Přílohy:

Příloha 1

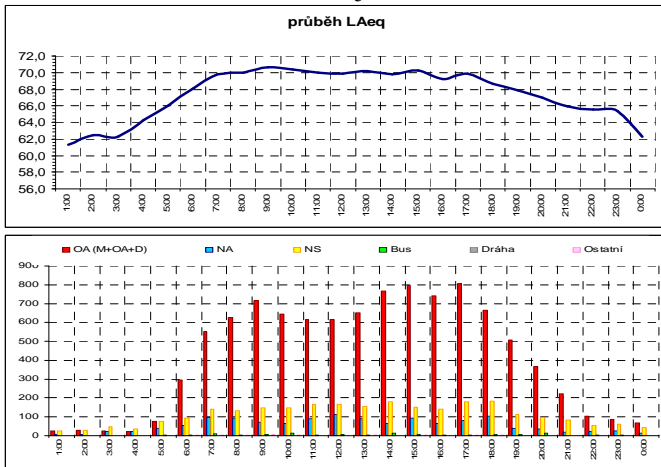
HB Žižkov, jaro 2011



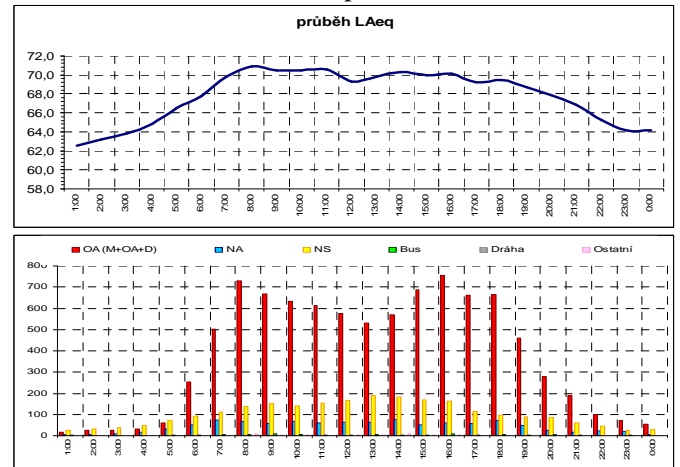
HB Žižkov, podzim 2011



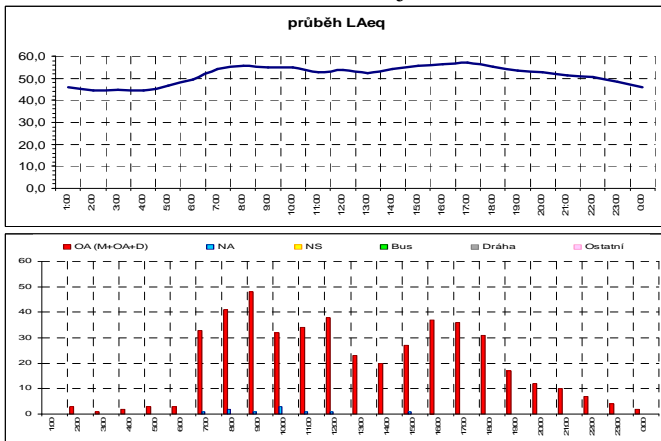
HB Pražská, jaro 2011



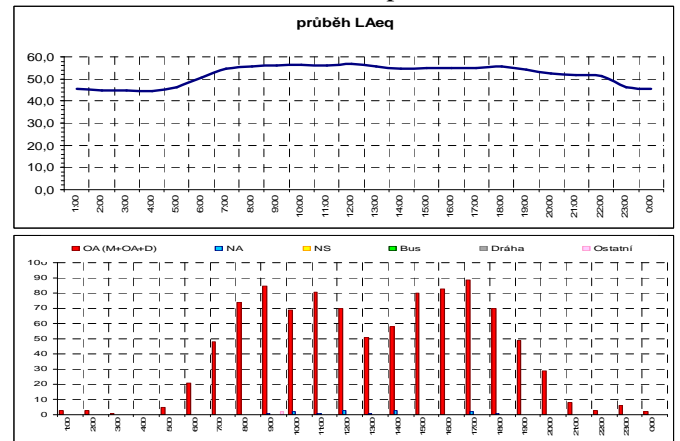
HB Pražská, podzim 2011



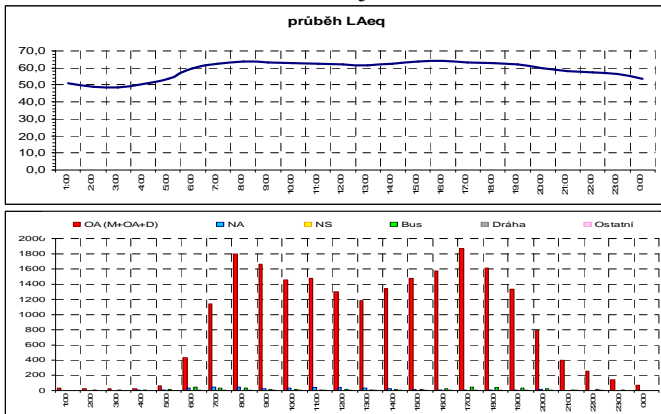
HK Labská kotlina, jaro 2011



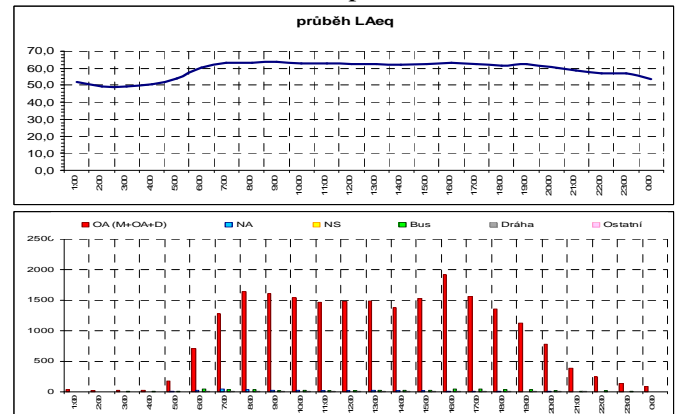
HK Labská kotlina, podzim 2011



HK Baarova, jaro 2011

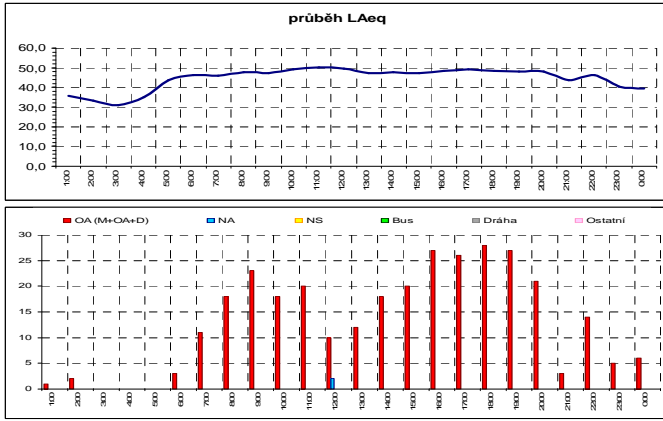


HK Baarova, podzim 2011

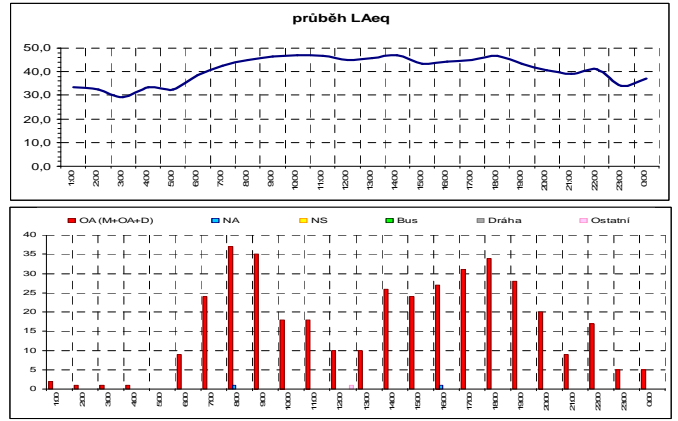


Příloha 1

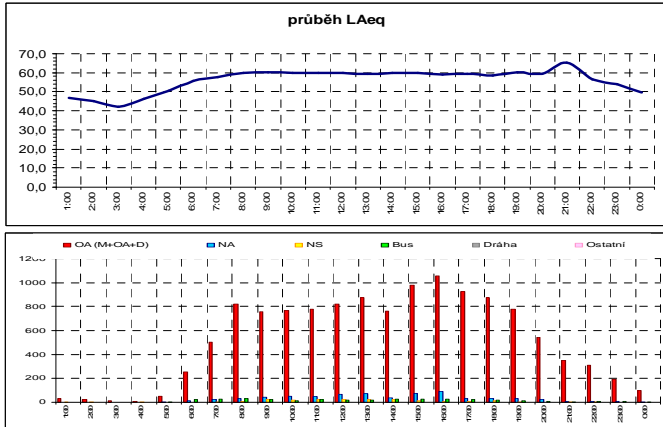
JN Mšenská, jaro 2011



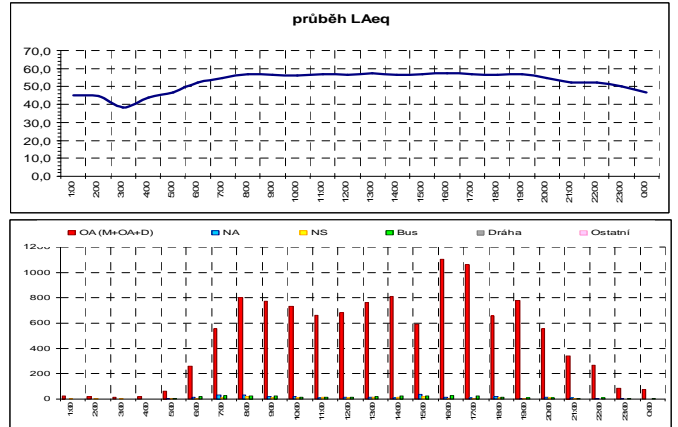
JN Mšenská, podzim 2011



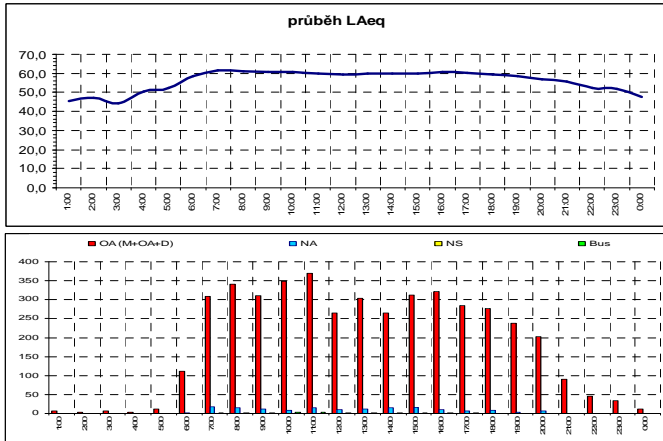
JN Boženy Němcové, jaro 2011



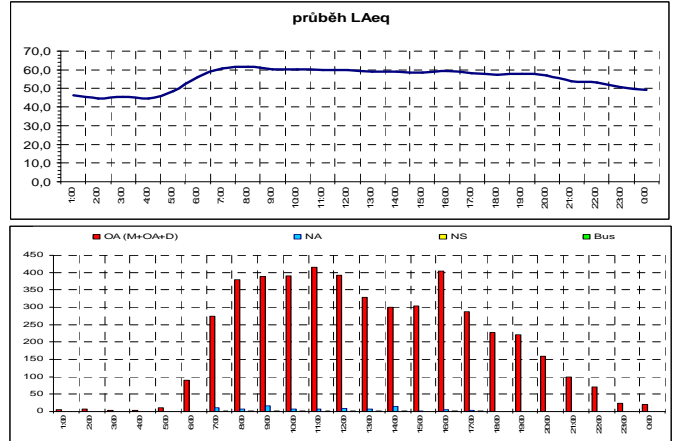
JN Boženy Němcové, podzim 2011



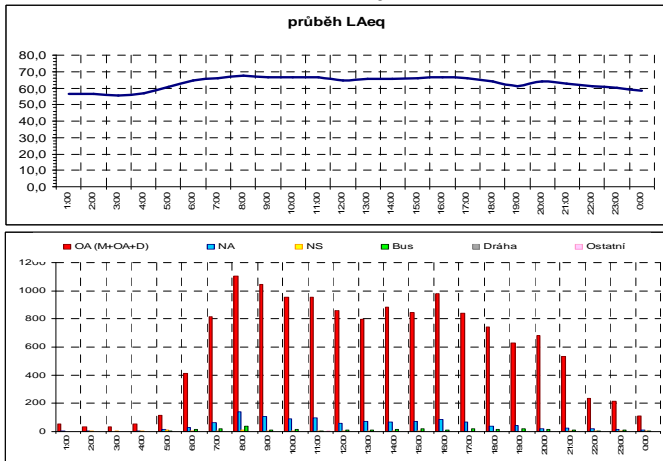
OL I.P. Pavlova, jaro 2011



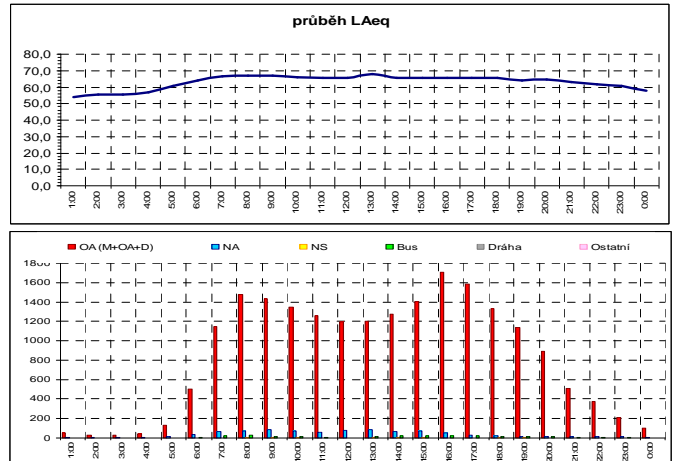
OL I.P. Pavlova, podzim 2011



OL Foersterova, jaro 2011

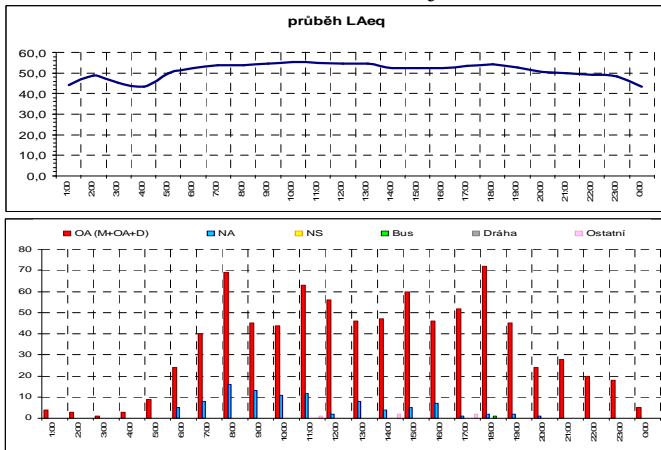


OL Foersterova, podzim 2011

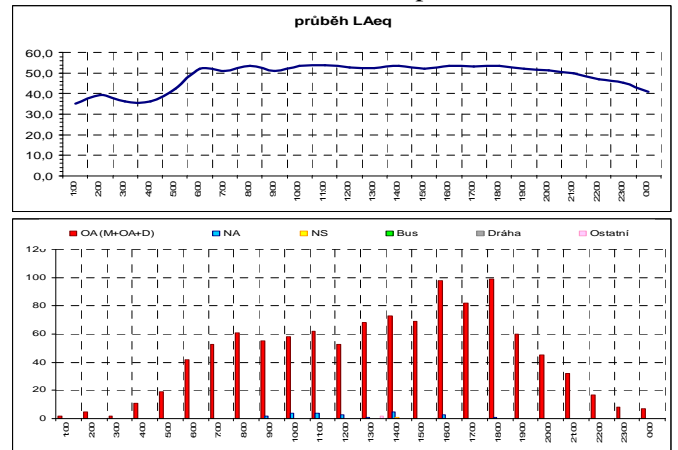


Příloha 1

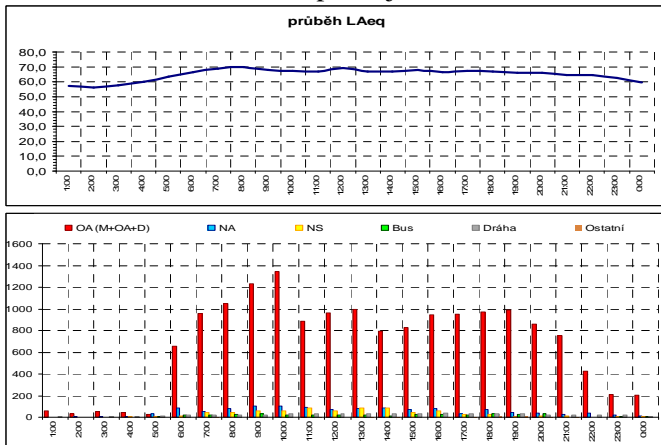
OV Havlíčkovo náměstí, jaro 2011



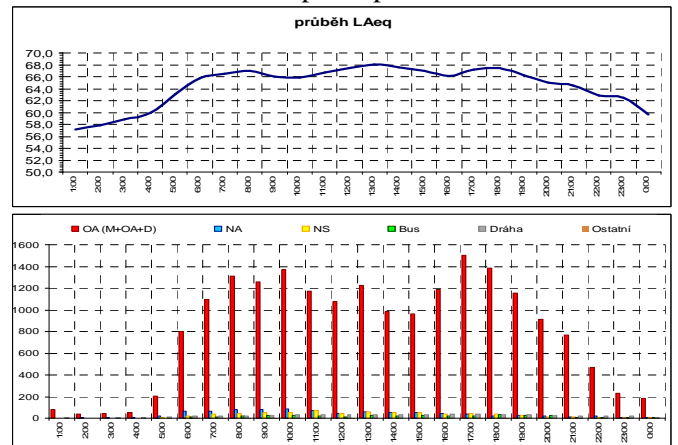
OV Havlíčkovo náměstí, podzim 2011



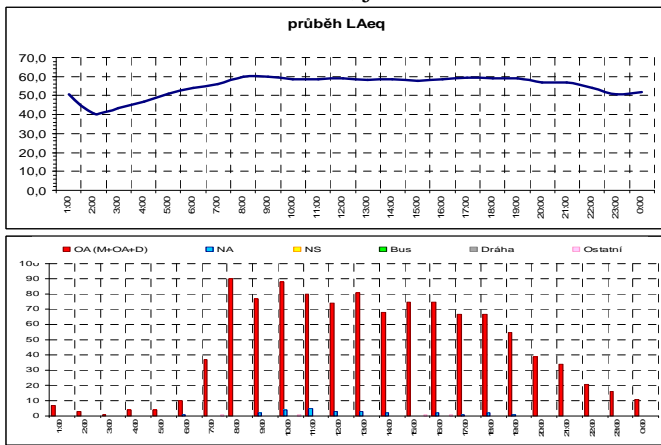
OV 17. listopadu, jaro 2011



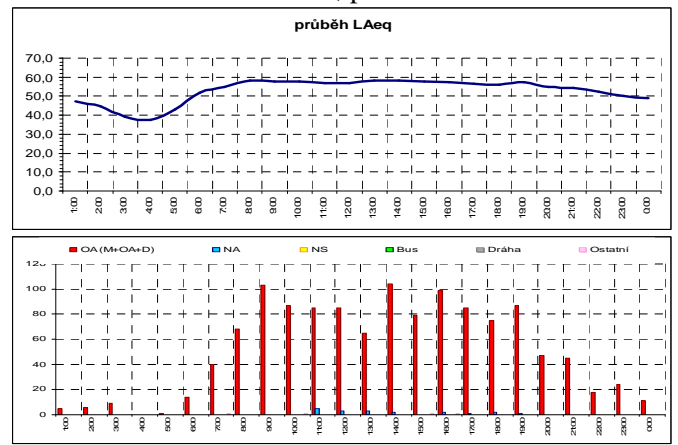
OV 17. listopadu, podzim 2011



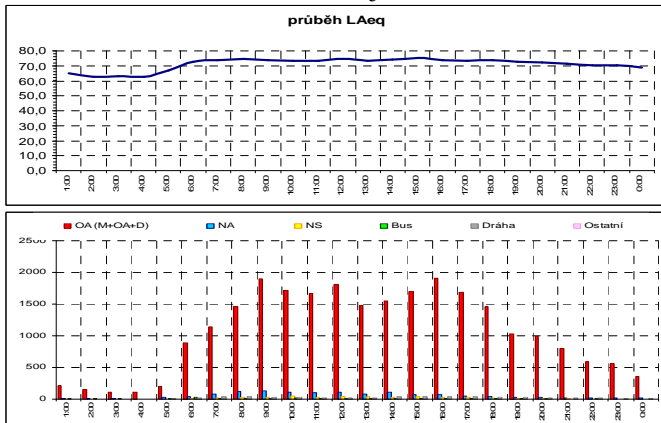
PM Skrétova, jaro 2011



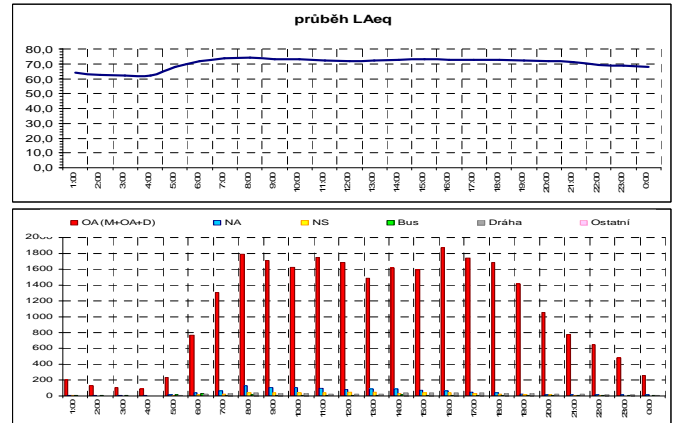
PM Skrétova, podzim 2011



PM Klatovská, jaro 2011

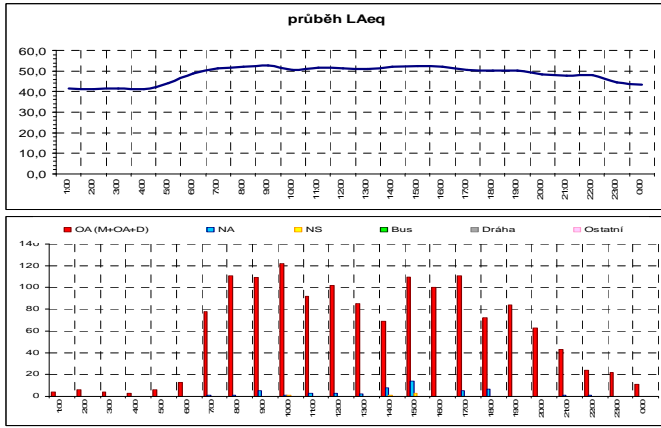


PM Klatovská, podzim 2011

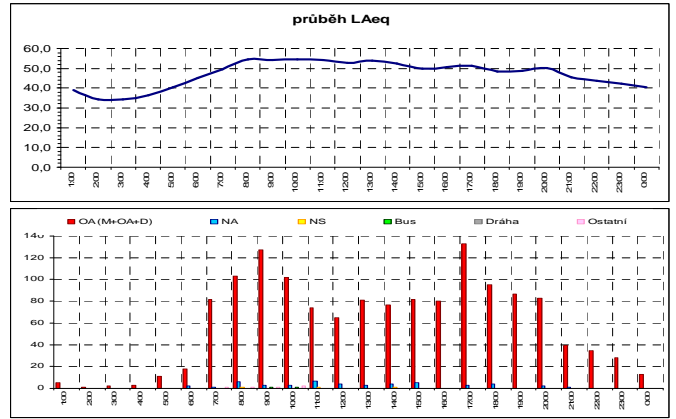


Příloha 1

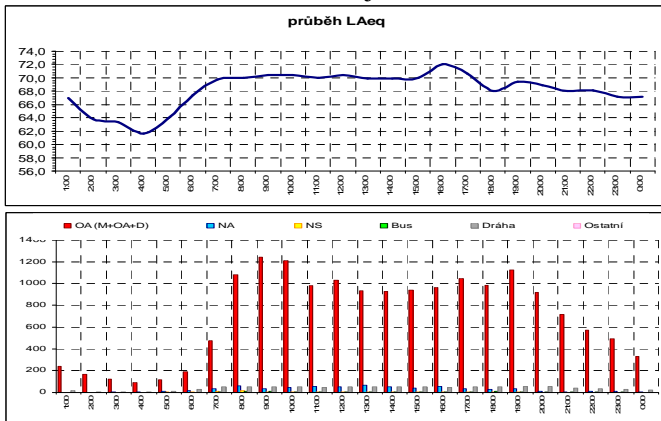
P3 Pod lipami, jaro 2011



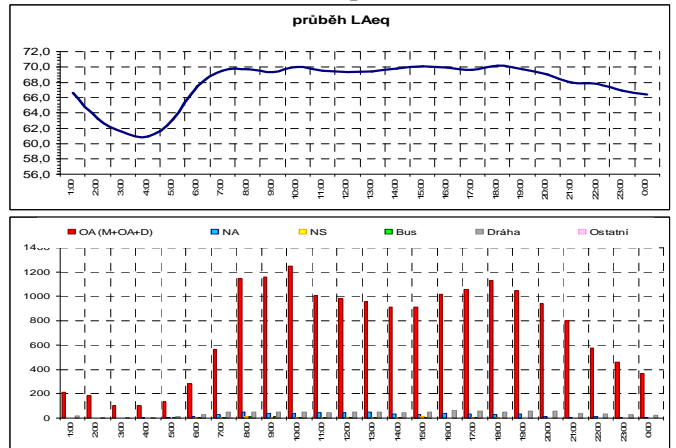
P3 Pod lipami, podzim 2011



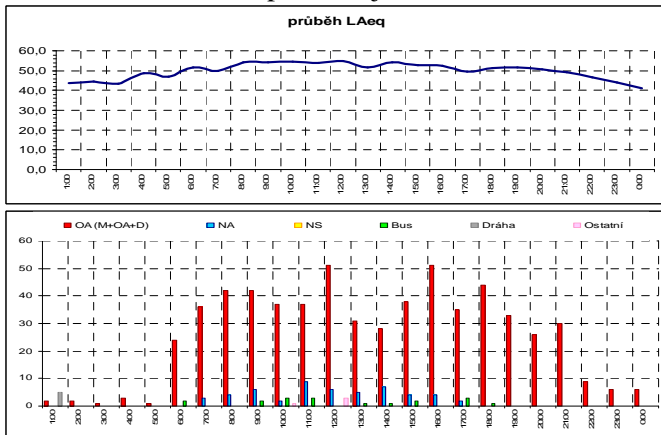
P3 Koněvova, jaro 2011



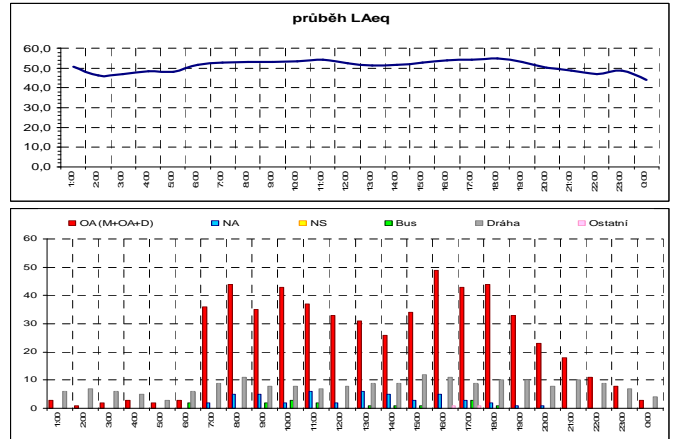
P3 Koněvova, podzim 2011



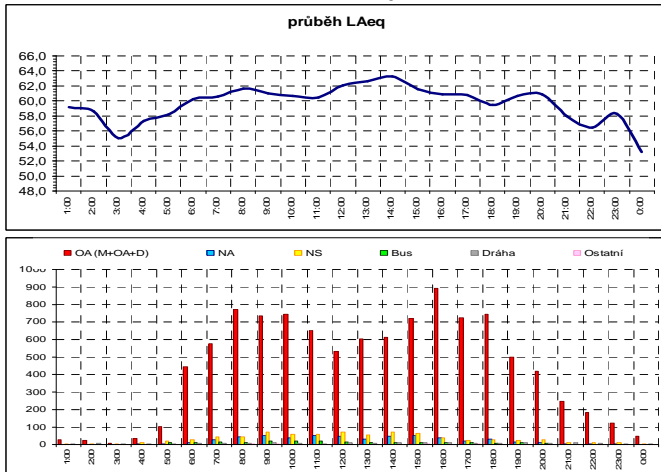
UO Popradská, jaro 2011



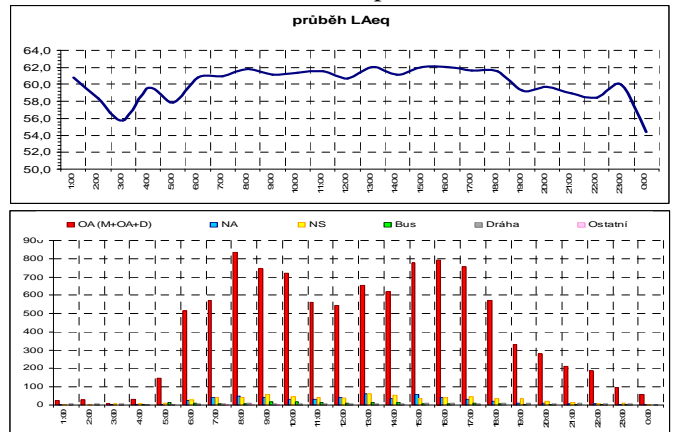
UO Popradská, podzim 2011



UO Jilemnického, jaro 2011

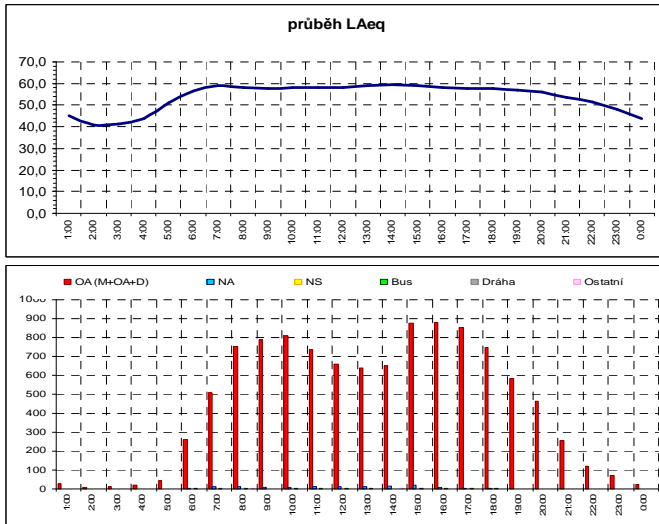


UO Jilemnického, podzim 2011

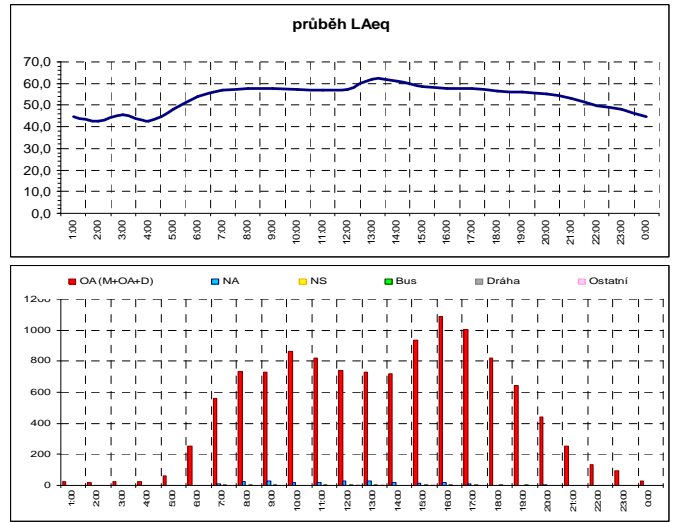


Příloha 1

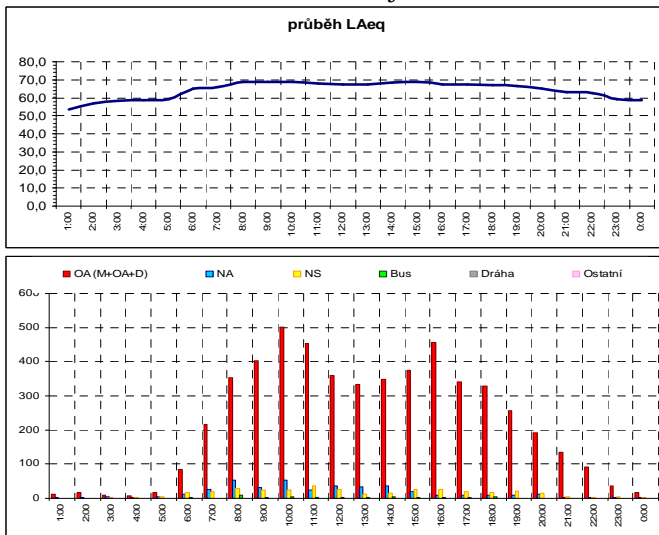
ZN náměstí Armády, jaro 2011



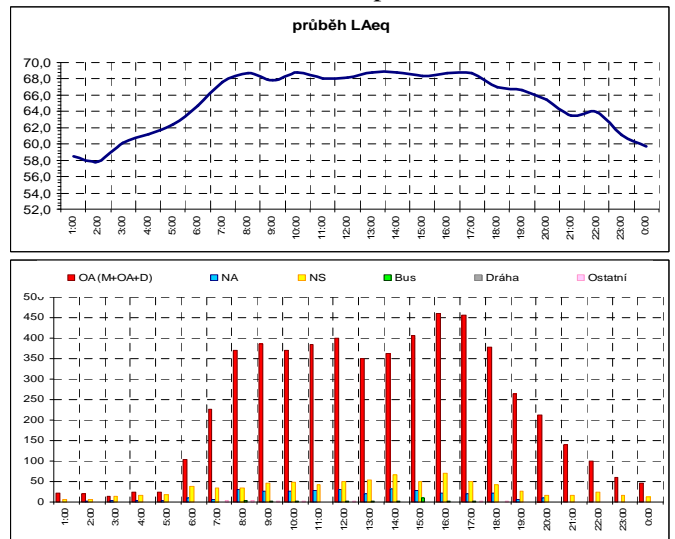
ZN náměstí Armády, podzim 2011



ZN Rooseveltova, jaro 2011



ZN Rooseveltova, podzim 2011



* všechny grafy bez použití korekce pro odrazy

Počty vozidel:

OA: osobní automobily včetně motocyklů
a dodávek do 3,5t

NA: nákladní automobily

NS: nákladní soupravy

Bus autobusy

Dráha tramvaje resp. vlaky

Ostatní ostatní motorová vozidla

Příloha 2

Výsledky měření v monitorovaných lokalitách v r. 2011

na základě měření podle metodického návodu pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb z roku 2010

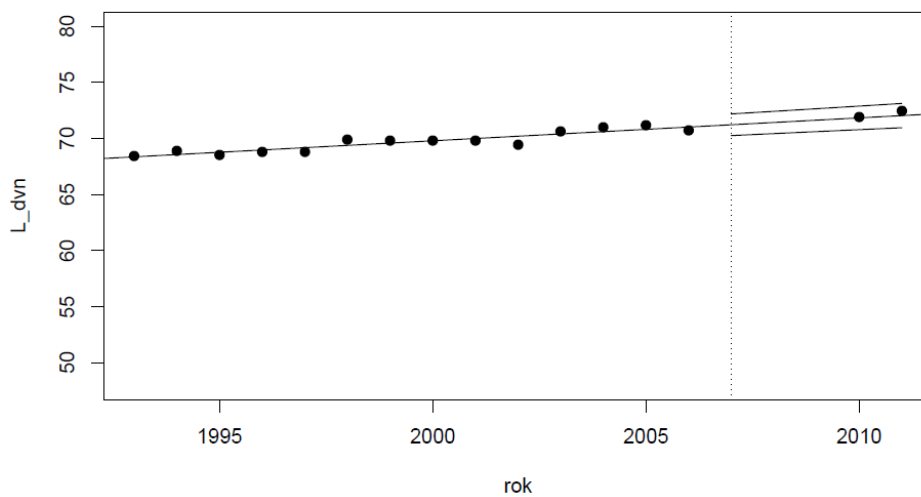
Město ulice	Jarní měření [dB]			Podzimní měření [dB]			Průměr jarního a podzimního měření [dB]						Nejistota [dB]
	L _{Aeq} , 16h	L _{Aeq} , 8h	L _{Aeq} , 24h	L _{Aeq} , 16h	L _{Aeq} , 8h	L _{Aeq} , 24h	L _d	L _v	L _n	L _{dvn}	L _{Aeq} , 16h	L _{Aeq} , 24h	
HB Žižkov	51,9	46,1	50,7	50,8	43,4	49,4	51,9	49,5	45,0	53,6	51,4	50,1	± 2
HB Pražská	67,3	62,6	66,2	67,5	63,0	66,5	68,0	65,0	62,8	70,5	67,4	66,3	± 2
HK Labská kotlina	52,4	44,6	51,0	53,0	44,5	51,6	53,3	50,4	44,6	54,1	52,7	51,3	± 2
HK Baarova	60,3	52,5	58,9	60,2	52,8	58,9	60,8	58,0	52,7	61,9	60,3	58,9	± 2
JN Mšenská	46,1	38,8	44,7	42,8	32,7	41,3	45,2	42,9	36,7	46,3	44,7	43,3	± 2
JN B. Němcové	58,1	48,8	56,6	54,2	45,6	52,7	56,3	57,3	47,5	58,4	56,6	55,1	± 2
OL I.P. Pavlova	57,6	50,1	56,2	57,0	48,2	55,5	58,0	54,1	49,2	58,7	57,3	55,9	± 2
OL Foerstrova	63,4	57,7	62,1	63,6	57,4	62,4	64,1	61,0	57,5	65,8	63,5	62,3	± 2
OV Havlíčkovo nám.	51,4	46,1	50,2	50,4	42,8	49,0	51,5	48,6	44,8	53,2	50,9	49,6	± 2
OV 17. listopadu	65,3	59,7	64,1	64,5	59,5	63,4	65,4	63,0	59,6	67,7	64,9	63,8	± 2
PM Skrétova	56,4	48,3	54,9	54,8	45,5	53,3	56,1	54,2	47,1	57,1	55,7	54,2	± 2
PM Klatovská	71,5	66,1	70,3	70,7	65,4	69,5	71,5	69,6	65,7	73,9	71,1	69,9	± 2
P3 Pod lipami	49,0	42,2	47,7	49,9	38,6	48,3	50,2	46,2	40,7	50,6	49,5	48,0	± 2
P3 Koněvova	67,7	63,7	66,7	67,5	63,1	66,4	67,8	66,7	63,4	71,1	67,6	66,6	± 2
UO Popradská	50,5	44,8	49,3	50,8	46,6	49,8	51,2	48,2	45,8	53,6	50,6	49,5	± 2
UO Jilemnického	59,0	56,0	58,2	59,0	56,9	58,4	59,5	57,3	56,5	63,4	59,0	58,3	± 2
ZN nám. Armády	55,8	47,6	54,3	55,7	46,1	54,2	56,5	52,6	46,9	56,8	55,8	54,3	± 2
ZN Rooseveltova	65,4	58,0	64,0	65,7	59,2	64,4	66,2	62,8	58,6	67,4	65,5	64,2	± 2

Příloha 3

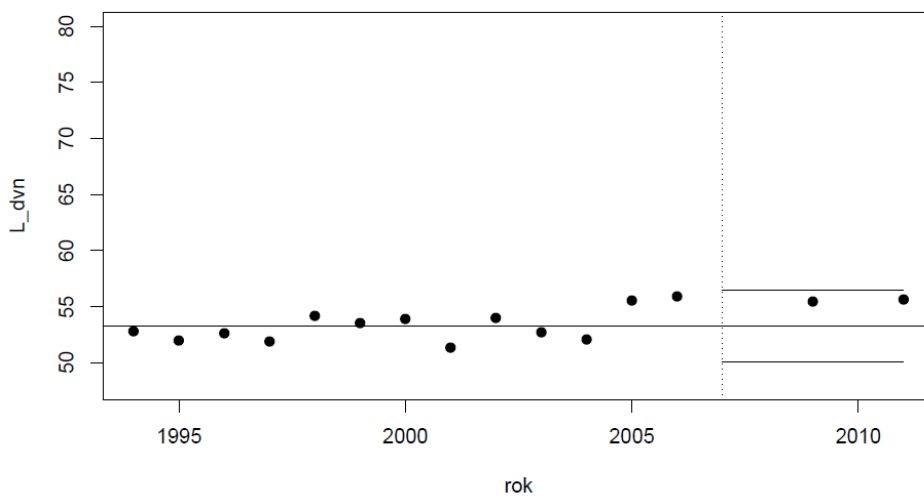
Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v letech 1994 až 2011

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

HB Pražská

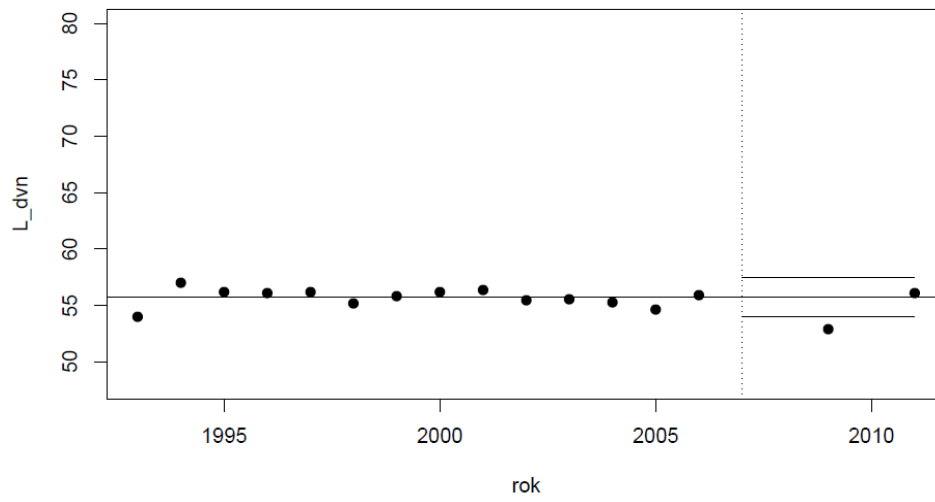


HB Žižkov

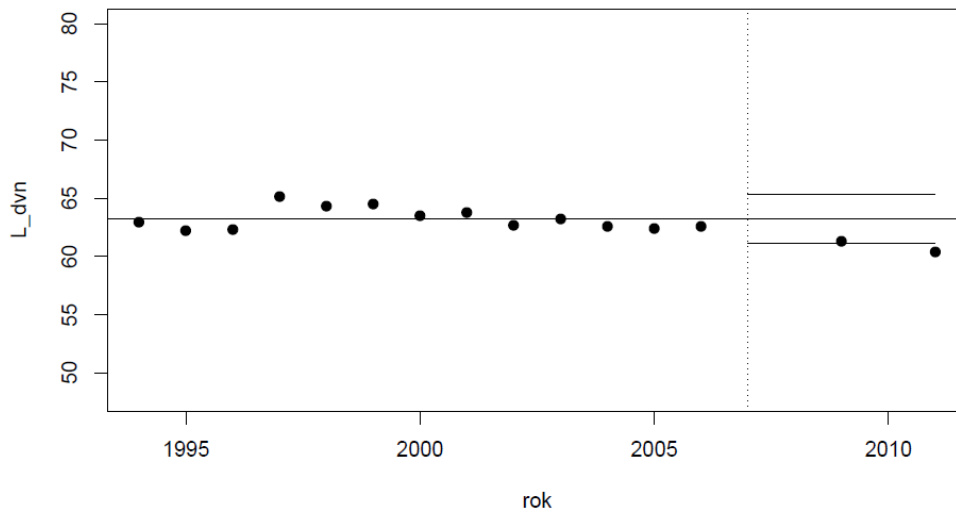


Příloha 3

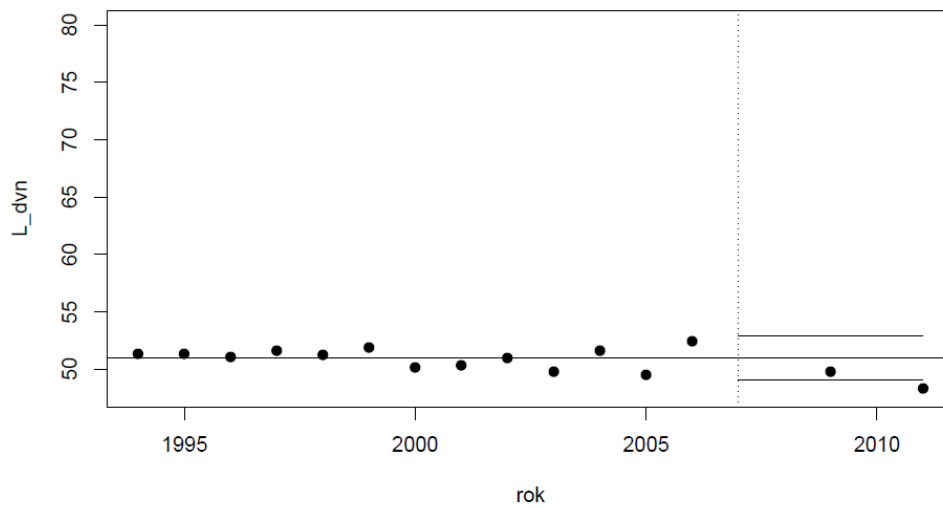
HK Labská kotlina



JN Boženy Němcové

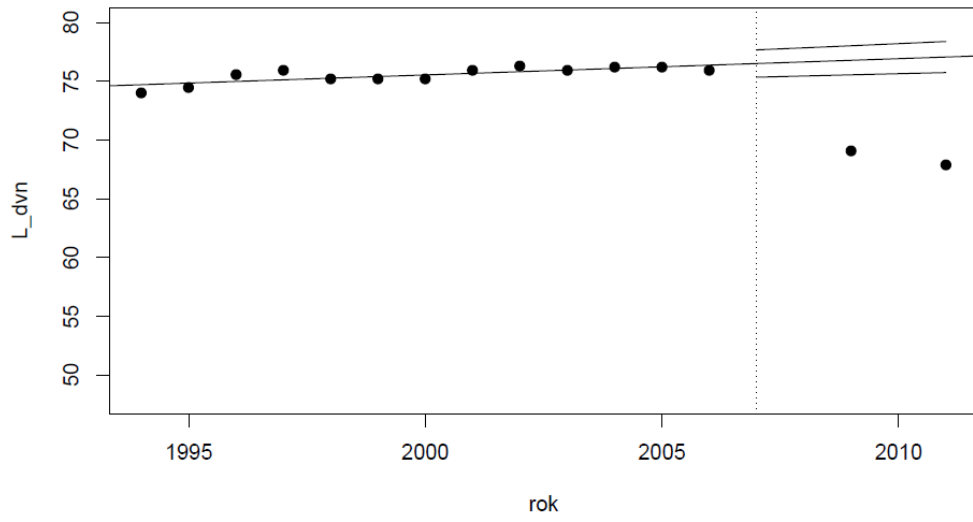


JN Mšenská

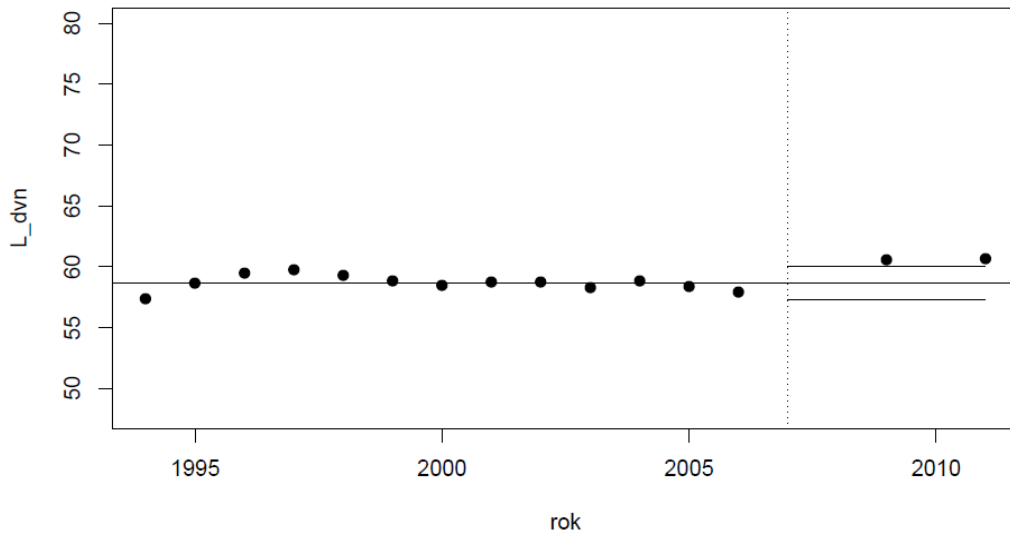


Příloha 3

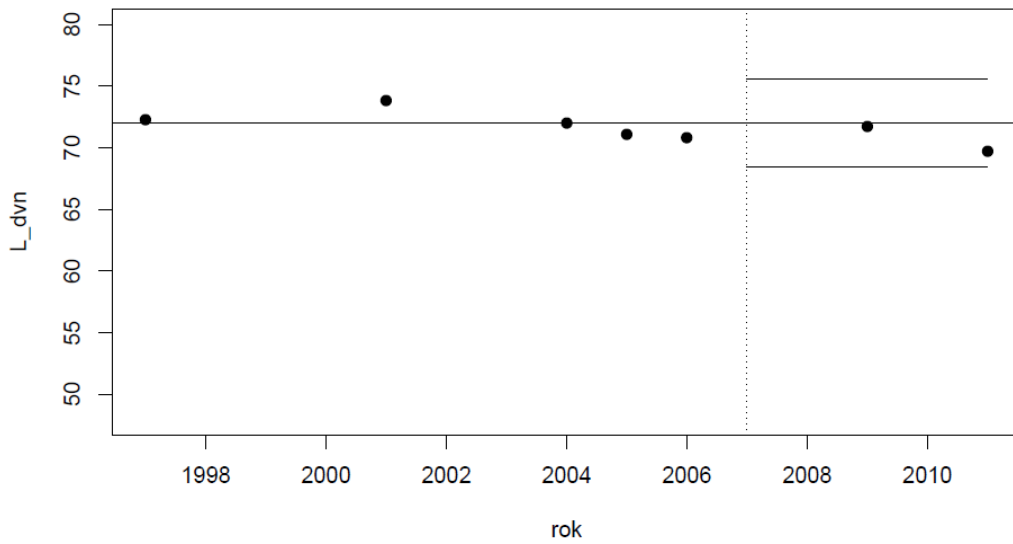
OL Foersterova



OL I.P. Pavlova

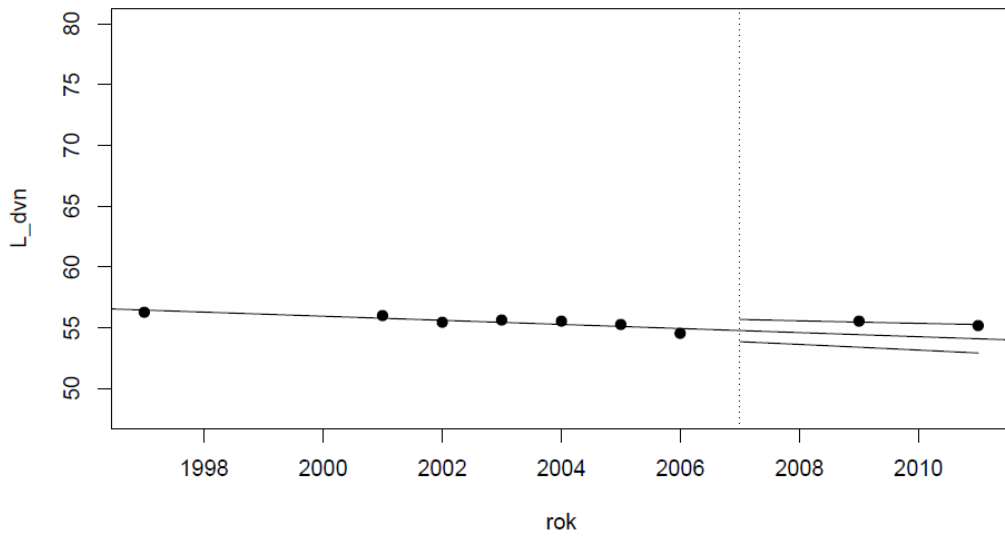


OV 17. listopadu

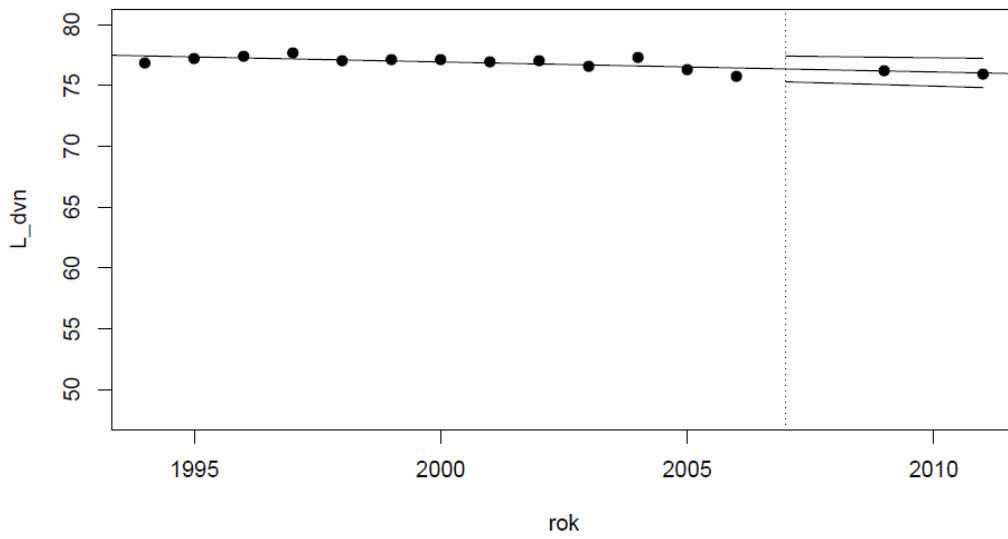


Příloha 3

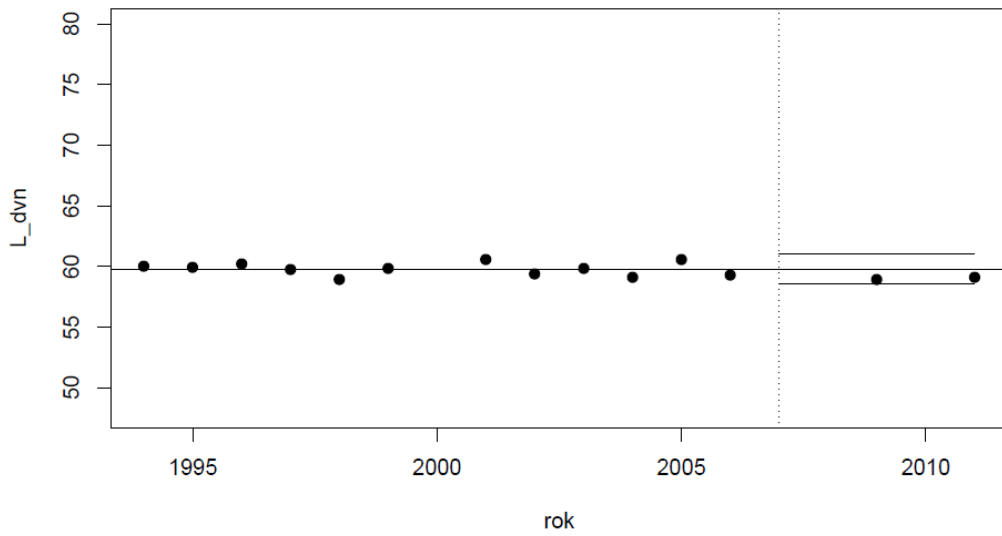
OV Havlíčkovo náměstí



PM Klatovská

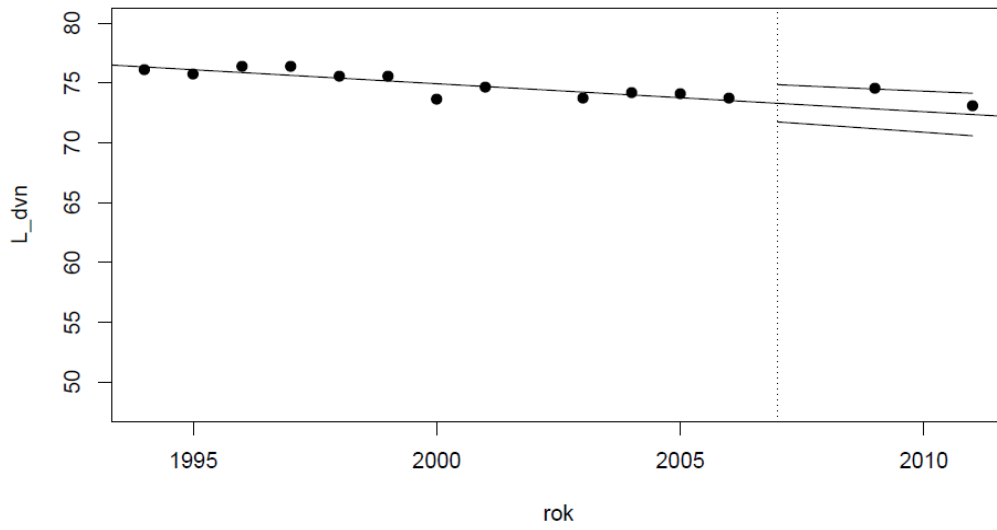


PM Skrétova

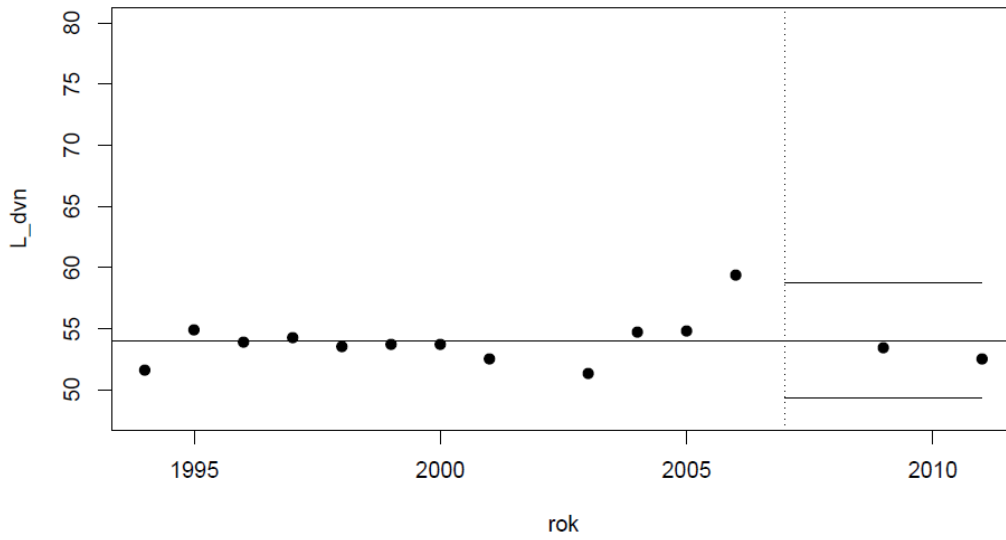


Příloha 3

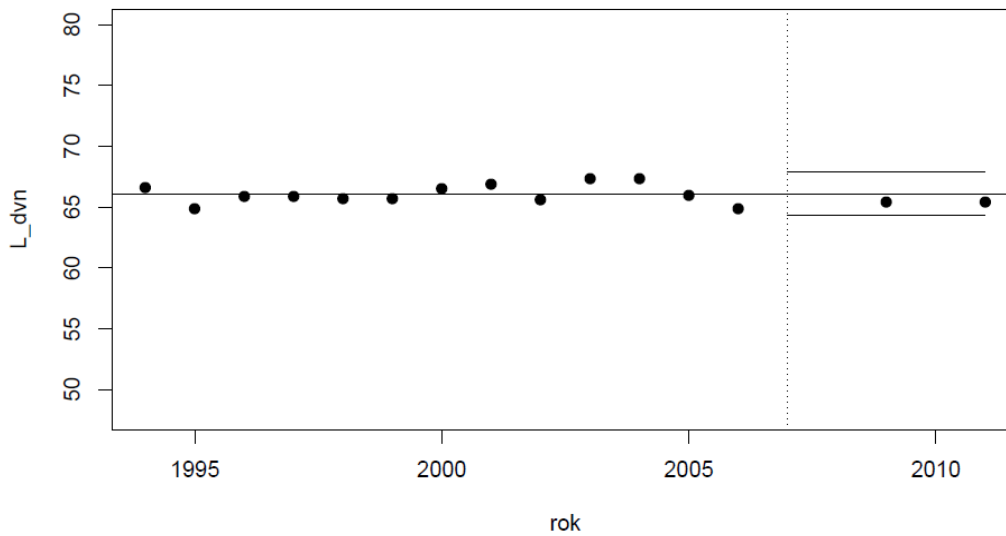
P3 Koněvova



P3 Pod lipami



UO Jilemnického



Příloha 3

ZN Rooseveltova

