

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí



Subsystem III

Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku

Odborná zpráva za rok 2019

**Státní zdravotní ústav
Praha, červen 2020**

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

Řešitelské pracoviště: Státní zdravotní ústav

Ředitel ústavu: MUDr. Pavel Březovský, MBA

Ředitelka Ústředí monitoringu: MUDr. Růžena Kubínová

Garant projektu: MUDr. Zdeňka Vandasová

Řešitelé: MUDr. Zdeňka Vandasová
RNDr. Alena Fialová, Ph.D.

Spolupracující organizace:
MaREXCOM s.r.o.

**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 v roce 2019.....	7
3	Hodnocení vývoje hlučnosti ve sledovaných lokalitách.....	9
3.1	Metodika.....	9
3.2	Výsledky.....	9
4	Závěr.....	10

Seznam tabulek

Tabulka 1	Seznam lokalit a měřicích míst.....	5
Tabulka 2	Výsledky měření v monitorovaných lokalitách v roce 2019.....	8
Tabulka 3	Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách.....	10

Seznam grafů

Graf 1	Průběh L_{Aeq} [dB] v závislosti na dopravě.....	12
Graf 2	Hlukové ukazatele L_d , L_v , L_n a L_{dvn} [dB] v roce 2019.....	16
Graf 3	Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v období 1994 až 2019, hlukový ukazatel L_{dvn} [dB].....	17
Graf 4	Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v období 1994 až 2019, hlukový ukazatel L_n [dB].....	18

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 za stejný čas T stejné energetické účinky na člověka jako působící proměnlivá hladina akustického tlaku. Filtr A se používá, aby se objektivně změřená hladina akustického tlaku při 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): 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): 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. Hlavním cílem je zjišťování vztahů mezi hlukem a jeho účinky na zdraví a kvalitu života obyvatel.

Hluk je zjišťován opakovaným 24hodinovým měřením v měřicích místech a sledováním jeho vývoje. Poslední měření hluku proběhlo v roce 2019. Cílem měření bylo stanovení expozice hluku pro obyvatele monitorovaných lokalit, ve kterých bude následně prováděno dotazníkové šetření. Možnost zobecnění výsledků měření na celou rozlohu lokality byla prozkoumána pomocí akustických studií a v části lokalit byly využity také výsledky strategického hlukového mapování. Hluková mapa znázorňuje prostorové rozložení hluku v lokalitách a umožňuje ohraničení lokality. Ohraničení je provedeno tak, aby obyvatelé žijící uvnitř lokality byli exponováni hluku zjištěnému v měřicím místě s předem danou odchylkou nejvýše $\pm 2,5$ dB. Účinky hluku jsou zjišťovány pomocí dotazníkového šetření. Šetření „Hluk a zdraví“ proběhlo od roku 1995 celkem pětkrát, naposledy v roce 2013, další šetření je plánováno na rok 2020. Dlouhodobým cílem šetření je zjišťování vztahů mezi hlukem a jeho zdravotními účinky, sledování postojů obyvatel k hluku a strategií jeho zvládnutí. Dalším cílem pro šetření v roce 2020 je zkoumání vztahů dávka – účinek mezi hlukem a obtěžováním, respektive rušením spánku a jejich srovnání s výsledky zjištěnými v zahraničí. Zároveň budou zjišťovány i příčiny eventuálních rozdílů, např. kvůli přítomnosti tramvajové dopravy. Tomuto cíli byl přizpůsoben výběr lokalit pro aktuální kolo monitorování hluku.

2 Měření hluku

2.1 Metodika měření a zpracování dat

V roce 2019 proběhlo měření hluku v celkem šesti lokalitách ve čtyřech městech: Havlíčkův Brod, Hradec Králové, Plzeň a Praha. Seznam lokalit s adresami měřicích míst je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1 Seznam lokalit a měřicích míst

Lokalita	Město	Adresa měřicího místa
HB Pražská	Havlíčkův Brod	Pražská 3498
HK Labská kotlina	Hradec Králové	Labská kotlina 1003
HK Baarova		Baarova 1375
PM Klatovská	Plzeň	Klatovská třída 22 / 416
PM Skrétova		Skrétova 15 / 1188
P3 Koněvova	Praha 3	Koněvova 158 / 1086

Měření hluku bylo zajišťováno firmou MaRexcom s.r.o. jako veřejná zakázka. 24-hodinové měření proběhlo v každém měřicím místě dvakrát, poprvé v dubnu až červnu, podruhé v září až říjnu. Měření probíhala v za standardních podmínek daných v Metodickém návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí ^[1] (dále jen metodický návod). Měření se neprováděla v případě krátkodobých neobvyklých hlukových situací. Sledování klimatických podmínek probíhalo po celou dobu měření. Součástí každého měření bylo sčítání intenzity dopravy v souladu s metodickým návodem. Pro dodržení jednotného postupu měření vzhledem k předchozím obdobím sloužily katalogové karty jednotlivých lokalit. Výsledek měření představuje veškerý hluk v místě měření včetně hluku pozadí, je však eliminován vliv atypických hlukových událostí. Nejistota měření byla ± 2 dB.

V roce 2010 vstoupil v platnost Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb ^[2]. Tento metodický návod stanovoval jako hodnotící veličinu hladinu akustického tlaku zvuku dopadajícího na fasádu a udával korekce k jejímu získání (korekce pro odrazy). Tento postup byl potvrzen i v současně platném metodickém návodu ^[1]. Je určen primárně ke sjednocení postupu při výkonu státního zdravotního dozoru. V monitoringu hluku používáme hodnotu hluku přímo naměřenou před fasádou bez použití korekce pro odrazy pro porovnání výsledků získaných v období před rokem 2009 (včetně) s nově získanými výsledky a pro hodnocení trendů vývoje hluku za celé sledované období. Pokud jsou výsledky měření v roce 2019 uváděny samostatně, potom jsou zpracovány podle platného metodického návodu, tj. s použitím korekce pro odrazy, která byla v případě všech měření 2 dB.

Data z měření jsou do SZÚ předávána jednak v podobě surových naměřených dat, jednak jako upravená data v jednotných datových formulářích. V SZÚ je eliminován vliv atypických událostí a mohou být doplněny případné výpadky měření (do max. 2 hod.) postupem popsáním v manuálu měření monitoringu. Eliminace atypických hlukových událostí měla ve většině případů pouze malý vliv na výsledné hodnoty hluku. Pouze u dvou měření se eliminace projevila zřetelněji a snížila výslednou hodnotu $L_{Aeq, 24h}$ o cca 10 dB (sekání trávy v tiché lokalitě po dobu cca 1h), resp. o cca 2 dB (opakované průjezdy vozidel s výstražnými signály, tj. hasičů, policie a sanitek v hlučné lokalitě). Následně byla data transformována na hodinová a uložena.

Z takto zpracovaných dat byly vypočteny hlukové ukazatele dané požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí ^[3] a vyhláškou o hlukovém mapování ^[4]. 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 obtěžování hlukem. Ve výpočtovém vzorci ukazatele L_{dvn} je zohledněna větší závažnost hluku ve večerních a nočních hodinách a v tomto čase je přičítána penalizace 5 dB, resp. 10 dB. Hlukové ukazatele jsou definovány jako dlouhodobé průměry za období jednoho roku, v našem případě jde o průměr dvou měření.

Dále byly vypočteny 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 ^[5]. Na rozdíl od měření pro potřeby výkonu státní správy představují výsledky monitoringu hluku synergii všech zdrojů hluku v lokalitě bez korekce na hluk pozadí, eliminován je pouze vliv atypických hlukových událostí. Dalším rozdílem je zahrnutí veškerého hluku z dopravy automobilové i železniční (včetně tramvají) do

výsledné hodnoty, na rozdíl od přístupu orgánů ochrany veřejného zdraví, které posuzují vliv jednotlivých provozovatelů zdrojů hluku samostatně.

2.2 Výsledky měření v roce 2019

24hodinový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku v závislosti na dopravní zátěži znázorňuje pro každé měřicí místo, viz graf 1. Výsledky jarního a podzimního měření a roční průměry jsou souhrnně uvedeny v tabulce 2 a roční průměry ukazatelů znázorňuje také graf 2.

Změna oproti poslednímu měření v roce 2014 byla zaznamenána v lokalitě HK Baarova, jde o vzestup všech hlukových ukazatelů o cca 3 dB. V ostatních lokalitách nejsou rozdíly hodnotitelné, protože jsou menší nebo srovnatelné s deklarovanou přesností měření +/- 2 dB.

Převažujícím zdrojem hluku ve většině lokalit je silniční doprava. V lokalitě HB Pražská je vysoký podíl nákladní dopravy, nákladní automobily, kamiony a autobusy tvoří v roce 2019 až 28% všech vozidel. Tento nepříznivý stav přetrvává dlouhodobě. Pro srovnání v ostatních sledovaných lokalitách zatížených silniční dopravou tvoří nákladní automobily, kamiony a autobusy cca 2 – 4 % veškeré dopravy. Tramvaje se vyskytují ve dvou sledovaných lokalitách, PM Klatovská a P3 Koněvova. V lokalitě HK Baarova projíždějí trolejbusy. 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.

Tabulka 2 Výsledky měření v monitorovaných lokalitách v roce 2019

podle metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (s použitím korekce pro odrazy)

Lokalita	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 Pražská	67,4	63,3	66,5	68,5	64,3	67,5	68,6	65,5	63,9	71,3	68,0	67,0	± 2
HK Baarova	63,1	56,0	61,7	63,7	55,7	62,3	63,9	61,3	55,9	65,1	63,4	62,0	± 2
HK Labská kotlina	50,8	43,9	49,5	53,8	44,6	52,3	53,3	49,4	44,3	53,8	52,6	51,1	± 2
PM Klatovská	70,5	65,6	69,4	71,2	65,8	70,1	71,3	69,5	65,7	73,8	70,9	69,7	± 2
PM Skrětova	51,9	44,3	50,5	53,2	44,5	51,7	53,1	50,6	44,4	54,1	52,6	51,2	± 2
P3 Koněvova	65,5	60,9	64,5	66,0	60,7	64,9	66,1	64,8	60,8	68,8	65,8	64,7	± 2

3 Hodnocení vývoje hlučnosti ve sledovaných lokalitách

3.1 Metodika

Hodnocení vývojových trendů hluku bylo provedeno v dlouhodobě monitorovaných lokalitách. Nebylo provedeno v lokalitě HK Baarova, která je sledována až od roku 2009. Hodnocení navazuje na analýzu provedenou v roce 2008 pro období 1994 – 2006. Metodou lineárního regresního modelu byly zjištěny dlouhodobé trendy vývoje hluku v jednotlivých lokalitách. Vypočtené hlukové ukazatele v 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). Časové období 1994 – 2006 bylo pro tuto analýzu zvoleno proto, že měření bylo v této době každoroční a časová řada díky tomu obsahuje dostatečné množství hodnot. Metodika a výsledky této analýzy jsou podrobně popsány v odborné zprávě za rok 2008 ^[6].

Hlukové ukazatele vypočtené na základě výsledků měření v roce 2019 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. 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.

3.2 Výsledky

Vývoj hluku ve sledovaných lokalitách v roce 2019 ve srovnání s předchozími trendy vývoje je shrnut v tabulce 3.

Dlouhodobý trend vývoje hlukového ukazatele pro den-večer-noc (L_{dvn}) zůstává zachován ve třech lokalitách: v HB Pražská zůstává zachován předchozí růst, v P3 Koněvova a PM Klatovská zůstává zachován předchozí pokles. Naopak v lokalitách HK Labská a PM Skrétova se v roce 2019 nepotvrdil dříve zjišťovaný trend vývoje. V HK Labská kotlina byla zjištěna vyšší hodnoty ukazatele L_{dvn} , než by odpovídalo předchozímu klesajícímu trendu, v lokalitě PM Skrétova byla zjištěna nižší hodnota, než by odpovídalo předchozímu stabilnímu trendu. Vývoj ukazatele L_{dvn} za celé sledované období v jednotlivých lokalitách znázorňuje graf 3.

Vývoj hlukového ukazatele pro noc (L_n) zůstává zachován ve čtyřech lokalitách: v HB Pražská zůstává zachován předchozí růst, v P3 Koněvova zůstává zachován předchozí pokles a v PM Klatovská a Skrétova zůstává zachován předchozí stabilní stav. Pouze v lokalitě HK Labská kotlina byla zjištěna vyšší hodnota ukazatele L_n , než by odpovídalo předchozímu klesajícímu trendu. Vývoj ukazatele L_n za celé sledované období v jednotlivých lokalitách znázorňuje graf 4.

Lokality HK Labská kotlina a PM Skrétova, ve kterých byly zjištěny hodnoty neodpovídající předchozím trendům vývoje, jsou tiché lokality, kde může docházet k náhodným výkyvům hluku. Pouze další sledování vývoje by mohlo stanovit, zda jde o změnu vývojového trendu nebo přechodný výkyv.

Tabulka 3 Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách

Lokalita	Počet let měření	L_{dvn} [dB]				L_n [dB]			
		1994 - 2006	trend ¹⁾	2019 ³⁾	trend ²⁾	1994 - 2006	trend ¹⁾	2019 ³⁾	trend ²⁾
HB Pražská	17	69 - 71	růst	73,3	potvrzen	59 - 63	růst	65,9	potvrzen
HK Labská kotlina	17	55 - 57	pokles	55,8	vyšší	45 - 47	pokles	46,3	vyšší
PM Klatovská	17	76 - 78	pokles	75,8	potvrzen	66 - 68	stabil.	67,7	potvrzen
PM Skrétova	17	59 - 61	stabil.	56,1	nižší	47 - 50	stabil.	46,4	potvrzen
P3 Koněvova	16	74 - 76	pokles	70,8	potvrzen	65 - 68	pokles	62,8	potvrzen

1) stabil. = stabilní, náhodné kolísání hodnot

2) potvrzen = předchozí trend potvrzen

nižší = trend nepotvrzen, zjištěné hodnoty jsou nižší než očekávané

vyšší = trend nepotvrzen, zjištěné hodnoty jsou vyšší než očekávané

3) pro dodržení kontinuity bez použití korekce pro odrazy

4 Závěr

V roce 2019 proběhlo měření hluku ve vybraných lokalitách, kde je plánováno následné provedení dotazníkového šetření. Výsledky měření jsou obsahem tabulkové a grafické části této zprávy. Ve srovnání s posledním měřením v roce 2014 byl zaznamenán rozdíl v naměřených hodnotách v lokalitě HK Baarova. Jde o vzestup všech hlukových ukazatelů o cca 3 dB. V ostatních lokalitách jsou rozdíly malé.

Hodnocení vývojových trendů hluku bylo provedeno v dlouhodobě monitorovaných lokalitách. Změny oproti dosavadním trendům vývoje byly zjištěny v lokalitě HK Labská kotlina pro ukazatele L_{dvn} a L_n a v lokalitě PM Skrétova pouze pro ukazatel L_{dvn} . Jde o tiché lokality, kde může docházet k náhodným výkyvům hluku.

Jako nepříznivý stav je třeba hodnotit přetrvávající růst hluku v lokalitě HB Pražská, kde je navíc vysoký podíl nákladní dopravy. Nepříznivá je také stabilně vysoká hladina nočního hluku v lokalitě PM Klatovská. Naopak pozitivně lze hodnotit přetrvávající pokles hluku v lokalitě P3 Koněvova.

Literatura

- [1] *Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí*. Věstník MZ ČR, ročník 2017, částka 11/2017. Dostupné z <http://hluk.nrl.cz/Home/Page/platne>
- [2] *Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR. 2010. Dostupné na internetu: <http://hluk.nrl.cz/Home/Page/archiv>
- [3] *Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2002/49/ES ze dne 25. června 2002 o hodnocení a snižování hluku ve venkovním prostředí*. Dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/?uri=CELEX%3A32002L0049>
- [4] *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
- [5] *Nářízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších novelizací*. Sbírka zákonů. Dostupné z: http://hluk.nrl.cz/Home/Page/hlukova_legislativa_nrl
- [6] *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/uploads/documents/chzp/hluk/hluk_08web.pdf

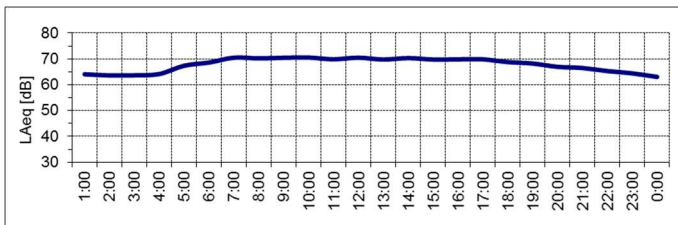
Příloha – grafy

Graf 1 Průběh L_{Aeq} [dB] v závislosti na dopravě

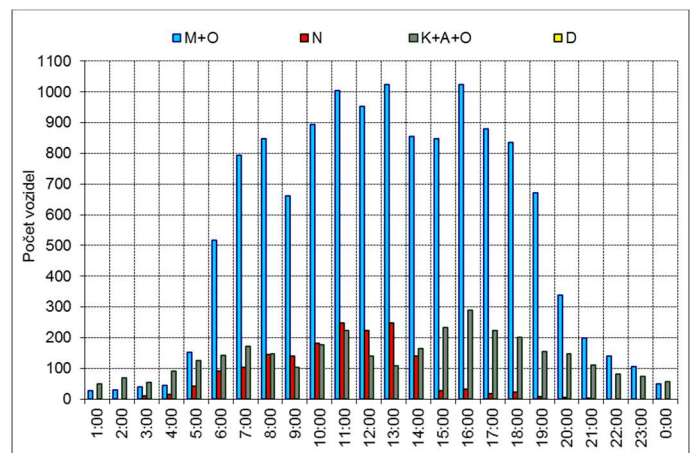
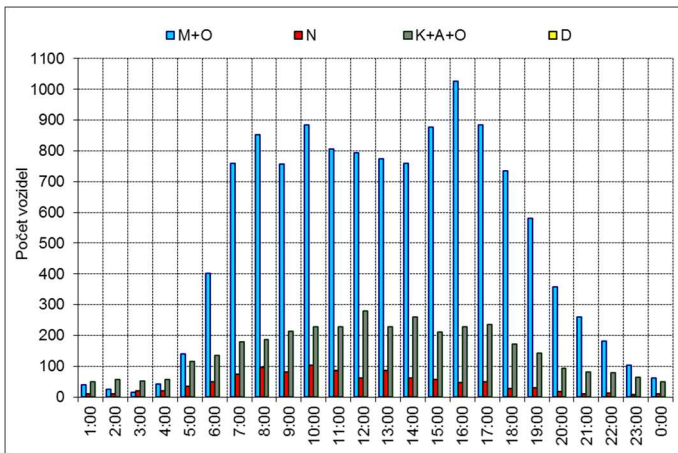
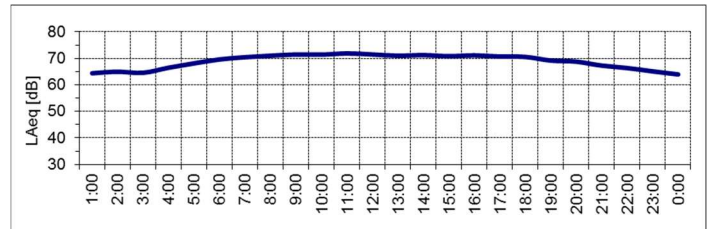
Počet vozidel: OA: osobní automobily včetně motocyklů (M) a dodávek do 3,5t (D)
 NA: nákladní automobily
 NS: nákladní soupravy
 Bus: autobusy
 Dráha: tramvaje resp. vlaky
 Ostatní: ostatní motorová vozidla

* všechny grafy bez použití korekce pro odrazy

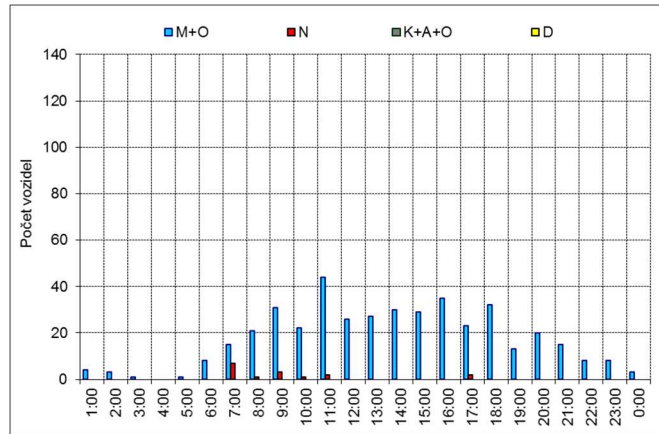
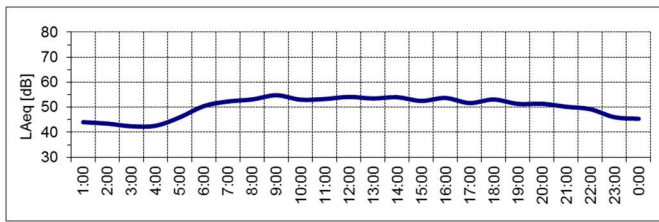
HB Pražská, jaro 2019



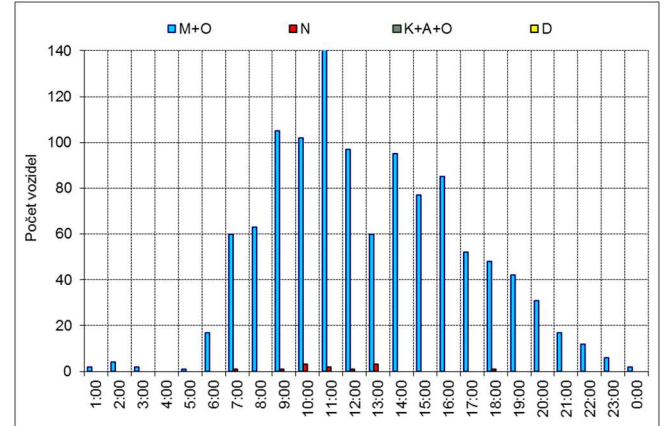
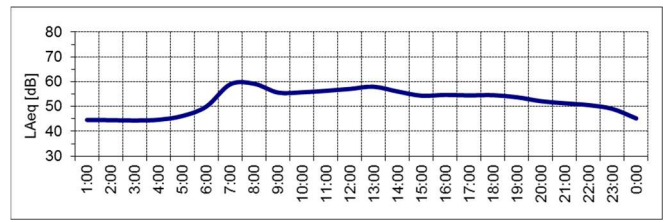
HB Pražská, podzim 2019



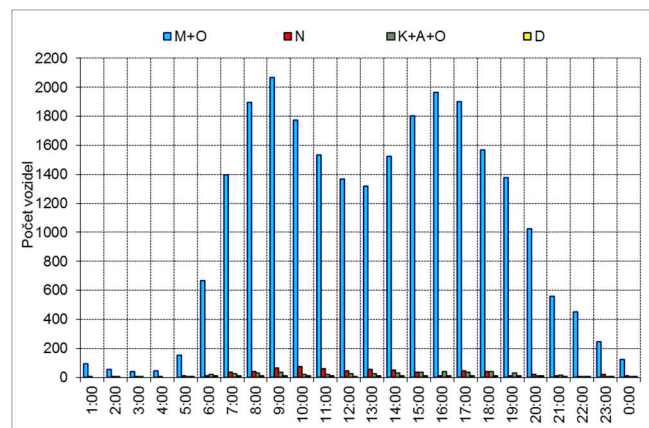
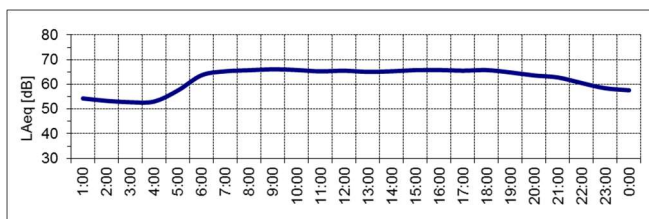
HK Labská kotlina, jaro 2019



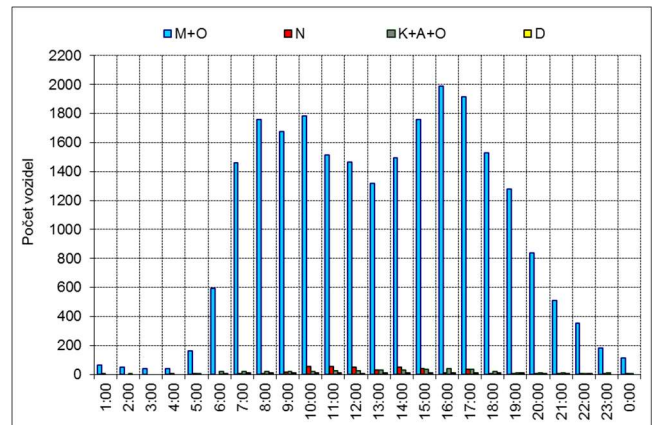
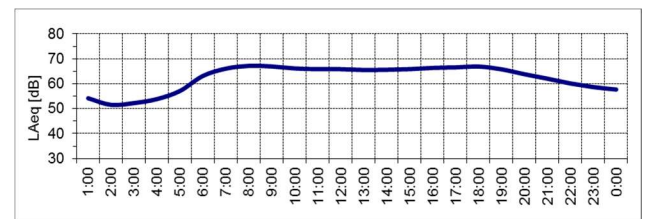
HK Labská kotlina, podzim 2019



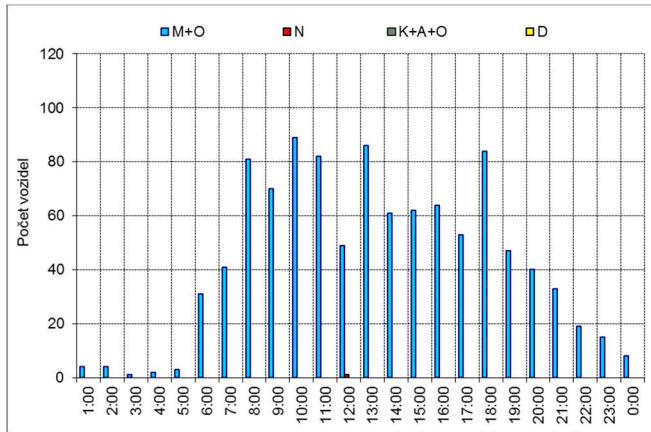
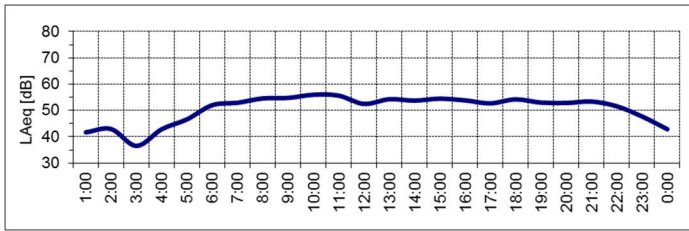
HK Baarova, jaro 2019



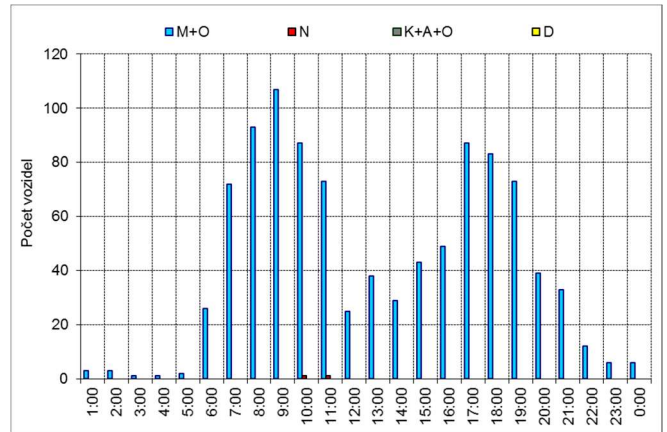
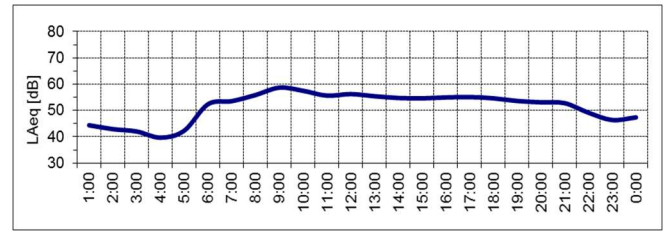
HK Baarova, podzim 2019



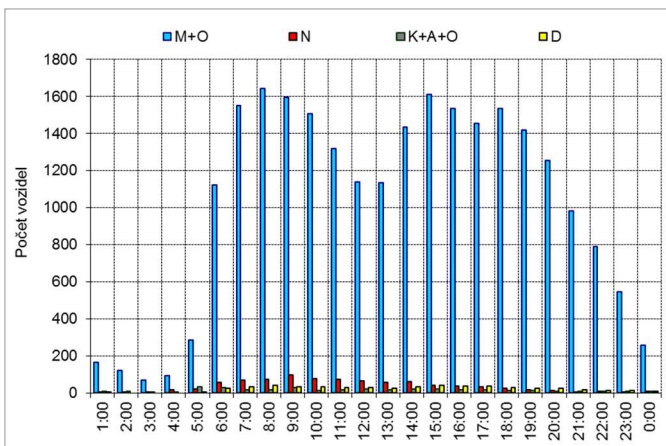
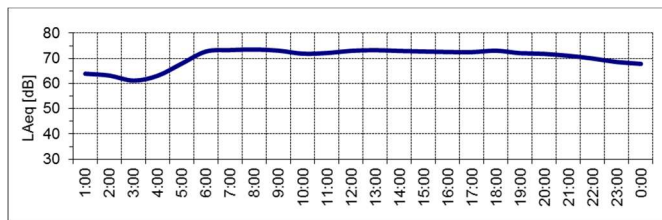
PM Skrétova, jaro 2019



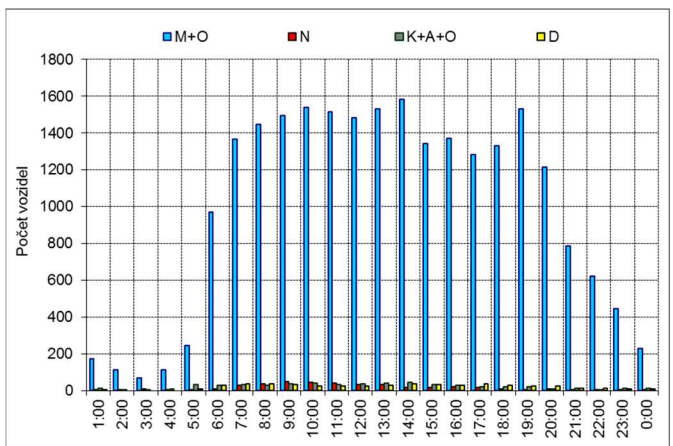
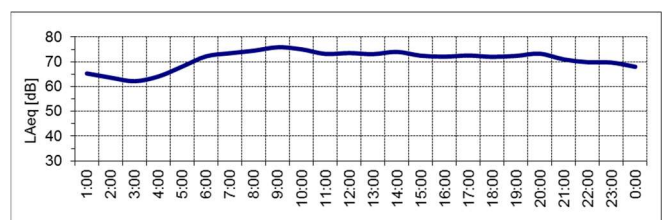
PM Skrétova, podzim 2019



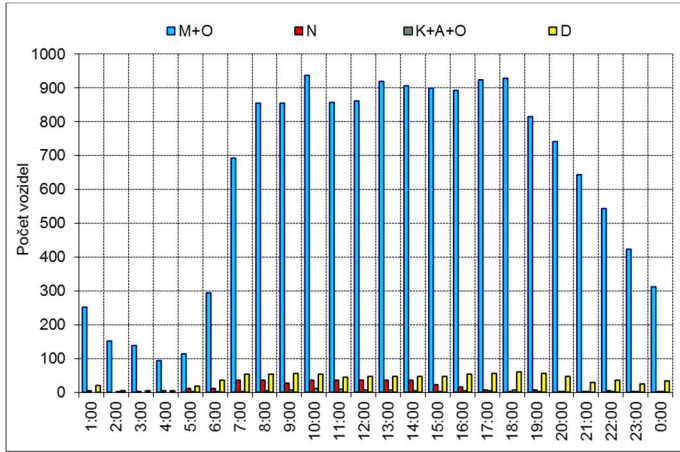
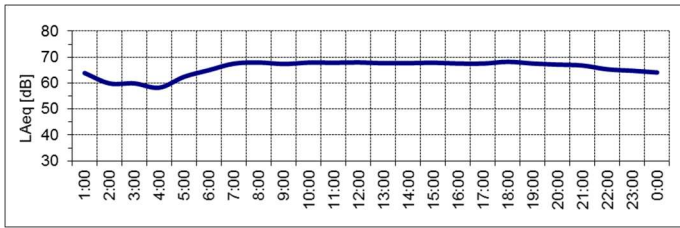
PM Klatovská, jaro 2019



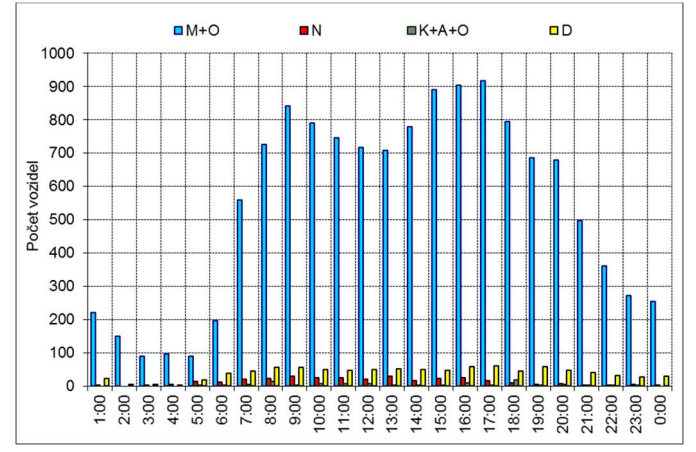
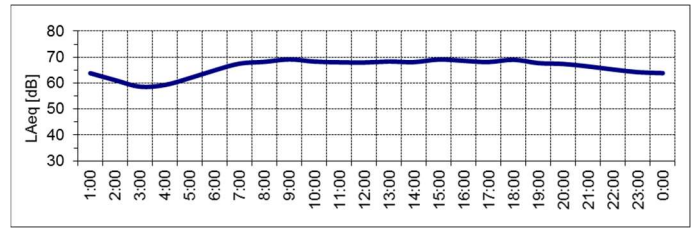
PM Klatovská, podzim 2019



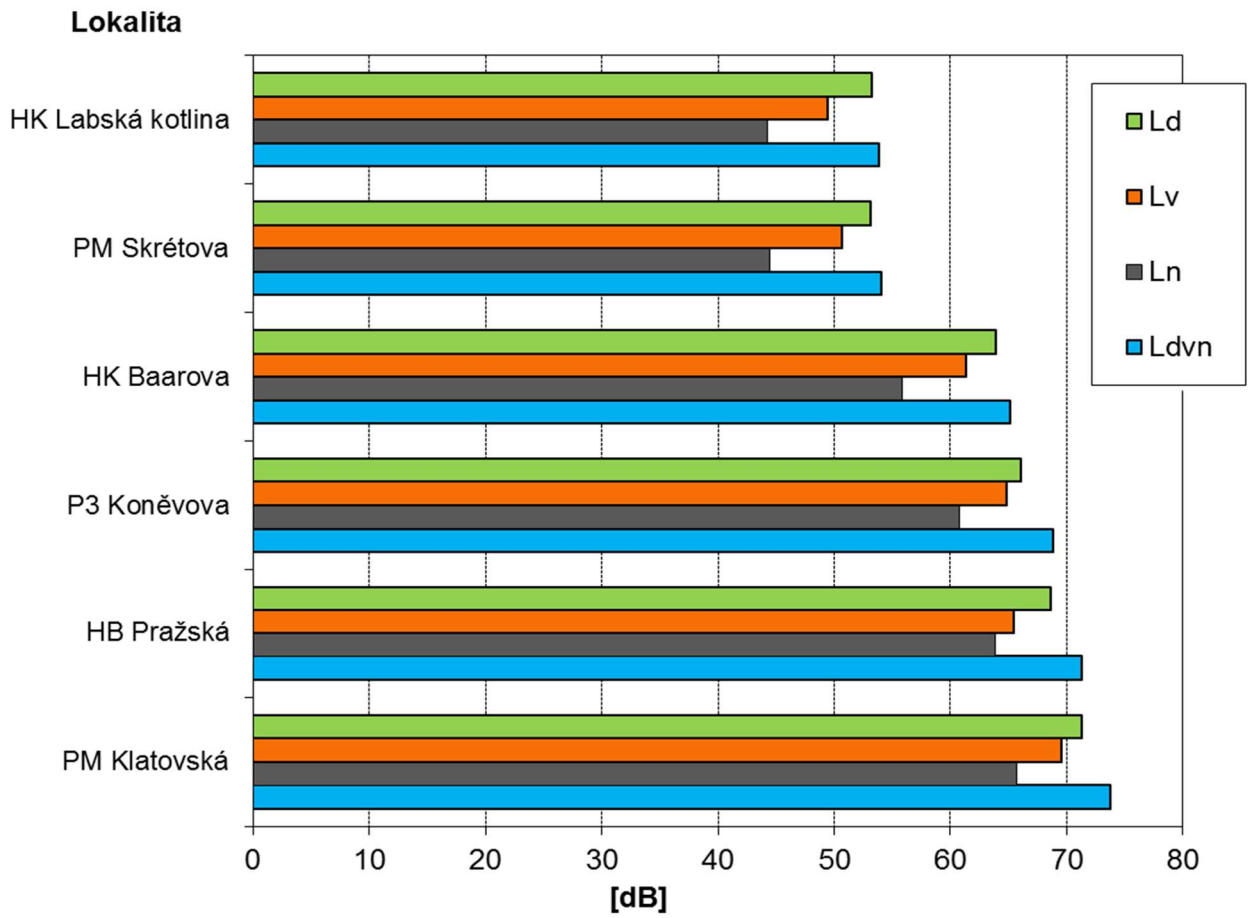
P3 Koněvova, jaro 2019



P3 Koněvova, podzim 2019



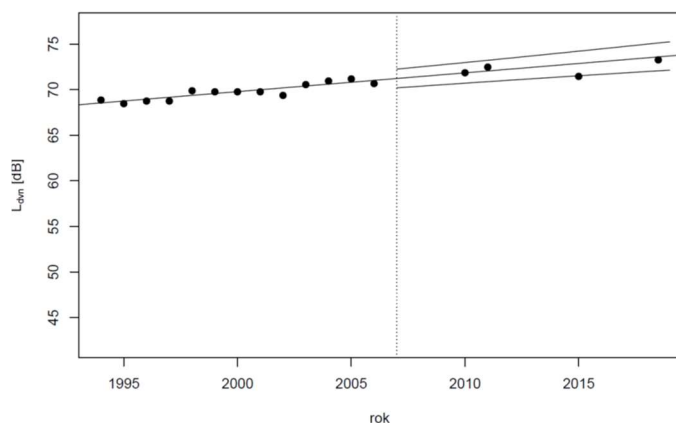
Graf 2 Hlukové ukazatele L_d , L_v , L_n a L_{dvn} [dB] v roce 2019



Graf 3 Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v období 1994 až 2019, hlukový ukazatel L_{dvn} [dB]

Časovou řadou hodnot L_{dvn} v letech 1994 – 2006 je proložena regresní přímka, od roku 2009 jsou vyznačeny predikční intervaly a naměřené hodnoty jsou srovnávány s hodnotami očekávanými podle těchto intervalů. Všechny hodnoty jsou bez použití korekce pro odrazy.

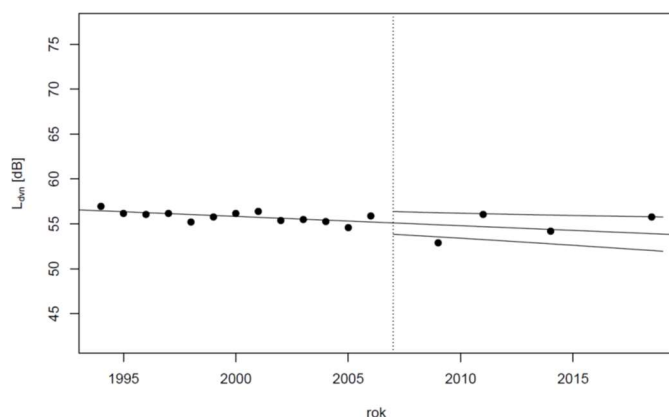
HB Pražská, L_{dvn}



1994-2006 růst

2010, 2011 trend potvrzen
2014 trend nepotvrzen, nižší hodnoty
2019 trend potvrzen

HK Labská kotlina, L_{dvn}

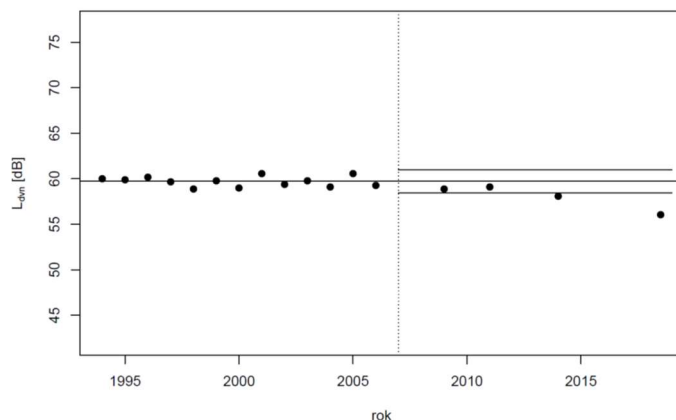


1994-2006 pokles

(Do hodnocení trendů nebylo zařazeno pilotní měření v roce 2013. Se zařazením tohoto měření by byl trend stabilní)

2009 trend nepotvrzen, nižší hodnoty
2011, 2014 trend potvrzen
2019 trend nepotvrzen, vyšší hodnoty

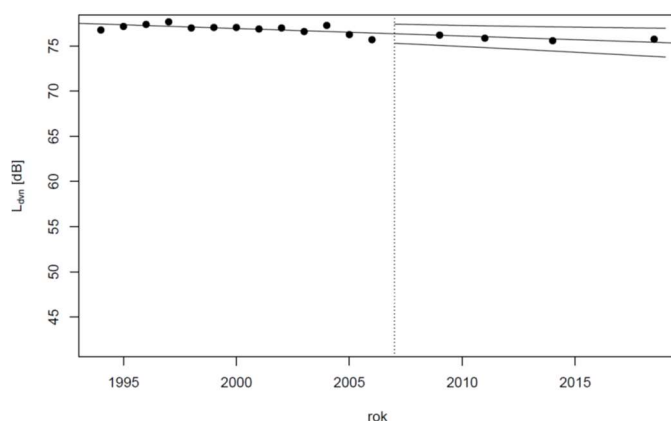
PM Skrétova, L_{dvn}



1994-2006 stabilní stav

2009, 2011 trend potvrzen
2014, 2019 trend nepotvrzen, nižší hodnoty

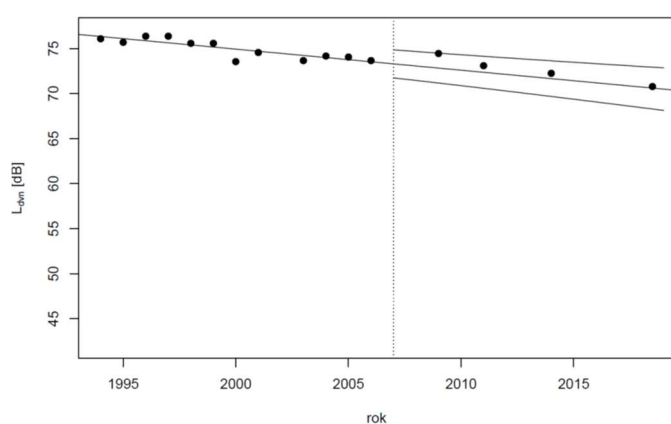
PM Klatovská, L_{dvn}



1994-2006 pokles

2009, 2011, 2014 a 2019
trend potvrzen

P3 Koněvova, L_{dvn}



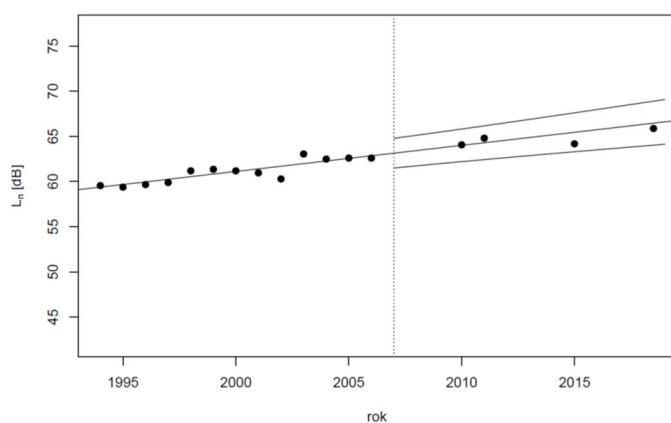
1994-2006 pokles

2009, 2011, 2014 a 2019
trend potvrzen

Graf 4 Vývoj hluku v monitorovaných lokalitách v období 1994 až 2019, hlukový ukazatel L_n [dB]

Časovou řadou hodnot L_n v letech 1994 – 2006 je proložena regresní přímkou, od roku 2009 jsou vyznačeny predikční intervaly a naměřené hodnoty jsou srovnávány s hodnotami očekávanými podle těchto intervalů. Všechny hodnoty jsou bez použití korekce pro odrazy.

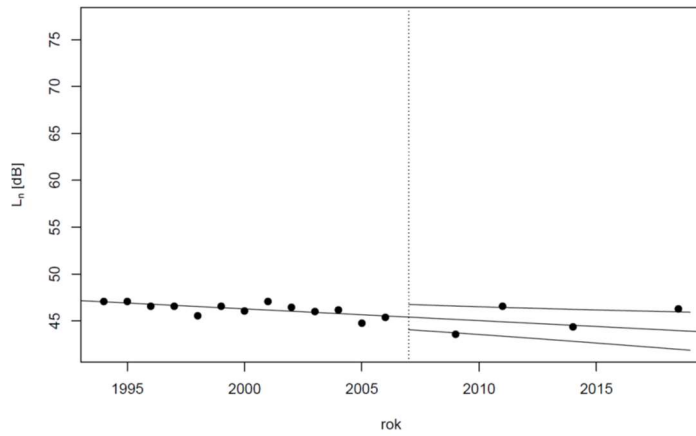
HB Pražská, L_n



1994-2006 růst

2010, 2011, 2014 a 2019
trend potvrzen

HK Labská kotlina, L_n



1994-2006 pokles

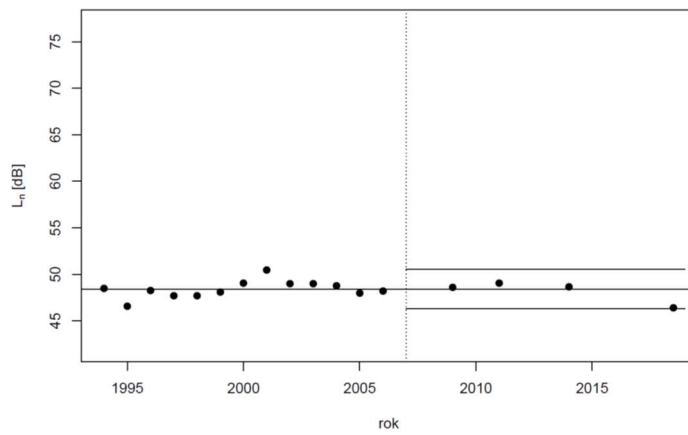
2009 trend nepotvrzen, nižší hodnoty

2011 trend nepotvrzen, vyšší hodnoty

2014 trend potvrzen

2019 trend nepotvrzen, vyšší hodnoty

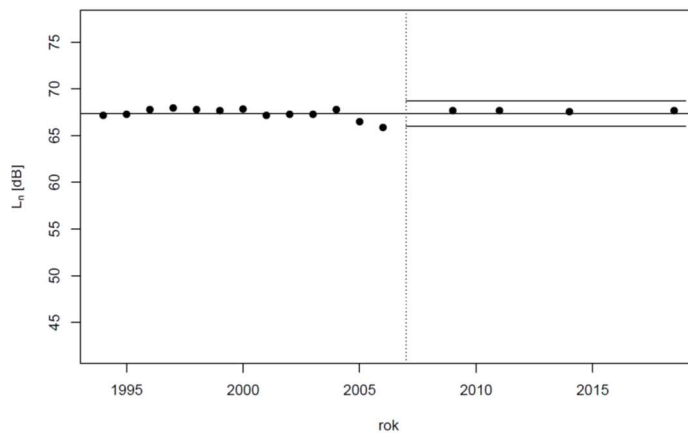
PM Skrétova, L_n



1994-2006 stabilní stav

2009, 2011, 2014 a 2019 trend potvrzen

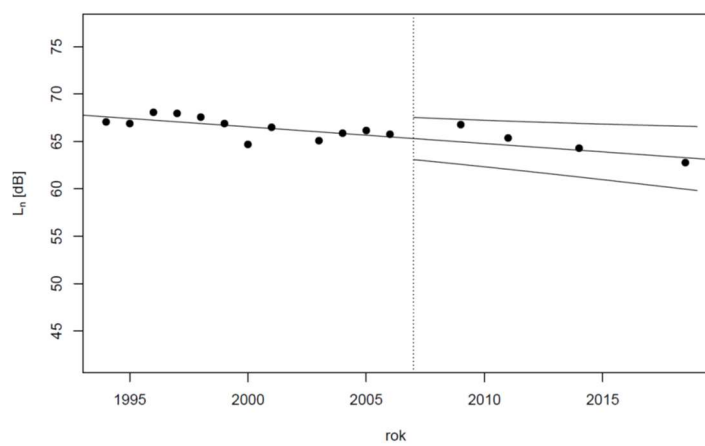
PM Klatovská, L_n



1994-2006 stabilní stav

2009, 2011, 2014 a 2019 trend potvrzen

P3 Koněvova, L_n



1994-2006 pokles

2009, 2011, 2014 a 2019
trend potvrzen