

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Diplomová práce

Chov skotu bez tržní produkce mléka z hlediska
hlukové zátěže okolního prostředí.

Vedoucí diplomové práce

Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor

Bc. Vlastimil Pouzar

2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Chov skotu bez tržní produkce mléka z hlediska hlukové zátěže okolního prostředí“ vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v přehledu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českém Krumlově, dne 10. dubna 2011

.....
Vlastimil Pouzar

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce paní Ing. Marii Šístkové, CSc. za užitečné rady a připomínky při zpracování této práce. Dále děkuji vedení firmy Farma Chvalšiny, s. r. o. za ochotu a poskytnutí materiálů pro tuto práci.

Nesmím opomenout mojí přítelkyni Alici Dohnalovou, která mi svědomitě asistovala při měření a sepisování materiálů.

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Cíl.....	8
3	Skot.....	9
3.1	Vznik masných plemen skotu.....	9
3.2	Varianty chovu skotu BTM.....	10
3.2.1	Rozhodování o zavedení chovu masného skotu.....	10
3.3	Význam chovu skotu v ekologickém zemědělství.....	12
3.4	Vývoj a současný stav masných plemen skotu v ČR.....	14
3.5	Plemeno aberdeen angus.....	15
4	Zvuk.....	16
4.1	Rozdělení zvuků, tón a jeho vlastnosti.....	16
4.2	Vznik zvuku.....	17
4.3	Oblast slyšitelných zvuků, sluchové pole, infrazvuk a ultrazvuk.....	20
4.4	Označování zvuků.....	21
4.5	Vybrané termíny a definice.....	23
4.6	Fyziologická akustika – sluch.....	24
4.7	Problematika poškozování a rušení hlukem v komunálním prostředí.....	29
5	Metodika.....	34
5.1	Popis Farmy Chvalšiny, s. r. o.	35
5.1.1	Používaná mechanizace v objektu stájí.....	36
5.2	Provádění měření.....	36
5.2.1	Postup kalibrace hlukoměru.....	37
5.2.2	Přenos dat z měřicího přístroje do osobního počítače.....	37
5.2.3	Software SL-300.....	38
5.3	Použité přístroje pro měření.....	39
5.3.1	Technické údaje digitálního hlukoměru Conrad Electronic SE SL-300..	39
5.3.2	Technické parametry kalibrátoru Voltcraft Schallpegelkalibrator 326	40
5.3.3	Meteorologická stanice Conrad Electronic WS-1600.....	40
5.4	Použité vzorce.....	41
5.4.1	Ekvivalentní hladina akustického tlaku.....	41
5.4.2	Hlukové pozadí.....	41
5.4.3	Průměrná, minimální a maximální naměřená hodnota.....	41
6	Vlastní měření.....	42
6.1	Měření dne 18. března 2010.....	42
6.1.1	První měření.....	42

6.1.2	Druhé měření	43
6.1.3	Třetí měření.....	45
6.1.4	Čtvrté měření	46
6.1.5	Páté měření	47
6.2	Měření dne 22. července 2010	49
6.2.1	První měření.....	49
6.2.2	Druhé měření	52
6.2.3	Třetí měření.....	54
6.2.4	Čtvrté měření	57
6.2.5	Páté měření	60
6.2.6	Šesté měření.....	63
7	Dotazníkové šetření	66
7.1	Vyhodnocení dotazníku	66
7.1.1	Rozdělení respondentů dle pohlaví.....	66
7.1.2	Rozdělení respondentů dle věku	67
7.1.3	Rozdělení respondentů dle ekonomické aktivity	67
7.1.4	Rozdělení respondentů dle míry obtěžování okolním hlukem	68
7.1.5	Původce hlukové zátěže.....	69
7.1.6	Časový interval dne s výskytem intenzivního hluku	69
8	Závěr a diskuse	70
9	Abstract, Key words	72
10	Přehled literatury.....	73
11	Seznam příloh	75

1 Úvod

Chov skotu má v České republice dlouholetou tradici. Již v předválečném období bylo běžné, mít v každém venkovském stavení alespoň jeden kus skotu. Ten byl ve většině případů využíván k produkci mléka, které mělo a má nesmírně příznivou výživovou hodnotu ve stravě lidí, okrajově byl zdrojem masa.

V poválečné době (1945 – 1989) političtí funkcionáři znárodnili soukromý majetek (součástí byl i dobytek) pro blaho státu. Poté začali stavět na okrajích obcí velkokapacitní kravíny, které zajišťovaly (a některé ještě dodnes zajišťují) produkci mléka. Vzniklo Jednotné zemědělské družstvo.

Od roku 1989, kdy proběhla politická revoluce, se navracel znárodněný majetek zpět do soukromého vlastnictví. Nastal vznik nové éry českého zemědělství. Zpočátku vše fungovalo, ale po vstupu do Evropské unie přijala ČR kvóty pro produkci mléka a rázem (díky dotačním titulům) se mléčná produkce nevyplácela a zemědělci se začali orientovat na chov skotu bez tržní produkce mléka (dále BTPM). Tento způsob chovu je využíván hlavně v marginálních oblastech (LFA), které se rozléhají na 45 % zemědělské půdy v ČR. Mnoho farem z těchto oblastí vstoupilo do systému Ekologického zemědělství, kde je nařízeno chovat zvířata (skot) v prostorách s celoročním přístupem na pastvu. Tím se zvířata dostala z velkokapacitních kravínů blíže k obydlí lidí, to může vést ke zvýšení hlukové hladiny v lokalitě. Tento hluk způsobovaný životními projevy zvířat může mít pro lidi rušivý charakter.

2 Cíl

Zjistit hlukové zatížení okolního prostředí vybraného podniku, který se zabývá chovem skotu bez tržní produkce mléka. Pokud dojde k překročení limitů hlukové zátěže, bude vytvořen návrh pro její omezení.

3 Skot

3.1 Vznik masných plemen skotu

Přírodní, ekonomické a sociální podmínky v zemích, kde byl chov jednotlivých masných plemen započat, byly určujícím momentem organizace chovu masného skotu. Řídké osídlení obyvatelstvem, malé a vzdálené odbytíště mléka, nepříznivé podmínky prostředí, extenzivní využívání zemědělské půdy s rozsáhlými pastevními plochami vedly tamní zemědělce k orientaci na výrobu a export hovězího masa při nízkých nárocích na ustájení a výživu zvířat vzhledem k minimální potřebě jadrných krmiv a odchovu telat společně s matkami.

Základy chovu většiny masných plemen skotu byly položeny v Anglii, odkud se plemena postupně rozšířila do celého světa. Britská plemena, která kromě země původu našla uplatnění zejména v zámoří, jsou menšího až středního tělesného rámce a raně dospívající. Největší populace se nacházejí na severoamerickém kontinentu, kde u nich probíhá intenzivní šlechtitelská práce.

V zemích, jako je Francie, Itálie a Belgie, byla některá plemena s kombinovanou produkcí jednostranně šlechtěna na masnou užitkovost, čímž vznikla masná plemena vyznačující se právě výbornou masnou užitkovostí včetně kvality masa. Plemena vzniklá na evropském kontinentu, zejména ve Francii, dospívají později. Z hlediska velikosti těla se vyznačují větším tělesným rámcem a z pohledu masné užitkovosti produkcí libového masa s nízkým ukládáním tuku. Do této skupiny plemen bývá zařazován i strakatý skot simentálského původu, který byl původně využíván jen jako plemeno s kombinovanou produkcí. Kromě Evropy je tato skupina plemen většího tělesného rámce stále více chována i v Severní Americe, přičemž chov masného skotu má v USA a Kanadě dlouhou tradici.

Chov masného skotu v Severní Americe se odlišuje od evropského pojetí chovu a šlechtění masných plemen skotu. Snahou šlechtitelské práce je zvětšení tělesného rámce, zejména u některých plemen, za současného dobrého osvalení zvířat. Dalším charakteristickým rysem amerického chovu masného skotu je snaha dosáhnout maximální ranosti. V důsledku silné konkurence v chovatelském světě farmáři zapouštějí plemenice tak, aby se poprvé otelily již přibližně ve dvou letech věku, a to například i plemena charakteristická pozdějším dospíváním jako charolais.

V neposlední řadě jsou stáda masného skotu chována s úsilím dosáhnout maximálního zisku při co nejvyšší produktivitě práce s nízkými nároky na lidskou práci.

Masný užitkový typ skotu oproti kombinovanému a mléčnému typu představuje nejvýznamnější zdroj masa vzhledem k dobré konverzi živin, vysoké intenzitě růstu, jatečné výtěžnosti a kvalitě masa. Ve vyspělých zemích se stává běžnou skutečností produkce značkového masa některých masných plemen garantující jeho vysokou kvalitu¹.

3.2 Varianty chovu skotu BTPM

Základním principem chovu masného skotu je využívání mléka krav telaty po celou dobu laktace, která často celá nebo její převážná část spadá do období pastvy. Pozitivní vlivy pastvy na zdravotní stav zvířat, na jakost produkce a na vzhled a udržování krajiny v přirozeném a kulturním stavu jsou dobře známy. Extenzivní využívání TTP a obvykle téměř uzavřený výrobní cyklus v rámci podniku vytvářejí vhodné podmínky pro chov krav BTPM formou „bio“ s pozitivními dopady na životní prostředí. Finanční podpora (dotace) chovatelů s touto formou hospodaření zlepšuje ekonomické výsledky chovu krav BTPM.

Poněvadž se masné krávy nedojí a mléko se neprodává, vžil se pro tuto kategorii skotu název „krávy bez tržní produkce mléka“. Z této charakteristiky vyplývá, že hlavním a (kromě krav vyřazených z chovu k jatečným účelům) jediným finálním „produktem“ chovu krav BTPM je odstavené tele².

3.2.1 Rozhodování o zavedení chovu masného skotu

Současně se změnami struktury zemědělské výroby v ČR v posledních letech a se zásadami „reformované“ společné zemědělské politiky unie se řada velkých i malých podniků rozhoduje, zda je účelné zavést chov krav BTPM. Důvodem k tomuto rozhodování může být omezená kvóta mléka, nevyhovující stáje k chovu dojníc nebo k výkrmu býků, nedostatek kvalitních pracovních sil, neuspokojivé ekonomické

¹ Citováno z [11] viz Přehled literatury.

² Citováno z [5] viz Přehled literatury.

výsledky stávající výroby (např. pokles nákupních cen mléka), vysoký podíl TTP, snaha o zlepšení životního prostředí aj.

Poněvadž cílem každého podnikání je dosahování zisku, musí být i případné zavedení chovu krav BTPM posuzováno hlavně z ekonomického hlediska. Chov masných krav se ve srovnání s chovem dalších kategorií skotu (dojených krav a intenzivním výkrmem býků) zpravidla vyznačuje:

- nižší potřebou objemných krmiv vyráběných na orné půdě;
- nižší potřebou jadrných krmiv;
- nižší spotřebou práce;
- menšími nároky na stájové prostory a mechanizační vybavení;
- jednodušší organizací práce;
- nižším ročním objemem nákladů a tržeb;
- nerovnoměrnými příjmy v průběhu roku;
- větší flexibilitou výrobního zaměření (pružnější reakcí na požadavky trhu);
- jednodušším „přechodem“ na ekologický způsob hospodaření;
- většími možnostmi zapojení do ekologických dotovaných programů aj.

Úvahy a kalkulace k případné změně výrobního zaměření na chov krav BTPM by měly zahrnovat např.:

- možnost využití „uspořené“ práce dalšími aktivitami (např. agroturistikou);
- vhodnost stájí a dalších objektů (skladů krmiv aj.) k chovu krav BTPM;
- možnost využití stávající mechanizace;
- možnosti odbytu (vazba na specializované farmy s výkrmem skotu, odbytová sdružení, zahraniční odběratelé aj.);
- možnost využití dojených krav k vytvoření základního stáda krav BTPM;
- možnosti vytvoření pastevních areálů a obnovy pastevních porostů;
- možnosti „doplnění“ chovu krav BTPM např. chovem ovcí, extenzivním pastevním výkrmem volů a jalovic, intenzivním výkrmem býků apod.;
- nároky na prémie a další platby v rámci reformované společné zemědělské politiky a další.

Stejně jako každé důležité vnitropodnikové rozhodnutí vyžaduje i případné zavedení chovu masného skotu vypracování spolehlivé výrobní a ekonomické podnikové bilance a podnikatelského záměru. K jejich přípravě je nutno využít všech dostupných odborných informací, konzultací s příslušnými specialisty a s dalšími zkušenými chovateli. Důležitým faktorem k finálnímu rozhodnutí je zohlednění předpokládaného vývoje zemědělské politiky na národní úrovni (priority, vývoj spotřeby aj.) i na úrovni evropské unie (reforma, mezinárodní dohody, „dotace“, podpora exportu a další)³.

3.3 Význam chovu skotu v ekologickém zemědělství

Často se nyní hovoří o systému tzv. udržitelného zemědělství, který se v podmínkách evropského modelu zemědělské produkce opírá o tři pilíře. Jedním z nich je celoplošné multifunkční zemědělství. Filozofie ekologického zemědělství je plně v souladu s tímto základním aspektem vyváženého hospodaření v krajině a lze bez nadsázky konstatovat, že je to právě soubor zásad ekologického a tedy i velmi etického přístupu k zemědělské problematice, který může tezi udržitelnosti i v podmínkách spojené Evropy pomoci zajistit. Je příznačné, že chov skotu (přezvýkavců) svojí podstatou naplňuje princip multifunkčnosti zemědělství nejlépe, a proto je nedílnou součástí velké většiny realizovaných projektů ekologických hospodářství či ekologicky orientovaných produkčních systémů. Odvěká vazba člověk – zvíře (skot) – pastvina (trvalý travní porost – TTP) zajistila i v této industriální době, ba dokonce i dnes v podmínkách tzv. informační společnosti, možnost smysluplné existence v oblastech, kde tradiční pojetí konvenčního zemědělství selhává, v oblastech, kterým říkáme méně příhodné (LFA), které jsou však namnoze příhodné právě pro chov skotu.

Tyto oblasti jsou v podmínkách ČR zastoupeny cca polovinou veškeré zemědělské půdy a chov skotu, přestože je rozšířen prakticky celoplošně, má zejména v podhorských a horských oblastech dominantní postavení. Je nutné si připomenout, že chov skotu doznal v uplynulých 15ti letech prakticky 50 % zeštíhlení, postupně

³ Citováno z [5] viz Přehled literatury.

následovaného diferenciací užitkového zaměření, trendem rozšiřování holštýnského plemene a nárůstem užitkovosti (mléčné).

Znalost těchto trendů, spolu s poznáním změn v tzv. potravinovém koši průměrného obyvatele naší vlasti vede k pochopení nesnadného vývoje tohoto stěžejního odvětví živočišné produkce v posledních cca 15 letech. Současně je pro nás poučením a naznačuje perspektivní cestu v podmínkách ohromného agrárního prostředí sjednocené Evropy. V tomto ohledu představuje chov skotu Kodaňským summitem limitovanou, ale současně systémem podpor zaštitěnou, jasnou perspektivu, která skýtá dobrému chovateli (a ekologický hospodář by dobrým chovatelem měl nepochybně být) solidní existenční zázemí. Již zmíněná vazba skotu na objemná statková krmiva, TTP a samozřejmá produkce kvalitní chlévské mrvy pak zajišťuje onu často skloňovanou multifunkčnost zemědělství, která spočívá mimo jiné v kvalitním přínosu takového hospodaření pestrosti krajiny, její scenerické hodnotě, která je obtížně finančně vyjádřitelná. Takto chov skotu přispívá k celkově pozitivnímu vnímání krajiny, jak jsme po desetiletí zvyklí vídat v Tyrolsku či jinde, kde se bez politických, potažmo ekonomických otřesů vyváženě hospodaří.

Ekologicky pojatý chov skotu podléhá řadě dobrovolně respektovaných opatření, která byla v podmínkách ČR shrnuta v Zákoně o ekologickém zemědělství č. 242/2000 Sb. Po našem vstupu do EU je to pak Nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 – Nařízení o ekologickém zemědělství (*zrušeno a nahrazeno Nařízením Rady (ES) č. 834/2007 – o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91*). Tento dokument představuje nejen omezení či mantinely pro veškeré záležitosti stran EZ, ale je i vodící linií pro všechny, kteří si tento způsob hospodaření vybrali. Ekologické zemědělství, potažmo chov skotu, není jen odrazem určité kvality životní filozofie, ale je aktivním, živým produkčním systémem, který musí dosahovat i nezbytné míry ekonomické opodstatněnosti. Ekologicky orientovaný chovatel skotu musí dosahovat rentabilitu, která mu v souhrnu umožní udržitelný rozvoj jeho činností, která mu spolu s dalšími aktivitami, které mohou být i nezemědělského charakteru, umožní kvalitně žít v podmínkách venkova. Chovatelství není jen zemědělská činnost, je to koníček, poslání, je to úcta a láska ke zvířatům⁴.

⁴ Citováno z [9] viz Přehled literatury.

3.4 Vývoj a současný stav masných plemen skotu v ČR⁵

Období přelomu 20. a 21. století je v agrárním sektoru ČR charakterizováno poklesem početních stavů skotu. K výraznějšímu propadu v počtu krav i skotu celkem, pokračujícímu až do roku 2006 (tabulka 1), nedošlo díky navyšování počtu krachovaných v systému bez tržní produkce mléka (BTPM). Tato kategorie skotu je v současné době u nás zastoupena především 12 masnými plemeny a jejich kříženci; přitom prvním a po dlouhou dobu (1974 – 1990) jediným masným plemenem chovaným v ČR bylo plemeno hereford. Díky dotační politice ministerstva zemědělství k nám byla po roce 1990 postupně importována další masná plemena.

Do kontroly užitečnosti skotu bez tržní produkce mléka v roce 2007 bylo zapojeno celkem 21 116 krav masných plemen a jejich kříženek, přičemž nejpočetněji zastoupenými zůstávají i nadále plemena charolais (28%), aberdeen angus (20%), masný simentál (19%) a hereford (12%).

Tabulka 1 - Početní stavy skotu v ČR (tis. ks)

Ukazatel	1996	2000	2004	2005	2006	2007
Skot celkem	1989	1574	1428	1397	1374	1391
Krávy celkem	751	615	573	574	564	565
Dojené krávy	712	548	437	433	424	410
Krávy BTPM	39	67	136	141	140	155

⁵ Citováno z [11] viz Přehled literatury.

3.5 Plemeno aberdeen angus⁶

Plemeno aberdeen angus patří k nejrozšířenějším masným plemenům na světě. Pochází ze severovýchodního Skotska, kde již počátkem 18. století byl vyšlechtěn masný užitkový typ skotu později křížený plemenem shorthorn. Ve čtyřicátých letech 19. století byla v Anglii založena první plemenná kniha a v roce 1860 se již uskutečnil první import zvířat do Kanady a posléze do USA.

Aberdeen angus je plemeno geneticky bezrohé a pláštíově černým (dominantní znaky) nebo pláštíově červeným zbarvením, řadí se k plemenům menšího až středního tělesného rámce. Krávy po třetím otelení dosahují průměrné hmotnosti 560 až 640 kg, dospělí býci pak 1000 až 1100 kg. Jalovice tohoto raného plemene se poprvé telí ve 23 až 24 měsících věku. Hlavní předností plemene je snadné telení, životaschopnost narozených telat, vynikající mateřské vlastnosti, bezrohost, výborná plodnost a pastevní schopnost, dlouhověkost a odolnost vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Jatečná zvířata dosahují při nízkém podílu kostí vysokou jatečnou výtěžnost. Kvalita masa je na vysoké úrovni a pro tuto vlastnost je ve světě uznávané a žádané. Maso se vyznačuje jemným mramorováním, křehkostí, šťavnatostí a specifickou chutí. Vzhledem k ranosti plemene dochází k časnému ukládání tuku u vykrmovaných zvířat.

Pro zajímavost uvádím mezikontinentální rozdíly plemene. Jalovice dosahují v Rusku v 15ti měsících věku výšku v kohoutku 115 cm, což je o 5 cm více, než dospělé krávy v Anglii (110 cm výšky v kohoutku)⁷.

Plemeno aberdeen angus bylo prvním masným plemenem v České republice, které realizovalo prodej masa pod ochrannou obchodní známkou „český angus“, garantující přísné kontroly jak při chovu, tak při zpracování masa a zaručující jeho stálou kvalitu. V současné době je u nás druhým nejrozšířenějším masným plemenem.

⁶ Citováno z [11] viz Přehled literatury.

⁷ Citováno z [19] viz Přehled literatury.

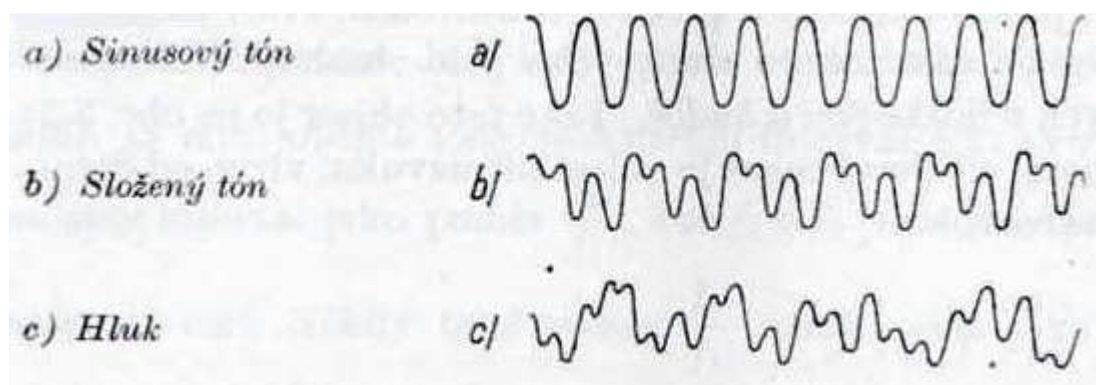
4 Zvuk

4.1 Rozdělení zvuků, tón a jeho vlastnosti⁸

Lidský sluch je schopen vnímat mechanické vlnivé rozruhy v přibližných frekvenčních mezích 16 Hz – 16 000 Hz (16 kHz), pokud jejich intenzita je dostatečně velká. Tyto slyšitelné vlnivé děje nazýváme **zvuky**. Zkoumáním zvuků se zabývá akustika (řecky „akustikos“ = vztahující se k slyšení). Jsou-li tlakové změny vlnícího se prostředí periodické, značíme takto vzniklý zvuk **tónem**.

Za **jednoduchý (sinusový) tón** považujeme tón, jehož časový průběh je dán sinusoidou (viz obrázek 1a). Má-li křivka, která určuje akustický děj, složitější průběh než u sinusového tónu, ale děj má periodický charakter, hovoříme o **složeném tónu** nebo prostě o **tónu** (viz obrázek 1b). Zvuk sestávající z velkého počtu tónů různých, navzájem velmi blízkých frekvencí, je **šum**. Je-li intenzita všech těchto složek šumu v slyšitelné oblasti stejná a jsou-li zastoupeny prakticky rovnoměrně všechny frekvence, používáme pro takový akustický děj termínu **bílý šum**. Směs výrazně vystupujících složených tónů a šumu je smíšený zvuk. Zvuky, které obsahují kromě periodických složek i složku neperiodickou, přísluší do skupiny **hluků** (viz obrázek 1c).

Každý tón má čtyři charakteristické vlastnosti – **výšku, hlasitost, barvu** a **časovou délku** (trvání). Zkoumáním trvání tónu se zabývá metrika, ostatní tři znaky se vyšetřují v akustice. Akustika se také zajímá o mezní případy trvání tónů. Velmi krátké zvuky jsou zvukové impulsy.



Obrázek 1 - Tóny

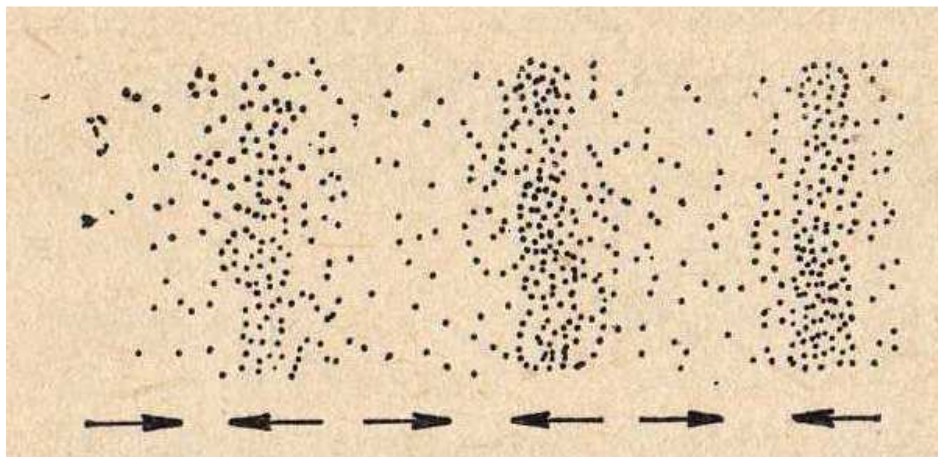
⁸ Citováno z [10] viz Přehled literatury.

4.2 Vznik zvuku⁹

Zvuk vzniká chvěním pružných těles a šíří se v každém pružném prostředí (vzduchu, vodě, dřevě atd.). V podstatě je zvuk mechanické vlnění vázané na pohyb částic v prostředí. Podle pohybu částic (pohybují-li se kolmo na směr šíření vlnění nebo ve směru šíření) rozdělujeme vlnění na příčné nebo podélné. Podélné vlnění se uplatňuje téměř v každém prostředí (plynném, kapalném i tuhém), kdežto příčné vlnění se šíří pouze tuhými látkami. Nepružnými tělesy se zvuk šíří velmi špatně (např. písek, popel, vlna). Pro názornost uvažujeme běžný způsob šíření zvuku ve vzduchu. Vznikne-li určitý rozruch (hlas, rána, tón) ve vzduchu, dochází ke střídavému zhuštění a zředění částic vzduchu (viz obrázek 2), které postupuje na všechny strany určitou rychlostí.

Podle Günthera (*Technische Akustik – Ausgewählte*, 2008): Vznik zvuku je spojen s existencí hmoty. Může se tedy objevit v pevných, kapalných a plynných látkách. Všeobecně se rozlišuje mezi sebou zvuk šířící se vzduchem, tělesem a kapalinou. Vzduch vytváří v našem životě nejčastěji se vyskytující zvuk vůbec. Ve vakuu se nemůže zvuk šířit.

Kmitáním ploch vznikne podélné vlnění prostředí, v našem případě pohyb částic vzduchu. Rychlost, kterou se vlnění vzduchu šíří, se nazývá rychlost zvuku a závisí na hustotě prostředí, atmosférickém tlaku a teplotě.



Obrázek 2 - Zhuštění a zředění částic vzduchu při vzniku zvukové vlny

⁹ Citováno z [8] viz Přehled literatury.

Rychlost zvuku ve vzduchu, v závislosti na teplotě a při konstantním atmosférickém tlaku ukazuje tabulka 2.

Kromě veličiny **rychlost zvuku**, která má stále stejný směr, používá se v elektroakustice další veličina – **akustická rychlost**, označovaná v . Jde o rychlost, kterou kmitají částice vzduchu kolem své rovnovážné polohy. Tato rychlost má naopak směr střídavý, takže se používají další pojmy, a to maximální akustická rychlost (v_{max}) a efektivní akustická rychlost (v_{ef}). Obě veličiny spolu souvisí podle vztahu

$$v_{max} = \sqrt{2v_{ef}}.$$

Při působení zdroje zvuku dochází ke kmitání částic prostředí (vzduchu), vzniká střídavé zhušťování a zředování částic, takže se tlak prostředí v určitém časovém okamžiku liší od referenčního tlaku (p_o) o velikost p . Veličina p – **akustický tlak** – má opět průběh střídavý, a tedy obě hodnoty – maximální akustický tlak (p_{max}) a efektivní tlak (p_{ef}). Pro obě veličiny platí vztah $p_{max} = \sqrt{2p_{ef}}$.

Tabulka 2 - Rychlost zvuku ve vzduchu v závislosti na teplotě

Teplota [°C]	Rychlost zvuku [m/s]
0	331,4
20	344,0
30	350,0

Akustický tlak se měří v pascálech [Pa]. Ve starší literatuře najdeme ještě jiné jednotky. Vzájemný převod mezi těmito jednotkami:

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 10 \mu\text{bar}.$$

Zpravidla se však používá logaritmické vyjádření v [dB], a pak je akustický tlak určen vztahem

$$1 \text{ dB} = 20 \log \frac{p}{p_o},$$

kde p_o je referenční prahový tlak.

Další z veličin, často používaných v elektroakustice, je **vlnová délka**, která je dána výrazem

$$\lambda = \frac{c}{f} \text{ [m, m/s, Hz]},$$

kde c je rychlost zvuku (344 m/s),

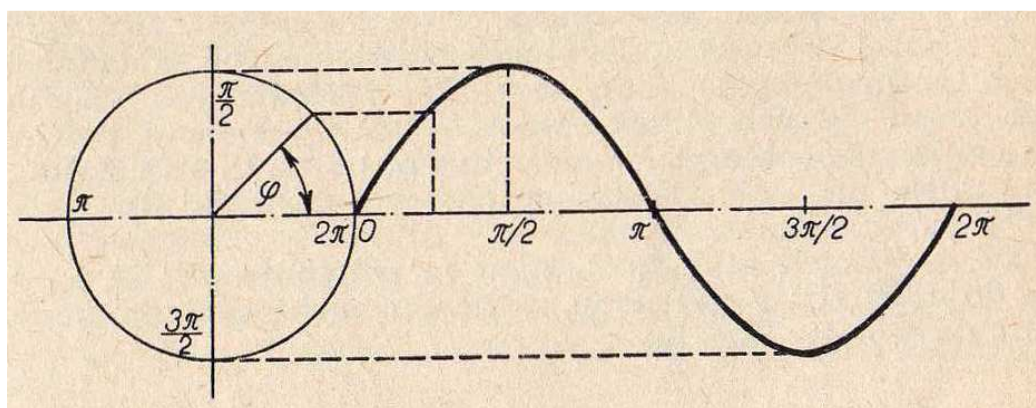
f kmitočet.

Pro informaci jsou v tabulce 3 vlnové délky pro běžné kmitočty při teplotě vzduchu 20 °C a atmosférickém tlaku 760 torrů.

Na obrázku 3 je znázorněn sinusový průběh, který by měl mít každý „čistý tón“ zvukového signálu. Takové tóny se od sebe rozlišují množstvím kmitů za sekundu a amplitudou.

Tabulka 3 - Vlnová a kmitočet

Vlnová délka λ [cm]	688	344	68,8	34,4	6,88	3,44	2,2
Odpovídá kmitočtu f [Hz]	50	100	500	1 000	5 000	10 000	15 000



Obrázek 3 - Sinusový průběh

Na základě počtu kmitů za sekundu byl zvuk rozdělen do oblastí:

infrazvuk	kmitočtový rozsah 0 až 16 Hz,
akustické pásmo	kmitočtový rozsah 16 až 20 000 Hz,
ultrazvuk	kmitočtový rozsah nad 20 000 Hz.

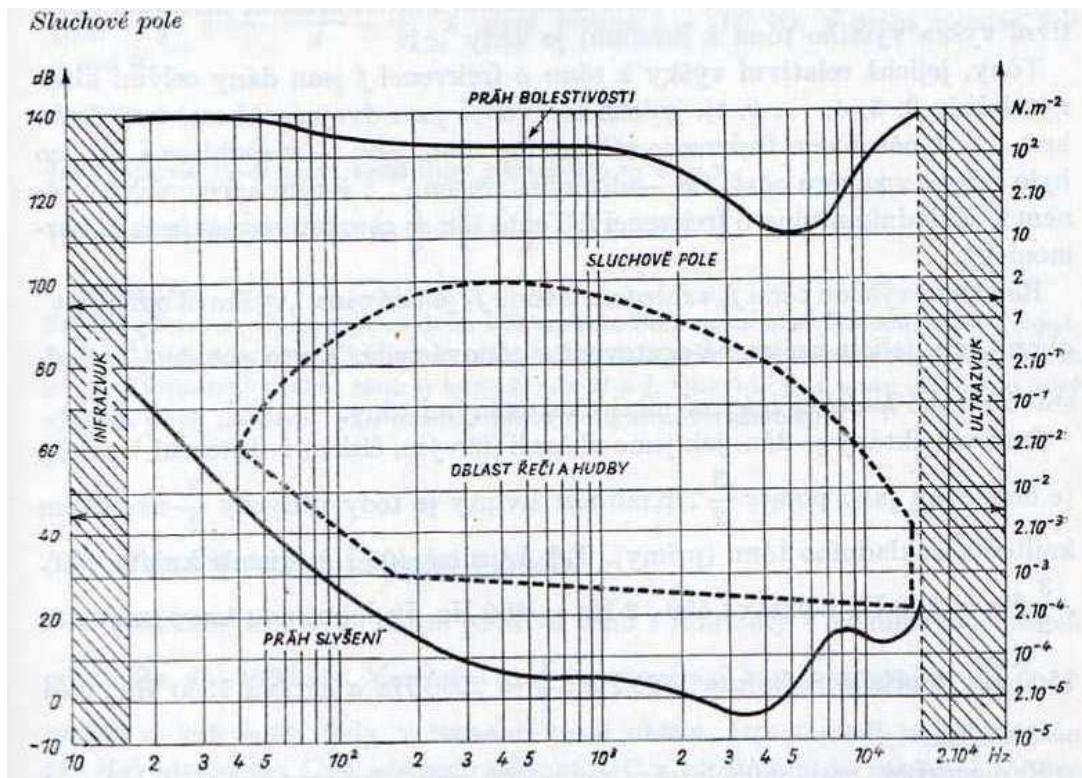
4.3 Oblast slyšitelných zvuků, sluchové pole, infrazvuk a ultrazvuk¹⁰

Podmínkou slyšitelnosti zvuku je, aby se jeho kmitočet pohyboval v mezích 16 Hz až 16 kHz, jak již bylo uvedeno. Frekvenci 16 Hz nazýváme **dolní sluchovou mezí**, 16 kHz je **horní sluchová mez**. Akustické rozruchy s kmitočty pod dolní sluchovou mezí patří do oblasti **infrazvuku**. Jsou to např. periodické záchvěvy půdy při zemětřesení, otřesy půdy a budov při jízdě těžkých vozidel, záchvěvy při mořském příboji aj. Akustické kmity nad horní sluchovou mezí označujeme jako **ultrazvuk**. Tyto kmity mohou mít kmitočty od 16 kHz až k několika megahertzům (1 Megahertz = 1 MHz = 10^6 Hz). V molekulární akustice probíhají mechanické kmitavé děje i s frekvencemi řádu 10^6 MHz. Zahrnují se do oblasti **hyperzvuku**. Nejednou ve slyšitelném zvuku mohou být obsaženy i složky ze sféry infrazvuku a ultrazvuku, které ovšem lidský sluch nevnímá, i když objektivně existují. Ultrazvuk i infrazvuk je při malých intenzitách neškodný, avšak u velmi silných ultrazvukových vln byl prokázán škodlivý vliv na lidské zdraví. Výzkumy prof. Leonida Pimonowa (1974) prokazují, že také infrazvuk může být lidskému organismu nebezpečný, jakmile jeho intenzita překročí jistou mez.

Máme-li postihnout určitý zvuk mezi horní a dolní sluchovou mezí, musí být tento zvuk dostatečně velké intenzity. Je-li akustický tlak tak malý, že právě ještě slyšíme velmi slabý tón, pohybuje se tento tlak na **prahu slyšení (sluchovém prahu)**. Je-li tlak nižší, než udává práh slyšení, lidský sluch tón již nevnímá (viz obrázek 4). Jestliže se akustický tlak (a tím i intenzita) vnímaného zvuku stupňuje, tu při určité hodnotě tlaku vzniká v uchu již bolestivý pocit, bylo dosaženo **prahu bolestivosti** (viz obrázek 4).

Množina všech frekvencí a intenzit (resp. tlaků), která je ohraničena dolní a horní sluchovou mezí, prahem slyšení a prahem bolestivosti, tvoří uzavřené **sluchové pole**. Poměrně malá část tohoto sluchového pole obsahuje frekvence a intenzity zvuků běžných v lidské **řeči a hudbě**. Také tato oblast je na obrázku zakreslena. Vpravo od horní sluchové meze je oblast ultrazvuku, vlevo od dolní sluchové meze oblast infrazvuku.

¹⁰ Citováno z [10] viz Přehled literatury.



Obrázek 4 - Sluchové pole

4.4 Označování zvuků¹¹

hluk prostředí (total sound)

veškerý zvuk vyskytující se v dané situaci a v daném čase, je obvykle složen ze zvuku mnoha blízkých a vzdálených zdrojů

specifický zvuk (specific sound)

složka hluku prostředí, která může být specificky identifikována a může být spojena se specifikovaným zdrojem

zbytkový zvuk (residual sound)

všechny zvuky, které zůstávají v daném místě a dané situaci, když jsou uvažované specifické zvuky potlačeny

¹¹ Citováno z [12] viz Přehled literatury.

počáteční zvuk (initial sound)

veškerý zvuk v prostředí před jakoukoliv modifikací situace

proměnný zvuk (fluctuating sound)

trvalý zvuk, jehož hladina akustického tlaku se během sledované periody významně mění, ale nemá impulsní charakter

přerušovaný zvuk (intermittent sound)

zvuk, který je pozorován pouze během určitých časových period a vyskytující se v pravidelných nebo nepravidelných časových intervalech, s takovým trváním, které je při každém výskytu větší než přibližně 5 s

Příklad: Motorové vozidlo v podmínkách malého objemu dopravy, hluk vlaku, hluk letadla a hluk vzduchového kompresoru.

vývoj zvuku (sound emergence)

vrůst hluku prostředí v dané situaci, který je výsledkem přidání určitého specifického zvuku

impulsní zvuk (impulsive sound)

zvuk charakteristický pulzy akustického tlaku

Poznámka: Trvání jednotlivého pulsu zvuku je obvykle kratší než 1 s.

tónový zvuk (tonal sound)

zvuk charakteristický jednotlivými kmitočtovými složkami nebo složkami s úzkými pásmy vystupujícími slyšitelně z hluku prostředí

4.5 Vybrané termíny a definice¹²

místo příjmu (receiver location)

místo, ve kterém je hluk posuzován

metoda výpočtu (calculation method)

soubor algoritmů k výpočtu hladiny akustického tlaku ve kterémkoli místě ze změřených nebo predikovaných dat emise a útlumu zvuku

metoda predikce (prediction method)

podmnožina metody výpočtu zamýšlená pro výpočet výhledových hladin hluku

časový interval měření (measurement time interval)

časový interval, během něhož je prováděno jednotlivé měření

časový interval sledování (observation time interval)

časový interval, během něhož je prováděna série měření

meteorologické okno (meteorological window)

soubor meteorologických podmínek, během nichž může být měření prováděno při omezeném a známém kolísání výsledků měření způsobeném změnou počasí

nízkofrekvenční zvuk (low-frequency sound)

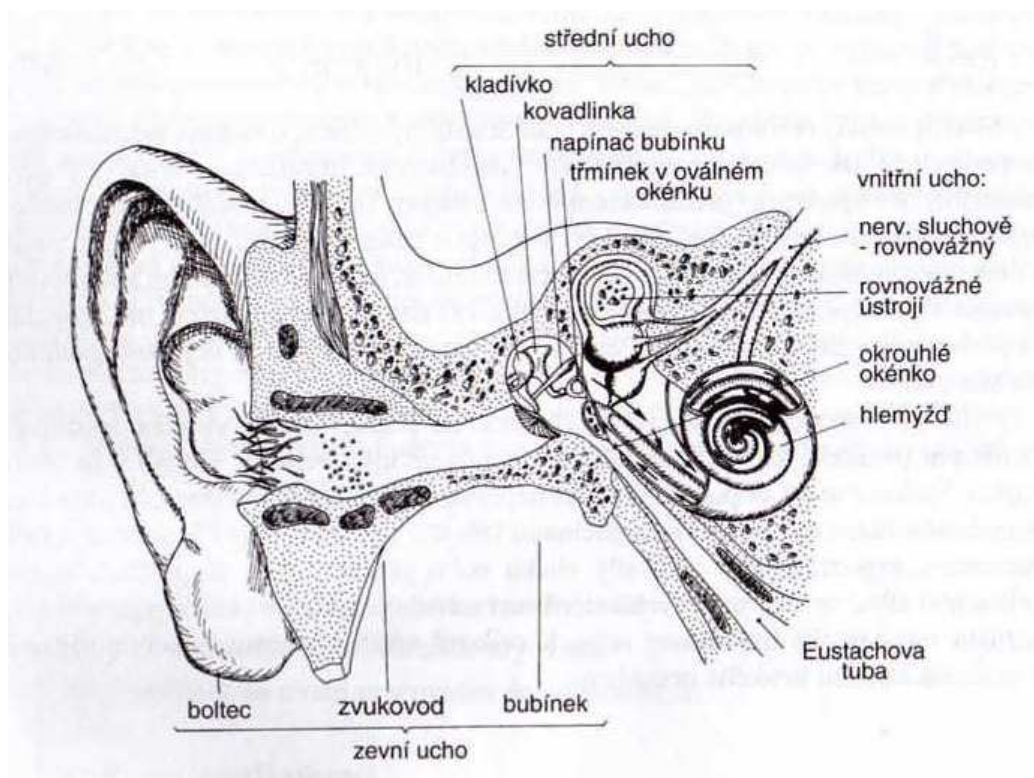
zvuk obsahující posuzované frekvence v rozsahu pokrývajícím třetinooktávová pásma od 16 Hz do 200 Hz

¹² Citováno z [13] viz Přehled literatury.

4.6 Fyziologická akustika – sluch¹³

Hlukoměrná měření zjišťující míru obtěžování hlukem či ze zdravotních důvodů ohrožující jedince jsou stejně četná jako měření technická. Proto je potřebné alespoň rámcově znát, jak pracuje sluchový orgán.

Sluchový orgán (viz obrázek 5) reaguje na vnější zvukové podněty, předává přijaté počítky mozkovému analyzátoru a výsledkem je sluchový vjem. Pro subjektivní vjem používáme pojem **hlasitost**, která je s fyzikálními veličinami pouze v určité – často i nepřesné – korelaci. Přezkoumáme-li závislost vjemu hlasitosti na hladině akustického tlaku podrobněji, zjistíme, že existují odchylky i pro jednoduchý zvuk a pro složené zvuky prostě jednoduchou závislost nenalezneme.



Obrázek 5 - Sluchový orgán a jeho vnitřní uspořádání

Pro vztahy mezi fyzikálními veličinami a hlasitostí je možné nalézt určité průměrné závislosti. Tyto závislosti se zjišťují statistickým zpracováním odpovědí velkého, různorodého souboru jedinců. **Fyziologická akustika** tak poskytuje závislosti

¹³ Citováno z [7] viz Přehled literatury.

mezi různými fyzikálními veličinami a průměrnými subjektivními počítky, přičemž není vyloučeno, že počitek určitého jedince se bude, a třeba i značně, od předpokládané závislosti odlišovat.

Řekněme to až hrubě: ucho je z technického hlediska naprosto nemožný přístroj. Takový počet a navíc během „práce“ se měnících nelinearit, nepřesností, chyb a „vymýšlení“ si těžko jinde nalezneme. Tak:

- a) na lineární vzrůst akustického tlaku odpovídá sluchový vjem logaritmickým vzrůstem počítku (**Fechner-Weberův zákon**; vede na pojem hladin),
- b) „kmitočtová charakteristika“ ucha je několikrát zakřivená a nelineární v rozsahu několika decibelových dekad (vede na **váhové křivky**),
- c) navíc se kmitočtová charakteristika mění podle působící intenzity dopadajícího signálu (proto bylo dříve používáno několik váhových křivek: *A*, *B* a *C*),
- d) naprosto nemusí být vnímány, poměrně intenzivní, signály, pokud současně je vnímán jiný kmitočtově blízký signál (maskovací efekt – silnějším signálem je „zahlušena“ určitá oblast bazilární membrány),
- e) v systému přenosu počítku vznikají nové, **zkreslující složky** (s vyšším kmitočtem), neobsažené v dopadajícím signálu (většinou jsou díky maskovacím efektům podružné – nerespektováno, mění se však barva tónu),
- f) naopak si sluch vymýšlí složky tím, že dopadem dvou kmitočtově soudělných signálů si mozkový analyzátor domyslí vjem kmitočtu jejich nejvyššího společného dělitele – **aurální tóny**, nebo si něco úplně vymyslí („zvonění v uchu“, podráždění části bazilární membrány nebo sluchového nervu – nerespektováno, obtěžující, ale ne zdravotně nebezpečné),
- g) stejně intenzivní signál vnímá sluch s různou velikostí vnímaného počítku v závislosti na době krátkodobého působení signálu; je to důsledkem funkce předpětí středoušního svalstva a jeho reakční doby (řádově desetiny milisekundy) na prudkou změnu hladiny působícího signálu (vede spolu se setrvačností ukazatele měřidla na **dynamické charakteristiky** *S* – slow, *F* – fast a *I* – impulz),

- h) navíc k tomu přidá psychika jedince a mozkový analyzátor tzv. „tchýnin efekt“, tj. dýchá-li tchyně v sousední místnosti, je to pro někoho daleko rušivější než řvoucí big-beat (s tím se nedá nic dělat),
- i) vyšší kmitočty (formanty) mají pro srozumitelnost řeči větší důležitost než tón základní, a tak při zdůraznění nižších kmitočtů (útlumem vyšších kmitočtů se vzdáleností nebo zesílením při reprodukci) se srozumitelnost zhoršuje (tzv. „nádražní efekt“),
- j) vjem změny hudební výšky tónu neodpovídá fyzikálním změnám a je závislý i na vnímané akustické intenzitě (dalo vznik stupnici v jednotkách „mel“).

A teď s tím technicky něco dělejte. Není se co divit, že čím víc se do problému proniká, tím více existuje metod měření a metodik vyhodnocování, jak normalizovaných, tak i navrhovaných. A vybrat či zvolit tu správnou není někdy jednoduché, takže měřící osoba může podléhat až stresu a utrpět i psychické trauma.

Rozklíčování těchto vlastností začalo tím, že se statisticky zjistily a normalizovaly tzv. **křivky hladin stejné hlasitosti**. Nejnižší křivka – 0 dB – je **prahová křivka slyšitelnosti** a odpovídá přibližně nejslabším zvukům sluchovým orgánem ještě postřehnutelným. U hladiny asi 125 dB hovoříme o **prahu bolestivosti**, neboť se vjem zvuku mění v pocit bolesti. Normalizované křivky stejné hlasitosti platí pro průměrného posluchače (se zdravým sluchovým orgánem) ve věku od 18 do 25 let při poslechu oběma ušima ve volně se šířících zvukových vlnách.

S postupujícím věkem sluchový práh stoupá k vyšším akustickým intenzitám (hlavně v oblasti vyšších kmitočtů, kolem 4 kHz) a celkově se „citlivost“ sluchového orgánu zhoršuje (hluboký syndrom). Je to zákonitý a přirozený vývoj (lidé kolem padesáti let již nemohou vnímat formanty hudebních tónů nad asi 8 až 10 kHz). Dnes díky rostoucí hlučnosti životního prostředí (a zálibě mladých v hlasité reprodukci a walkmanům) je podle nejnovějších zjištění různých autorů takové zhoršení citlivosti sluchového orgánu takřka běžné již u třicetiletých lidí (a u walkmanistů již u dvacetiletých).

Pro posuzování **škodlivosti** hluku nezáleží jen na hlasitosti a kmitočtovém rozložení, ale i na době, po kterou je osoba účinkům hluku v biologickém 24hodinovém cyklu vystavena. I když je běžný dojem, že si osoba na hluk zvykne, adaptační

mechanismus nejen sluchu, ale i jiných funkcí, vyžaduje určitou dobu k návratu do normálu; překročení určité hranice regenerace vede na nevratné změny v organismu.

Pro silný hluk neexistuje plná **akomodace** (adaptace, přizpůsobení se) a jako výhodnější se jeví přerušované působení hluku (tj. s tzv. tichými přestávkami), než spoléhání se na zregenerování během sebe delšího „nočního“ nebo i „dovolenkového“ klidu.

Úbytek sluchu zachycuje tabulka 4, která udává procenta jednotlivců, kteří ještě mohou uvedený kmitočet slyšet. Tabulka je zajímavá s ohledem na kritické posouzení našich sluchových možností, které často subjektivně nedovedeme provést¹⁴.

Tabulka 4 - Horní hranice slyšitelnosti pro různé věkové kategorie (v %)

Věk	Kmitočet [kHz]					
	8	10	12	14	16	18
20 – 29	100	100	100	90	60	40
30 – 39	100	100	90	70	30	20
40 – 49	100	90	70	40	15	10
50 – 59	100	80	40	20	5	0
60 – 69	90	70	20	0	0	0

Pramen: Bouček – ABC lovce zvuku

Za rámcové zpřesnění stojí **maskovací efekt**, kde lze uvést pro přibližnou orientaci, že tón silnější maskuje tóny slabší, kmitočtově blízké tóny, je-li jeho akustická intenzita o asi 10 dB větší; maskovací efekt se uplatňuje v šíři asi jedné oktávy směrem k nižším kmitočtům a směrem k vyšším kmitočtům se při vyšších intenzitách rozprostírá maskovací efekt až do nejvyšších kmitočtů (vzruchy „zahltí“ baziální membránu)

Do hlukoměrné techniky věcně nepatří, ale v souvislosti s fyziologií sluchu je nutné se zmínit i o pojmu ozvěny a třepotavé ozvěny a směřování. **Ozvěna** je odrazem vzniklý zvukový signál, dopadající do pozorovacího místa s časovým zpožděním asi 100 ms (dráha, o kterou je odražený signál zpožděn odpovídá asi vzdálenosti delší o 34 m). Podobně vzniká i **třepotavá ozvěna**, vznikající několikanásobnými odrazy

¹⁴ Citováno z [4] viz Přehled literatury.

(např. mezi protějšími, rovnoběžnými stěnami sálu, vzdálenými více než asi 13 m). Na takový opakovaný zvukový signál je ucho citlivější a rozpozná ho již při časových rozdílech mezi jednotlivými doběhy signálu kolem 80 až 60 ms. Je-li zpoždění mezi signály menší než asi 70 ms, avšak větší než asi 40 ms nastává tzv. **směšování**, které čistotu vjemu může rozostřit, zastřít (ve spojitosti s **Haasovým jevem**, též „precedenčním principem“, kdy je vjemově preferován časově první přijatý signál). Směšování značnou měrou degraduje srozumitelnost mluveného slova a mění barvu názvukových a dozvukových jevů u hudebních nástrojů. Rozdílné časové doběhy signálu vadí subjektivně, ale (s výjimkou **RASTI** metody pro hodnocení srozumitelnosti) se v hlukoměrné technice nerespektují.

Proti obvyklému požadavku nesměrovosti zvukoměrů se mohou na vjemu sluchového počítku projevit (ve většinou ale zanedbatelné míře) i nikoliv všesměrové vlastnosti hlavy (za účasti boltců), které naopak napomáhají směrové lokalizaci zdroje zvuku.

Diferenciální míry sluchového počítku – **prahy poznatelnosti** – ve změnách hladiny akustického tlaku:

- citlivými osobami (např. hudebníci) nejmenší pozorovatelná změna počítku přímým porovnáním je 1 dB,
- právě pozorovatelná změna hlasitosti je 3 dB,
- jednoznačně pozorovatelná změna hlasitosti je 5 dB,
- jako dvojnásobně vjemově hlasitý signál je posuzován nárůst hladiny ak. tlaku o asi 10 dB.

4.7 Problematika poškozování a rušení hlukem v komunálním prostředí¹⁵

Ukazuje se, že celá záležitost posuzování a hodnocení fenoménu rušení hlukem je velmi složitá, a tudíž v současné době ani v dostatečné míře teoreticky propracovaná.

Proto je třeba mít na paměti, že naměřené hodnoty různých deskriptorů popisujících fyzikální podstatu působícího akustického signálu jsou sice základem pro hodnocení, nicméně nevystihují zcela objektivně zvláštní charakter rušení tímto signálem. Při řešení konkrétní situace je pak vždy nutno přihlížet právě k obecným zákonitostem reakce lidského organismu ve sféře fyzické, psychické i společenské.

I když se i v této oblasti rozlišení mezi zvukem a hlukem musí přihlížet k jeho fyzikálním charakteristikám, je pro rušivé a obtěžující účinky typická nezávislost na fyzikálních parametrech. (Např. kladně přijímané zvuky mohou škodit.) Přitom hrají významnou roli rozdíly v individuální vnímavosti – jen cca 25 % variability účinků hluku v oblasti rušení a obtěžování lze vysvětlit změnami hlukové situace. Ostatek je dán variabilitou osobních charakteristik a zkušeností.

Závažnost hlukové expozice v komunálním prostředí spočívá v tom, že hluk postihuje celou populaci a že není možné provádět opatření ke snížení expozice jednotlivých osob. Expozice v mimopracovním prostředí není časově omezena. K expozici dochází v prostředí sloužícímu k restituci pracovní schopnosti a k zotavení.

Základní pojmy v hodnocení hlukového klimatu používají ve sféře subjektivních vjemů legislativně nezakotvené termíny:

- a) **rušení (disturbance)** – účinek, při němž hluk interferuje s nějakou činností (spánek, řečová komunikace, duševní práce). *Zde převažuje kognitivní složka vnímání;*
- b) **rozmrzelost (annoyance)** – pocit nepohody vznikající působením hluku a negativně prožívaný exponovaným člověkem nebo skupinou. Přesněji psychický stav vznikající při nuceném vnímání zvuků, k nimž má jedinec zamítavý postoj. (Naproti tomu **senzitivita** = postoj k hluku vyplývající z osobních charakteristik).

Psychický stav, který vzniká při mimovolním vnímání vlivů nebo při podřizování se okolnostem, ke kterým má jedinec zamítavý postoj, protože narušují

¹⁵ Citováno z [7] viz Přehled literatury.

jeho soukromí, mohou představovat překážku ve vykonávané činnosti nebo ovlivňovat odpočinek, na který reaguje pocit odporu, podrážděnosti a v některých případech až psychosomatickými poruchami. *Zde převažuje emoční složka vnímání.*

Stupeň rozmrzelosti roste, čím více hluk upoutává neúmyslnou pozornost (je silnější, odlišnější, méně známý, méně očekávaný tzn., čím více se prosazuje nutnost identifikovat a klasifikovat jej v rámci dosavadních zkušeností). Roste se zvyšujícím se informačním obsahem;

c) hlučnost (noisiness) pro subjektivní hodnocení pocitu nežádoucnosti a nepatřičnosti hluku v konkrétním prostředí;

d) obtěžování (nuisance) pro nepřijatelné ovlivňování životního prostředí, případně osobních nebo skupinových práv.

Energetický koncept pro posuzování hluku je základním přístupem hodnocení **reakce organismu** i v komunální sféře.

Stupeň reakce organismu však závisí dále na:

- a) spektru,
- b) tónovosti,
- c) rychlosti a velikosti změny,
- d) dynamice,
- e) časové historii,
- f) informačním obsahu,
- g) očekávanosti, atd.

Jako **základní deskriptor** používáme i zde vzhledem k energetickému přístupu v celé oblasti subjektivního posuzování hluku ekvivalentní hladinu L_{Aeq} .

Fyzikální kritéria expozice by měla souhlasit s lidskou odpovědí na hluk z hlediska:

- a) sluchových ztrát,
- b) poruch spánku,
- c) poruch regulací,
- d) rušení dorozumění sluchem,
- e) obecného rušení a obtěžování,

a to vzhledem ke všem složkám definujícím celkový komplexní akustický signál.

Je však zřejmé, že energetický průměr nemůže vyjádřit komplexní působení hlukového signálu jediným deskriptorem. Proto je snaha o nalezení takových veličin, které by zlepšily výpovědní schopnosti L_{Aeq} složitějšími způsoby vyjádření.

V minulých letech byla taková snaha věnována především zdrojům, které působí největší hlukovou zátěž populace v komunálním prostředí. Jsou to mobilní zdroje hluku – pozemní a letecká doprava. Skutečně se ukazuje, že za celkovou hlukovou zátěž obyvatelstva odpovídá z 60% zátěž v mimopracovním prostředí a z ní ze 75 – 85% hluk ze silniční dopravy.

Na rozdíl od pracovního prostředí není hluková expozice v mimopracovním prostředí dosud komplexně prozkoumána. Neexistuje tedy spolehlivá statistika, která by vypovídala, které skupiny obyvatelstva, kterým zdrojům a v jaké míře jsou v průběhu dne v mimopracovním prostředí exponovány.

Systémové účinky hluku ovlivňují rozsáhlé spektrum funkcí organismu, neboť hlukový podnět je zpracováván současně jako

- a) specifická informace,
- b) nspecifické podráždění.

Základní problém exaktního popisu tkví v neurčitosti vztahu mezi fyzikálním popisem akustického signálu a odezvou organismu, která je dána:

- a) neschopností fyzikálních parametrů jednoduše (a jednočíslně) popsat fyziologickou závažnost hlukové události,
- b) účinek hluku v celém komplexu možných vlivů je variabilní nejen interindividuálně, ale i situačně, sociálně, emociálně i historicky.

To samozřejmě neznamena, že by číselné hodnoty současného popisu nebyly seriózním základem pro hodnocení vlivu hluku, nelze je však nekriticky přeceňovat a absolutizovat! Z úměry větší podnět – větší reakce se u hluku vydělují skupiny exponovaných osob velmi citlivých a velmi resistantních, které stojí na opačných pólech a mimo kvantitativní závislosti (viz pojem *senzitivita*).

Je třeba si uvědomit, že účinek hluku je primárně aktivizující. Aktivizující faktory nenarušují homeostázu, naopak mohou usnadňovat průběh adaptace na změnu zátěže. Při překročení optimální míry intenzity podnětu se stávají zvukové podněty zátěží vyvolávající stres se všemi původními jevy.

Vedle přímého působení hluku musíme vzít v úvahu i pocitový **vliv na obtěžování, rušení a rozmrzlost**.

Jak vyplývá z popisu dříve definovaných základních pojmů, závisí subjektivní hodnocení hlukového klimatu v zásadě na:

- a) některých fyzikálních vlastnostech působícího akustického signálu,
- b) osobě příjemce.

Je třeba si znovu připomenout, že zatímco **rozmrzlost** je specifická aktuální reakce, **senzitivita** je osobnostní charakteristika, tj. obecný postoj k rušivému působení hluku (dlouhodobý, celoživotní charakter). Protipólem senzitivity je pak **tolerance** (necitlivost, resistance).

Vysoce senzitivní a vysoce tolerantní populace zaujímá cca 10 – 20 % na každé straně populačního spektra.

Stupeň rozmrzlosti je větší či menší v závislosti na:

- denní době (večer a noc větší),
- roční době (v létě větší),
- velikost bytu (menší byt = větší),
- věku (menší do 30 let),
- době pobytu v lokalitě (přerušování = menší),
- přerušované vyzařování zdroje – doprava (plynulejší = menší),
- celková kvalita prostředí (lepší estetická, vybavenost atd. = menší).

Vzestup energie, který můžeme realizovat několika různými způsoby jako např.:

- zvýšením akustické intenzity signálu,
- zvýšením počtu událostí (do saturace),
- prodloužením doby trvání událostí,

má stejný vliv na stupeň rozmrzelosti (zřejmě pokud jsou tyto způsoby energeticky ekvivalentní, tj. výsledné signály mají stejnou L_{Aeq}).

Stejně jako v případě rušení spánku i zde existuje saturační efekt pro součet hlukových událostí. Např. stupeň rozmrzelosti při intenzitě průjezdů do 50 vlaků/24 hod. závisí na hladině hluku i na počtu průjezdů. Při intenzitě nad 60 vlaků/24 hod. již jen na hladině hluku.

Je třeba mít na paměti, že stupnice rozmrzelosti není pravděpodobně absolutní (dána zákony lidského vnímání), ale může se vůči stupnici hladin hluku posouvat v závislosti na prožitku situace.

Přitom hodnocení rozmrzelosti a metody její predikce nemusí být rozhodující pro stanovení limitů. Mnohdy se totiž zaměňuje obtěžující a rozmrzelost způsobující účinek hluku za komplexní působení hluku a snášený či tolerovaný hluk za neškodný.

5 Metodika

Podnikem, který se stal objektem posouzení hlukové zátěže okolního prostředí, byla Farma Chvalšiny, s. r. o.. Ta sídlí v obci Chvalšiny (asi 10 km severozápadně od Českého Krumlova) v Podkletí na okraji CHKO Blanský les.

Posouzení vzniklo na základě objektivního měření a subjektivního vnímání obyvatel (dotazníkové šetření), žijících v naprosté blízkosti měřených pozemků.

Objektivní měření bylo provedeno ve dvou vlnách, ty byly měřeny dvěma hlukoměry současně. První měření proběhlo 18. března 2010 (ztráta dat jednoho z hlukoměrů), kdy byl skot umístěn v areálu stájí. Část stáda byla v zimovišti a část na pastvině v těsné blízkosti areálu. Druhé měření proběhlo 22. července 2010, kdy byl skot vypuštěn i na ostatních pastvinách v blízkosti obce. Byly měřeny venkovní prostory (pastviny) a vnitřní prostory (v objektu farmy).

Pro měření byly použity dva digitální hlukoměry Conrad Electronic SE SL-300, kalibrátor Voltcraft Schallpegelkalibrator 326, meteorologická stanice Conrad Electronic SE WS-1600, dva stativy pro hlukoměry a pásmo. Data byla načítána přímo do paměti hlukoměru, ze které se uložila do osobního počítače. Zde byla převedena do programu MS Excel, kde se s nimi dále pracovalo (graf, výpočet hlukového pozadí, výpočet maximální a minimální naměřené hodnoty, výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku a průměrné naměřené hodnoty).

Subjektivní vnímání obyvatel bylo hodnoceno pomocí dotazníku, který byl vypracován přímo pro potřeby hlukové zátěže, viz Příloha 2. Účastníky dotazníku byli obyvatelé žijící v naprosté blízkosti pastviny, a zároveň u hlavní příjezdové komunikace do obce.

5.1 Popis Farmy Chvalšiny, s. r. o.¹⁶

Farma vznikla 1. listopadu 1993 po privatizaci Státního podniku Kájov. Původně měla čtyři kravíny a zabývala se chovem skotu s tržní produkcí mléka. Dnes je ekofarma zaměřena na chov skotu bez tržní produkce mléka. V roce 2010 bylo dosaženo zatím největšího počtu zvířat v historii firmy, z důvodu navyšování velké dobytčí jednotky (VDJ) na výměru pastvin, tudíž v minulých letech byl odstav minimální. Na podzim roku 2010 bylo odstaveno asi 40 kusů. Farma vlastní čtyři plemenné býky plemene aberdeen angus červené barvy, do které se snaží křížit veškerá chovaná zvířata.

Farma měla v roce 2010 výměru 1211,28 ha. Farma je rozdělena na dvě střediska. Středisko Tichá, které bylo zařazeno do ekologického režimu již v roce 2001 a středisko Chvalšiny, kde bylo požádáno o převedení až v roce 2005. Všechny pozemky jsou zatravněny, chovaná zvířata jsou krmena senáží a senem vlastní výroby. Z nakupovaných krmiv jsou pouze minerálie. V letní sezóně je dobytek umístěn na pastvinách a na přezimování se většina stáda stahuje do stáje ve Chvalšínách. Část stáje je stelivová a část na kejdovém hospodářství. Na stlaní se používá seno horší kvality nebo seno z přechodného období. Ve středisku Tichá jsou zvířata v základním stádě pasena celoročně s možností úkrytu před nepřízní počasí na dočasně nevyužívané ploše zarostlé stromy. Průměrný denní stav skotu na farmě, během pastevního období, byl 481 kusů, z toho 325 kusů ve středisku Chvalšiny. Po ukončení pastevní sezóny jsou býčci prodáváni k dalšímu výkrmu a jalovičky jsou použity ke zkvalitnění chovu.

Sídlo firmy je ve Chvalšínách, kde využívá zázemí dílen a administrativní budovy. Na střechách boxové stáje byla zahájena výstavba fotovoltaické elektrárny. Na farmě pracuje 7 zaměstnanců a v letní sezóně i několik brigádníků. Aplikace zakázaných látek pro EZ nebyla prováděna od vstupu pozemků do přechodného období. Pozemky jsou hnojeny pouze vlastními statkovými hnojivy.

¹⁶ Citováno z [6] viz Přehled literatury.

5.1.1 Používaná mechanizace v objektu stáji¹⁷

- Vývoz kejdy
 - traktor Zetor 121 45 + aplikátor ACF 8
- Vyvážení hnoje
 - traktor Zetor 7245 s čelním nakladačem (radlice) + valník sklopný 9 t
- Krmení ve stájích
 - traktor John Deere 6430 + krmný vůz Triolet Mulles Gigant 900
- Přikrmování na pastvě
 - traktor Zetor 7245 s čelním nakladačem (kleště na balíky)

5.2 Provádění měření

1. Kalibrace hlukoměrů Conrad Electronic SE SL-300 pomocí kalibrátoru Voltcraft Schallpegelkalibrator 326;
2. umístění hlukoměrů na stativy vysoké 1,5 metru;
3. po konzultaci s vedoucím práce vybrání vhodných míst pro měření;
4. měření klimatických podmínek na vybraných místech pro měření meteorologickou stanicí Conrad Electronic WS-1600 a zapsání hodnot (teplota, tlak vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, aktuální rychlost a směr větru);
5. umístění stativů na vybraná místa a domluva signálů pro zapnutí/vypnutí záznamu hluku s vedoucím práce (startérem) a asistentem u druhého hlukoměru;
6. zapnutí hlukoměrů, nastavení rozsahu hladiny hluku na hodnotu 30 – 130 dB (automatický rozsah) a hodnoty času na SLOW (1 s);
7. signalizace startu a zahájení měření tlačítkem REC;
8. vypnutí měření tlačítkem REC po signalizaci startéra.

¹⁷ Citováno z [18] viz Přehled literatury.

5.2.1 Postup kalibrace hlukoměru¹⁸

- Zapneme měřicí přístroj.
- Navolíme si příslušné nastavení (dB, rozsah měření do 100 dB nebo vyšší a nastavení času měření na FAST).
- Deaktivujeme funkce MAX a HOLD.
- Strčíme mikrofon měřiče hluku do otvoru hlukového kalibrátoru. Dbáme přitom na to, aby kalibrovací komora kalibrátoru těsně přiléhala.
- Nastavíme na kalibrátoru tyto parametry: 94 dB při 1 kHz.
- Měřicí přístroj by měl ukazovat přesný údaj 94 dB. Pokud se tak nestane, musí být seřízen.
- Přiloženým šroubovákem otočíme opatrně postranním kalibrovacím bodem, dokud se údaj na displeji neustálí právě na hodnotě 94,0 dB.
- Měřicí přístroj je připraven k použití.

5.2.2 Přenos dat z měřicího přístroje do osobního počítače¹⁹

- Zapneme měřicí přístroj a zapneme rovněž osobní počítač s operačním systémem Windows® verze 98 a vyšší.
- Propojíme měřicí přístroj kabelem s osobním počítačem. Jeden konec kabelu zasuneme do mini-USB portu měřicího přístroje a druhý konec do libovolného volného USB portu osobního počítače.
- Počítač automaticky detekuje právě připojené zařízení. Do diskové mechaniky pak vložíme přiložené CD se softwarem a řídíme se pokyny na obrazovce. Necháme počítač automaticky dohledat vhodné ovladače a software.
- Po úspěšné instalaci zařízení může být nainstalován software.
- V operačním systému (Průzkumník) zvolíme diskovou mechaniku CD a v programové složce Disk1 otevřeme dvojitým klikem myši instalační program SETUP.EXE. Tím spustíme instalaci softwaru. Řídíme se pokyny na obrazovce.
- Zvolíme si složku, do které se má program nainstalovat.
- Po úspěšně provedené instalaci spustíme program SL-300.EXE.

¹⁸ Citováno z [16] viz Přehled literatury.

¹⁹ Citováno z [16] viz Přehled literatury.

5.2.3 Software SL-300²⁰

- Po připojení k osobnímu počítači a poté, co spustíme program, zvolíme v příkazové liště tohoto softwaru nazvané COM PORT rozhraní. Obvykle je to COM3 nebo COM4.
- Stiskneme na měřícím přístroji tlačítko SETUP, jímž spustíme datové spojení. Současně proběhne automatická deaktivace funkce AUTO-Power-OFF (automatického vypínání).
- Naměřená data si je možno přečíst na displeji přístroje i v programu na obrazovce počítače.
- Zvolíme si v menu REAL TIME funkci SETUP. Zde můžeme vložit parametr pro náležité ukládání dat.
- Stiskneme tlačítko START a příslušná data se načtou a uloží.
- Tato data se zobrazí v grafické formě. Formu tohoto zobrazení můžeme měnit v položce menu GRAPH a nastavit různé druhy grafu.
- Uložení nebo export se děje přes položku menu File.
- Naměřené hodnoty hluku mohou být načteny pomocí funkce Data-Logger.
- Uložení dat je možné pomocí funkce Save Data, data se uloží do vybrané složky jako prostý text (přípona .txt).
- V minulosti uložená data lze znovu otevřít pomocí příkazu Import Data.
- Během přenosu dat se na displeji měřícího přístroje objeví hlášení Out.
- V této fázi nesmíme přístroj nikdy vypínat, jinak dojde ke ztrátě těchto dat.

²⁰ Citováno z [16] viz Přehled literatury.

5.3 Použité přístroje pro měření

5.3.1 Technické údaje digitálního hlukoměru Conrad Electronic SE SL-300

Tabulka 5 - Technické údaje hlukoměru

Výrobek vyhovuje standardům	EN 61 672 – 1 třída 2
Provozní napětí	1 x 9 V baterie
Proud	cca 10 mA/ max. 16 mA
Provozní doba baterie	cca 50 h (alkalické baterie)
Funkce automatického vypínání	po 15minutách bez stisku jakéhokoli tlačítka
Display	LCD, 2 000 bodů
Rozlišení	0,1 dB (aktualizace 2 s)
Přesnost	± 1,4 %
Mikrofon	½ Elektret – kondenzátorový mikrofon
Rozsah frekvence	31,5 Hz až 8 kHz
Rozsah dynamiky	50 dB
Rozsah hladiny hluku	30 – 130 dB (automatický rozsah) 30 – 80 dB/ 50 – 100 dB/ 80 – 130 dB
Hodnocení frekvence	A a C
Hodnota času	FAST (125 ms) nebo SLOW (1 s)
Analogový výstup	AC = 1 Vrms/dB, DC = 10 mV/dB
Paměť	32 600 paměťových míst
Provozní podmínky	teplota 0 °C až + 40 °C relativní vlhkost vzduchu od 10 do 90 %, bez kondenzace provozní výška < 2 000 m
Hmotnost (včetně baterie)	cca 350 g
Rozměry	76 x 278 x 50 mm
Provozní napětí	100 – 240 V/AC 50/60 Hz

Pramen: [16] viz Přehled literatury.

5.3.2 Technické parametry kalibrátoru Voltcraft Schallpegelkalibrator 326²¹

- Příklad splňuje přesnost stanovenou směrnici IEC 60942-2003 Class 2, a také ANSI S1.40-1984.
- Kalibrační signál má 1000 Hz s 94 dB a 114 dB (přepínatelné).
- Příklad je možno s pomocí přiloženého adaptéru používat s ½ a 1 coulovými mikrofonovými zástrčkami.
- Kalibrátor zvukové hladiny 326 je koncipovaný na kalibrování hlukoměrů.
- Provoz je povolen jen za následujících okolních podmínek: atmosférický tlak od 650 do 1 080 hPa resp. max. nadmořská výška 2 000 m n. m. při relativní vlhkosti vzduchu max. 90 % a teplotě od 0 °C až do +40 °C.

5.3.3 Meteorologická stanice Conrad Electronic WS-1600

Z této stanice byly získány informace o aktuální rychlosti a směru větru, o tlaku vzduchu, teplotě a relativní vlhkosti vzduchu.

Tabulka 6 - Technické údaje meteorologické stanice

Venkovní teplota	-40,0 °C až +59,9 °C s rozlišením 0,1 °C
Rozsah měření relativní vlhkosti vzduchu	1 % až 99 % s rozlišením 1 %
Pocit'ovaná teplota (Windchill)	-40,0 °C až +59,9 °C
Nastavení relativního tlaku vzduchu	919 až 1 080 hPa
Srážkoměr	0 až 9 999 mm
Historie	interval 4,5 sekundy
Měření tlaku vzduchu	každých 15 sekund
Dosah	až 100 m ve volném prostoru

Pramen: [17] viz Přehled literatury.

²¹ Citováno z [2] viz Přehled literatury.

5.4 Použité vzorce

5.4.1 Ekvivalentní hladina akustického tlaku²²

Čas, jako doba působení hluku, je jeden z nezbytných faktorů hodnocení hlučnosti. Prokázala se oprávněnost vyjádřením energeticky časového průměru proměnného hluku pojmem ekvivalentní trvalé hladiny.

Vzorec [dB]

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^n (10^{L_{AE_i}/10}) \right)$$

L_{Aeq} ekvivalentní hladina akustického tlaku za časový interval T (s)

T celkový časový interval (s)

L_{AE_i} i -tý případ

n počet případů

5.4.2 Hlukové pozadí

Hlukové pozadí bylo vypočteno jako aritmetický průměr sedmi nejnižších naměřených hodnot.

Všechny naměřené hodnoty byly seřazeny sestupně. Z takto seřazených údajů bylo vybráno prvních sedm, ze kterých byl vypočítán aritmetický průměr.

(Pozn. Postup výpočtu hlukového pozadí probíhal podle instrukcí vedoucí diplomové práce Ing. Marie Šístkové, CSc..)

5.4.3 Průměrná, minimální a maximální naměřená hodnota

K výpočtu průměrné, minimální a maximální naměřené hodnoty hluku [dB] byl využit program MS Excel a jeho statistické funkce „PRŮMĚR“, „MIN“ a „MAX“.

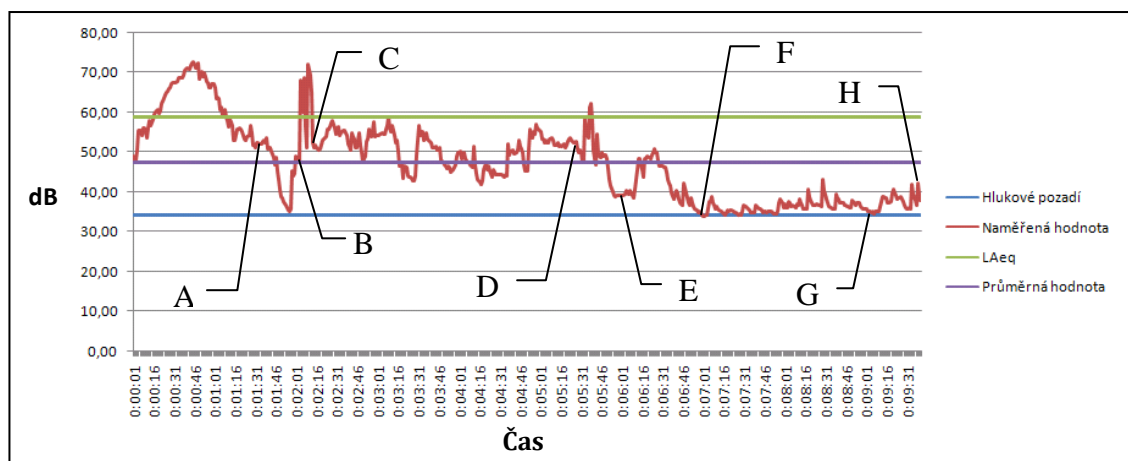
²²Citováno z [7] viz Přehled literatury.

6 Vlastní měření

6.1 Měření dne 18. března 2010

Po tomto měření došlo ke ztrátě dat jednoho z hlukoměrů (viz Metodika), proto bylo pracováno s menším počtem dat oproti druhému měření (dne 22. července 2010).

6.1.1 První měření



Graf 1 - První měření 18. 3. 2010

Tabulka 7 - Popis grafu 1

Interval	Popis
0 – A	průjezd traktoru
A – B	zhasnutí motoru a opětovné nastartování
B – C	troubení traktoru
C – D	práce traktoru (krmení) a bučení krav
D – E	hlasité volání obsluhy
E – F	práce s motorovou pilou v nedalekém lese
F – G	zvukové projevy krav při krmení
G – H	střílení ze samopalu z VÚ Boletice

První měření proběhlo na pastvině v blízkosti areálu zimoviště (MP 1 – viz Příloha 4). Na pastvině se nacházelo 89 krav a 17 telat. Vzdálenost stáda od hlukoměru byla cca 50 metrů. Během měření probíhalo krmení skotu.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

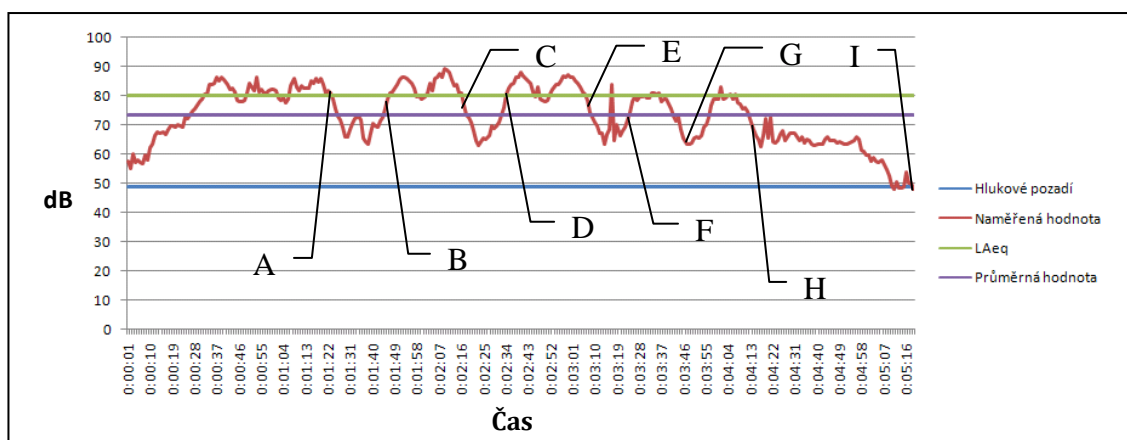
směr a rychlost větru	jižní, 1 m/s;
teplota	6,6 °C;
relativní vlhkost vzduchu	85 %;
tlak vzduchu	1010 hPa.

Začátek měření byl v 11:05:26, trvalo 9 minut a 41 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	58,96 dB;
hlukové pozadí	34,16 dB;
minimální naměřená hodnota	33,90 dB;
maximální naměřená hodnota	72,80 dB;
průměrná naměřená hodnota	47,43 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že byla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury) z důvodu operativního působení traktoru, kdy probíhalo krmení skotu na pastvině.

6.1.2 Druhé měření



Graf 2 - Druhé měření 18. 3. 2010

Tabulka 8 - Popis grafu 2

Interval	Popis
0 – A	zajetí traktoru do stáje a nabrání hnoje
A – B	vývoz hnoje ze stáje
B – C	zajetí traktoru do stáje a nabrání hnoje
C – D	vývoz hnoje ze stáje
D – E	zajetí traktoru do stáje a nabrání hnoje
E – F	vývoz hnoje ze stáje + hvizd obsluhy traktoru
F – G	dočištění stáje traktorem
G – H	dočištění prostoru před stájí
H – I	odjezd traktoru

Druhé měření proběhlo uvnitř stlané stáje (MP 2 – viz Příloha 7), ve které bylo 12 jalovic a 2 býčci. Při měření byl prováděn vývoz hnoje ze stáje.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

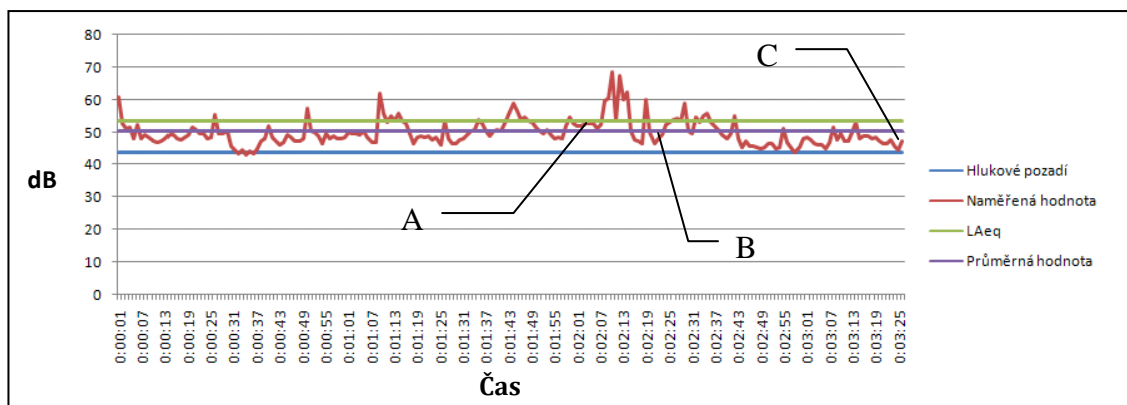
směr a rychlost větru	bezvětrí;
teplota	8,5 °C;
relativní vlhkost vzduchu	86 %;
tlak vzduchu	1010 hPa.

Začátek měření byl v 11:31:30, trvalo 5 minut a 19 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	80,20 dB;
hlukové pozadí	48,91 dB;
minimální naměřená hodnota	48,20 dB;
maximální naměřená hodnota	89,30 dB;
průměrná naměřená hodnota	73,58 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.1.3 Třetí měření



Graf 3 - Třetí měření 18. 3. 2010

Tabulka 9 - Popis grafu 3

Interval	Popis
0 – A	zvukové projevy skotu
A – B	volání obsluhy
B – C	zvukové projevy skotu

Třetí měření proběhlo uvnitř roštové stáje (MP 3 – viz Příloha 6), ve které bylo 180 krav. Při měření nebyl prováděn jiný hluk, pouze se zjišťovaly zvukové projevy samotných zvířat uvnitř stáje.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

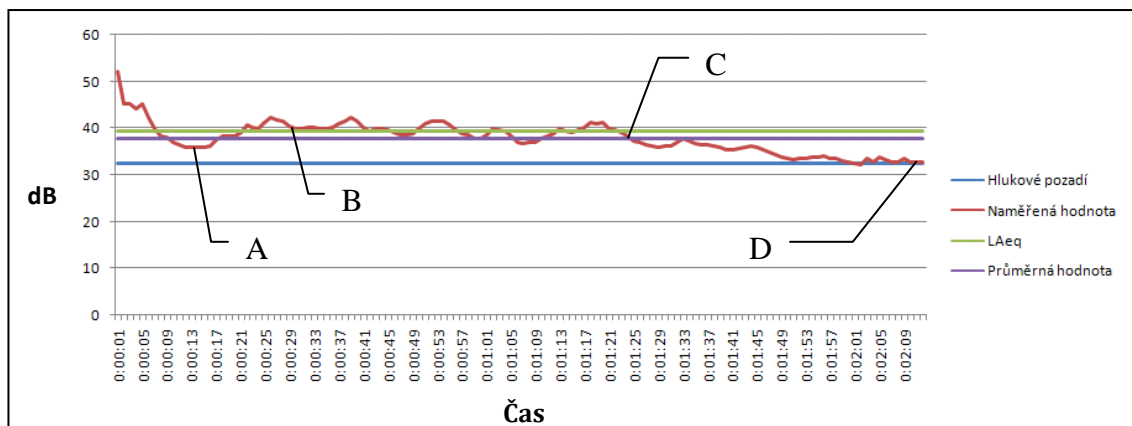
směr a rychlost větru	bezvětrí;
teplota	9,3 °C;
relativní vlhkost vzduchu	86 %;
tlak vzduchu	1010 hPa.

Začátek měření byl v 11:42:12, trvalo 3 minuty a 26 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	53,46 dB;
hlukové pozadí	43,94 dB;
minimální naměřená hodnota	43,20 dB;
maximální naměřená hodnota	68,70 dB;
průměrná naměřená hodnota	50,17 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.1.4 Čtvrté měření



Graf 4 - Čtvrté měření 18. 3. 2010

Tabulka 10 - Popis grafu 4

Interval	Popis
0 – A	doznívání průjezdu traktoru
A – B	průjezd os. automobilu v dáli
B – C	štěkot psa v dáli
C – D	vítr

Čtvrté měření proběhlo na pastvině na Křížovém kopci (MP 4 – viz Příloha 4), který se nachází mezi obcí a VÚ Boletice. Na pastvině se nenacházel žádný skot.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

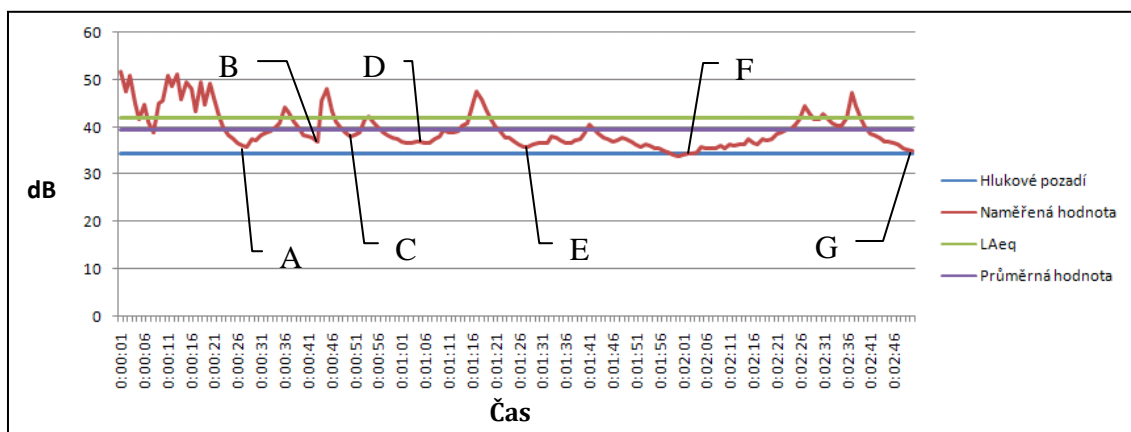
směr a rychlost větru	jižní, 2 m/s;
teplota	5,9 °C;
relativní vlhkost vzduchu	83 %;
tlak vzduchu	1011 hPa.

Začátek měření byl ve 12:02:41, trvalo 2 minuty a 12 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	39,37 dB;
hlukové pozadí	32,47 dB;
minimální naměřená hodnota	32,10 dB;
maximální naměřená hodnota	52,10 dB;
průměrná naměřená hodnota	37,81 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury).

6.1.5 Páté měření



Graf 5 - Páté měření 18. 3. 2010

Tabulka 11 - Popis grafu 5

Interval	Popis
0 – A	štěkot psa
A – B	zvukový projev ptáků
B – C	průjezd os. automobilu
C – D	zvukový projev ptáků
D – E	průjezd os. automobilu
E – F	zvukový projev ptáků
F – G	průjezd os. automobilu

Páté měření proběhlo na pastvině pod hlavní silnicí (MP 5 – viz Příloha 3).
Na pastvině se nenacházel žádný skot.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

směr a rychlost větru	jižní, 2 m/s;
teplota	5,7 °C;
relativní vlhkost vzduchu	83 %;
tlak vzduchu	1011 hPa.

Začátek měření byl ve 12:17:29, trvalo 2 minuty a 50 sekund a byly zjištěny následující údaje

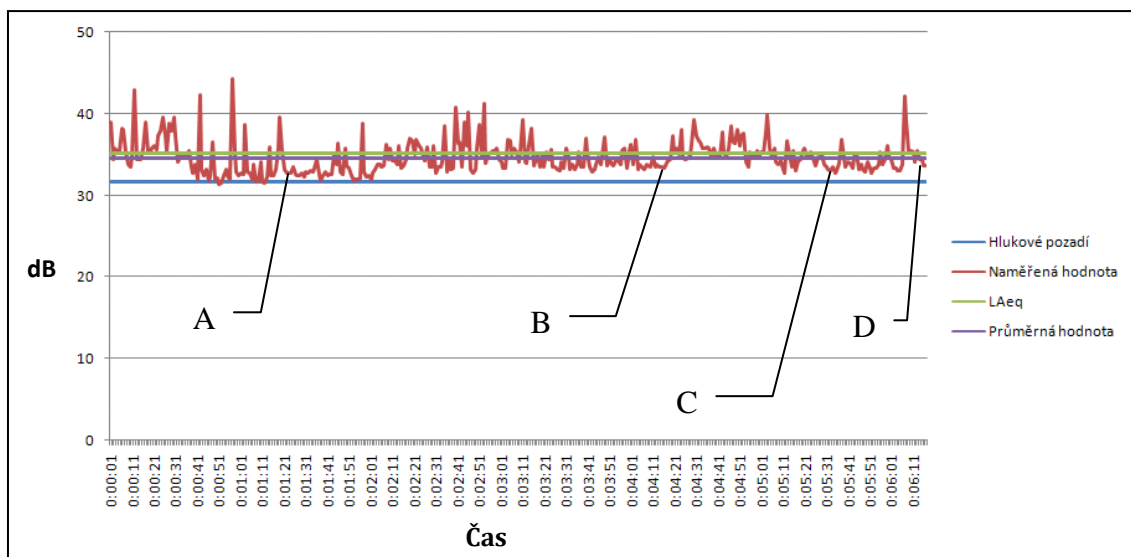
L_{Aeq}	41,92 dB;
hlukové pozadí	34,27 dB;
minimální naměřená hodnota	33,80 dB;
maximální naměřená hodnota	51,70 dB;
průměrná naměřená hodnota	39,46 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury).

6.2 Měření dne 22. července 2010

6.2.1 První měření

6.2.1.1 První hlukoměr



Graf 6 - První měření, první hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 12 - Popis grafu 6

Interval	Popis
0 – A	jízda traktoru v areálu stájí
A – B	zvukový projev ptáků
B – C	chůze ošetřovatele skotu
C – D	průjezd nákl. automobilu v dáli

První měření (první hlukoměr) proběhlo na pastvině v blízkosti areálu zimoviště (MP 6 – viz Příloha 4). Na pastvině se nacházelo 23 jalovic a 1 býk. Vzdálenost stáda od hlukoměru byla cca 250 metrů. Skot byl v naprostém klidu.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

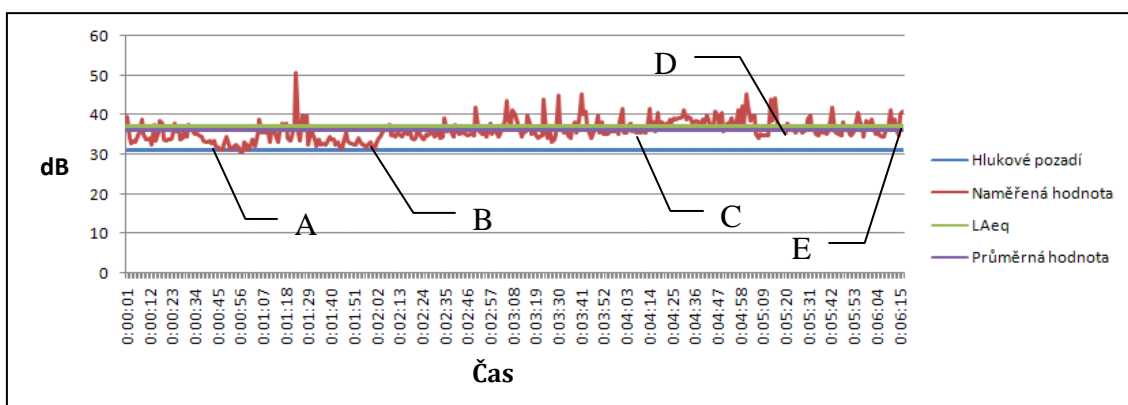
směr a rychlost větru	jižní, 1 m/s;
teplota	20,4 °C;
relativní vlhkost vzduchu	65 %;
tlak vzduchu	1002 hPa.

Začátek měření byl v 9:20:03, trvalo 6 minut a 17 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	35,20 dB;
hlukové pozadí	31,59 dB;
minimální naměřená hodnota	31,30 dB;
maximální naměřená hodnota	44,30 dB;
průměrná naměřená hodnota	34,61 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury).

6.2.1.2 Druhý hlukoměr



Graf 7 - První měření, druhý hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 13 - Popis grafu 7

Interval	Popis
0 – A	traktor v dáli
A – B	mluvení ošetřovatele skotu
B – C	průjezd os. automobilu v dáli
C – D	traktor v dáli
D – E	zvukový projev ptáků

První měření (druhý hlukoměr) proběhlo na pastvině v blízkosti areálu zimoviště (MP 7 – viz Příloha 4). Na pastvině se nacházelo 23 jalovic a 1 býk. Vzdálenost stáda od hlukoměru byla cca 285 metrů. Skot byl v naprostém klidu.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

směr a rychlost větru	jižní, 1 m/s;
teplota	20,4 °C;
relativní vlhkost vzduchu	65 %;
tlak vzduchu	1002 hPa.

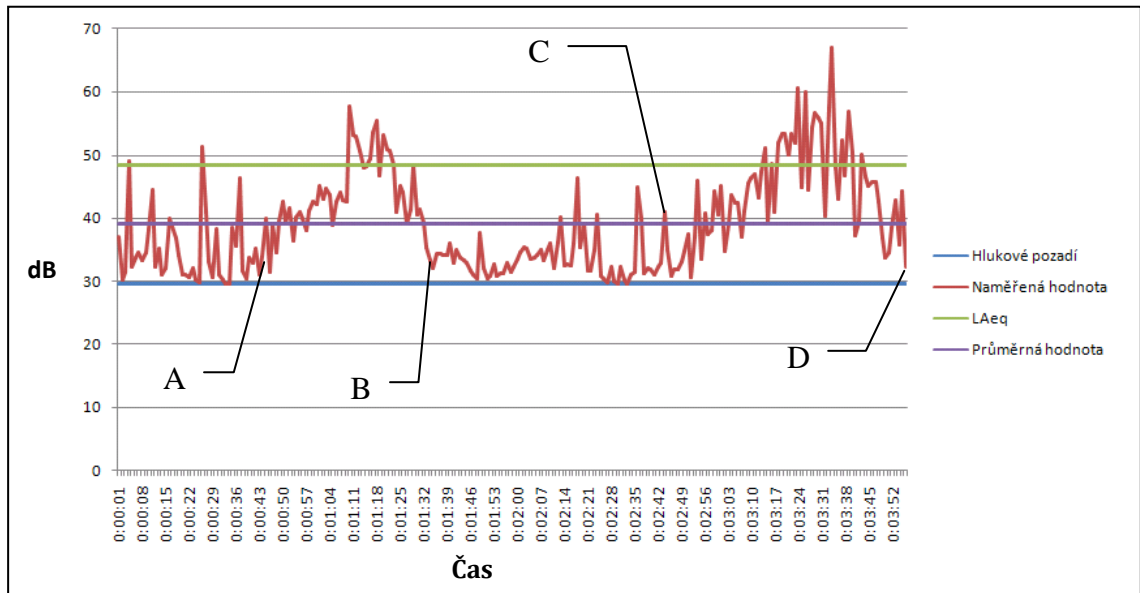
Začátek měření byl v 9:20:03, trvalo 6 minut a 17 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	37,30 dB;
hlukové pozadí	31,23 dB;
minimální naměřená hodnota	30,90 dB;
maximální naměřená hodnota	50,70 dB;
průměrná naměřená hodnota	36,19 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury).

6.2.2 Druhé měření

6.2.2.1 První hlukoměr



Graf 8 - Druhé měření, první hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 14 - Popis grafu 8

Interval	Popis
0 – A	zvukové projevy ptáků
A – B	průlet ptáka kolem zvukoměru
B – C	zvukové projevy ptáků
C – D	štěkot psa v areálu

Druhé měření (první hlukoměr) proběhlo uvnitř roštové stáje (MP 8 – viz Příloha 6). Ve stáji se nenacházel žádný skot.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

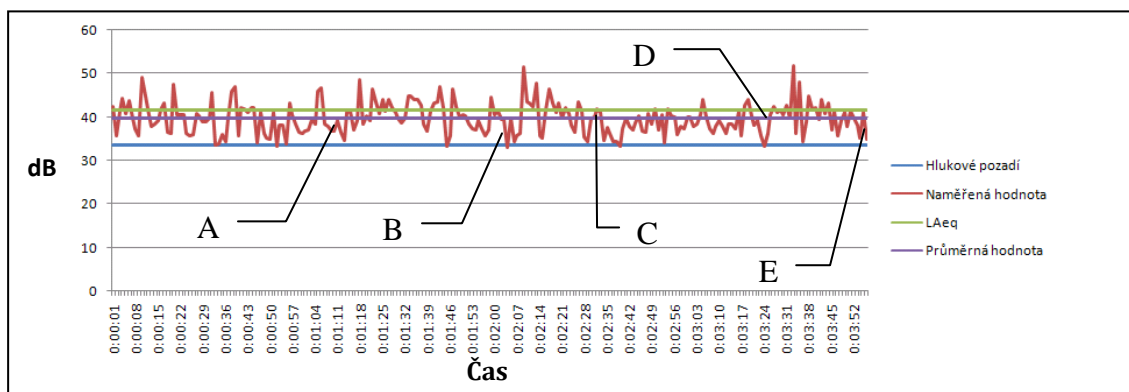
směr a rychlost větru	bezvětrí;
teplota	21,8 °C;
relativní vlhkost vzduchu	70 %;
tlak vzduchu	1002 hPa.

Začátek měření byl v 9:36:51, trvalo 3 minuty a 56 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	48,28 dB;
hlukové pozadí	29,61 dB;
minimální naměřená hodnota	29,50 dB;
maximální naměřená hodnota	67,00 dB;
průměrná naměřená hodnota	39,16 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.2.2.2 Druhý hlukoměr



Graf 9 - Druhý měření, druhý hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 15 - Popis grafu 9

Interval	Popis
0 – A	zvukové projevy ptáků
A – B	příjezd os. automobilu
B – C	bouchnutí dveří
C – D	zvukové projevy ptáků
D – E	průjezd traktoru

Druhé měření (druhý hlukoměr) proběhlo venku před roštovou stájí (MP 9 – viz Příloha 5). Vzdálenost zvukoměru od stáje byla cca 12 metrů. Ve stáji se nenacházel žádný skot.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

směr a rychlost větru	bezvětří;
teplota	25,1 °C;
relativní vlhkost vzduchu	62 %;
tlak vzduchu	1001 hPa.

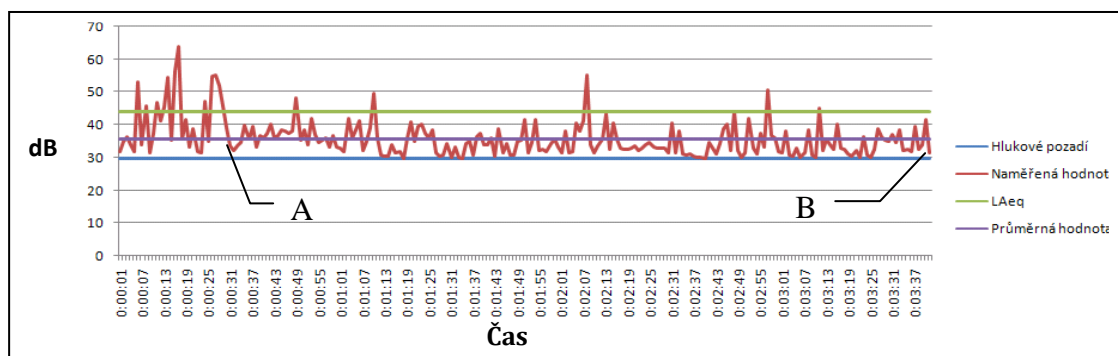
Začátek měření byl v 9:36:51, trvalo 3 minuty a 56 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	41,47 dB;
hlukové pozadí	33,44 dB;
minimální naměřená hodnota	33,10 dB;
maximální naměřená hodnota	51,90 dB;
průměrná naměřená hodnota	39,78 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.2.3 Třetí měření

6.2.3.1 První hlukoměr



Graf 10 - Třetí měření, první hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 16 - Popis grafu 10

Interval	Popis
0 – A	štěkot psa v areálu
A – B	zvukové projevy ptáků

Třetí měření (první hlukoměr) proběhlo uvnitř stlané stáje (MP 10 – viz Příloha 7). Ve stáji se nenacházel žádný skot.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

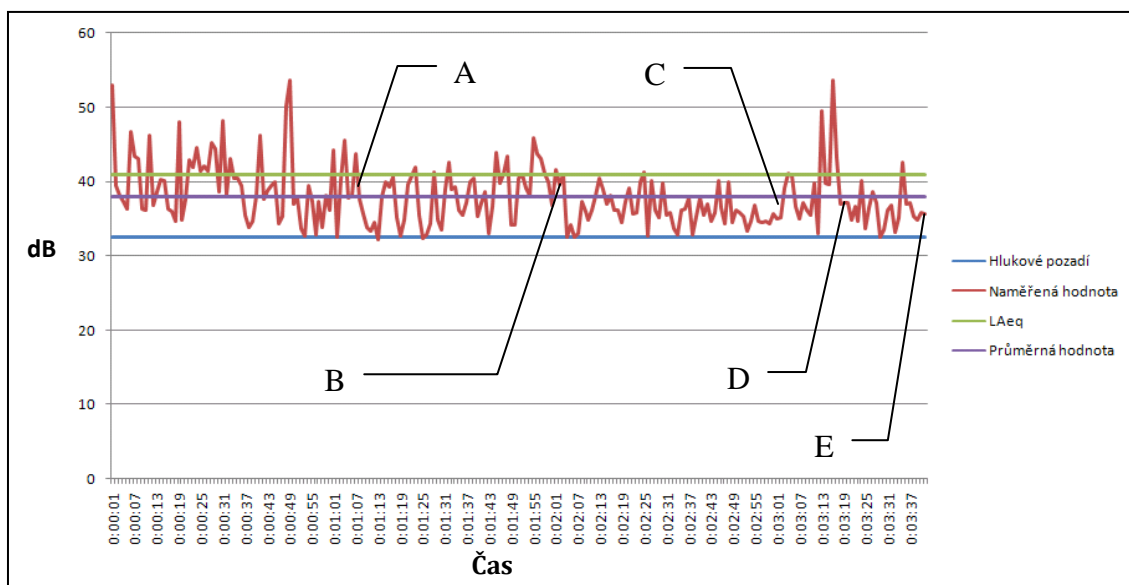
směr a rychlost větru	bezvětrí;
teplota	22,1 °C;
relativní vlhkost vzduchu	71 %;
tlak vzduchu	1002 hPa.

Začátek měření byl v 9:44:38, trvalo 3 minuty a 41 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	44,01 dB;
hlukové pozadí	29,77 dB;
minimální naměřená hodnota	29,60 dB;
maximální naměřená hodnota	63,70 dB;
průměrná naměřená hodnota	35,71 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.2.3.2 Druhý hlukoměr



Graf 11 - Třetí měření, druhý hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 17 - Popis grafu 11

Interval	Popis
0 – A	průjezd motocyklu v dáli
A – B	průjezd traktoru
B – C	zvukové projevy ptáků
C – D	rachot z okolního provozu
D – E	zvukové projevy ptáků

Třetí měření (druhý hlukoměr) proběhlo venku před stlanou stájí (MP 11 – viz Příloha 5). Vzdálenost zvukoměru od stáje byla cca 28 metrů. Ve stáji se nenacházel žádný skot.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

směr a rychlost větru	bezvětrí;
teplota	25,2 °C;
relativní vlhkost vzduchu	62 %;
tlak vzduchu	1001 hPa.

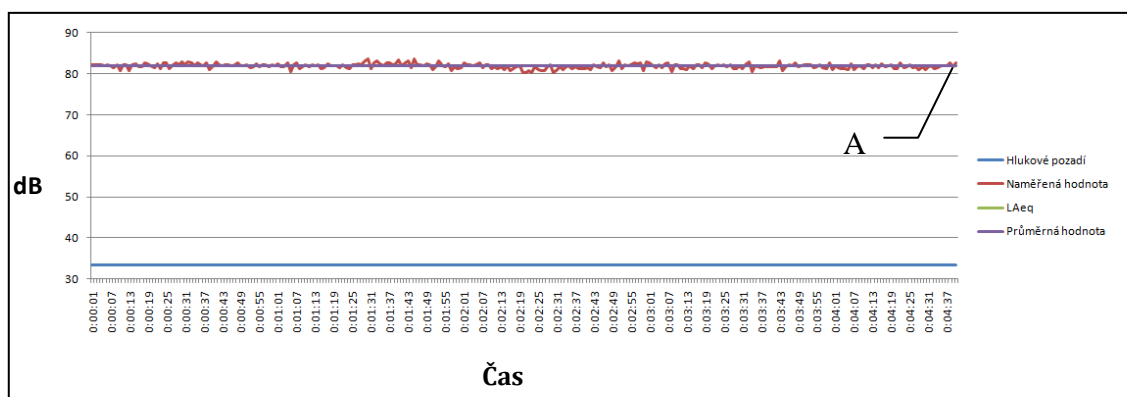
Začátek měření byl v 9:44:38, trvalo 3 minuty a 41 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	40,85 dB;
hlukové pozadí	32,49 dB;
minimální naměřená hodnota	32,20 dB;
maximální naměřená hodnota	53,70 dB;
průměrná naměřená hodnota	38,02 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.2.4 Čtvrté měření

6.2.4.1 První hlukoměr



Graf 12 - Čtvrté měření, první hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 18 - Popis grafu 12

Interval	Popis
0 – A	čerpání kejdy z jímky

Čtvrté měření (první hlukoměr) proběhlo u jímky s kejdou – vedle roštové stáje (MP 12 – viz Příloha 5). Při měření bylo prováděno čerpání kejdy. Hlukoměr byl umístěn 4 metry od traktoru.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

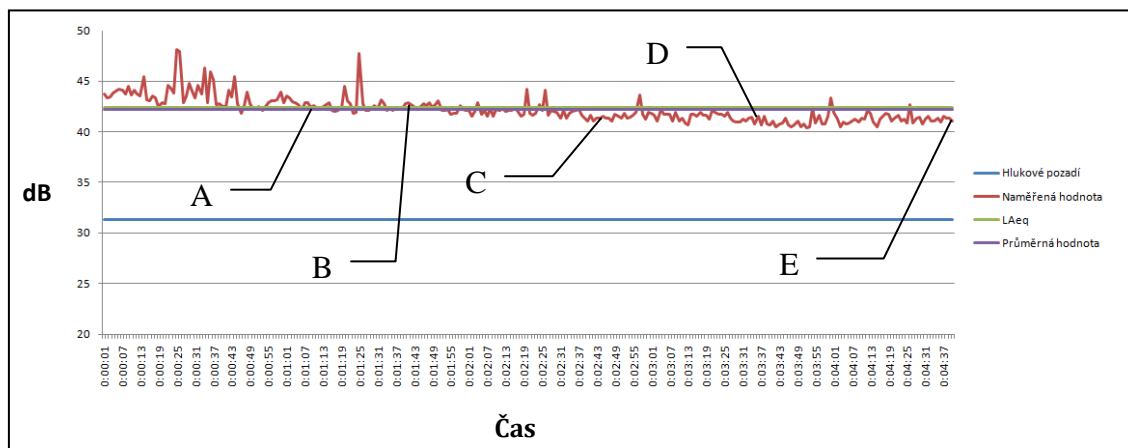
směr a rychlost větru	bezvětří;
teplota	25,2 °C;
relativní vlhkost vzduchu	61 %;
tlak vzduchu	1001 hPa.

Začátek měření byl v 10:07:45, trvalo 4 minuty a 40 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	81,93 dB;
hlukové pozadí	33,52 dB (naměřeno na MP 12 před čerpáním kejdy);
minimální naměřená hodnota	80,20 dB;
maximální naměřená hodnota	83,50 dB;
průměrná naměřená hodnota	81,88 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.2.4.2 Druhý hlukoměr



Graf 13 - Čtvrté měření, druhý hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 19 - Popis grafu 13

Interval	Popis
0 – A	čerpání kejdy z jímky
A – B	mluvení ošetřovatelů skotu
B – C	chůze ošetřovatelů
C – D	zvukové projevy ptáků
D – E	čerpání kejdy z jímky

Čtvrté měření (druhý hlukoměr) proběhlo mezi stájemi (MP 13 – viz Příloha 5). Při měření bylo prováděno čerpání kejdy. V tomto místě byl zjišťován přenos hluku z čerpání.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

směr a rychlost větru	bezvětrí;
teplota	25,1 °C;
relativní vlhkost vzduchu	62 %;
tlak vzduchu	1001 hPa.

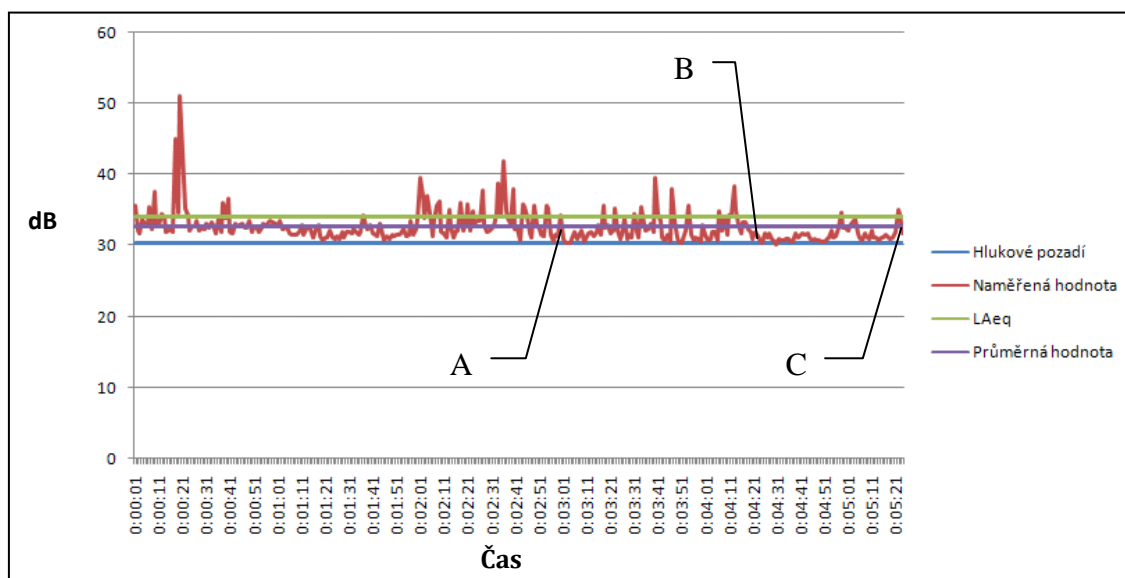
Začátek měření byl v 10:07:45, trvalo 4 minuty a 40 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	42,40 dB;
hlukové pozadí	31,36 dB (naměřeno na MP 13 před čerpáním kejdy);
minimální naměřená hodnota	40,40 dB;
maximální naměřená hodnota	48,10 dB;
průměrná naměřená hodnota	42,20 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 85 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [15] z Přehledu literatury).

6.2.5 Páté měření

6.2.5.1 První hlukoměr



Graf 14 - Páté měření, první hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 20 - Popis grafu 14

Interval	Popis
0 – A	zvukové projevy skotu
A – B	štěkot psa z obce
B – C	zvukové projevy skotu

Páté měření (první hlukoměr) proběhlo na pastvině na Křížovém kopci, který se nachází mezi obcí a VÚ Boletice (MP 14 – viz Příloha 4). Na pastvině se nacházelo 107 krav, 60 telat a 1 býk. Stádo bylo vzdáleno od hlukoměru cca 155 metrů.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

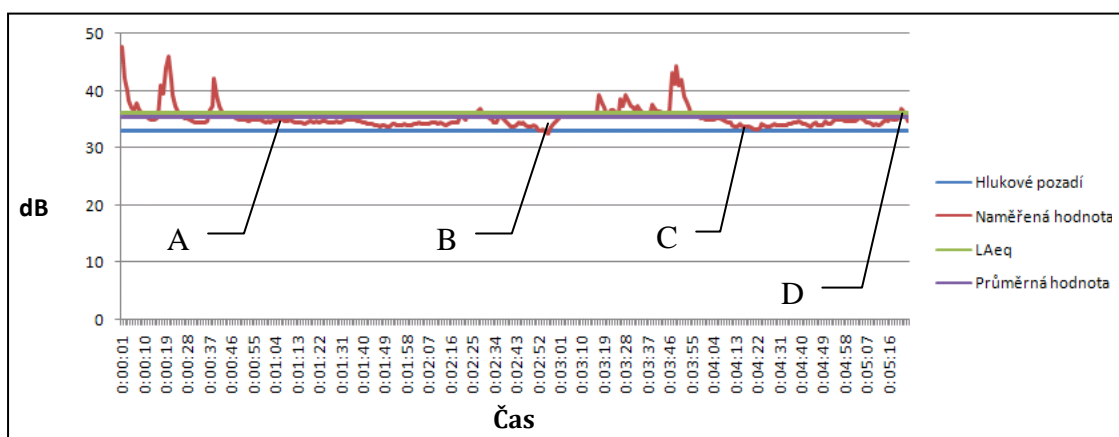
směr a rychlost větru	jižní, 1 m/s;
teplota	27,6 °C;
relativní vlhkost vzduchu	58 %;
tlak vzduchu	1005 hPa.

Začátek měření byl v 10:31:57, trvalo 5 minut a 24 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	34,02 dB;
hlukové pozadí	30,39 dB;
minimální naměřená hodnota	30,20 dB;
maximální naměřená hodnota	51,00 dB;
průměrná naměřená hodnota	32,66 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury).

6.2.5.2 Druhý hlukoměr



Graf 15 - Páté měření, druhý hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 21 - Popis grafu 15

Interval	Popis
0 – A	zvukové projevy skotu
A – B	zvukové projevy ptáků
B – C	štěkot psa z obce
C – D	pastva skotu

Páté měření (druhý hlukoměr) proběhlo na pastvině na Křížovém kopci, který se nachází mezi obcí a VÚ Boletice (MP 15 – viz Příloha 4). Na pastvině se nacházelo 107 krav, 60 telat a 1 býk. Stádo bylo vzdáleno od hlukoměru cca 140 metrů.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

směr a rychlost větru	jižní, 1 m/s;
teplota	27,6 °C;
relativní vlhkost vzduchu	58 %;
tlak vzduchu	1005 hPa.

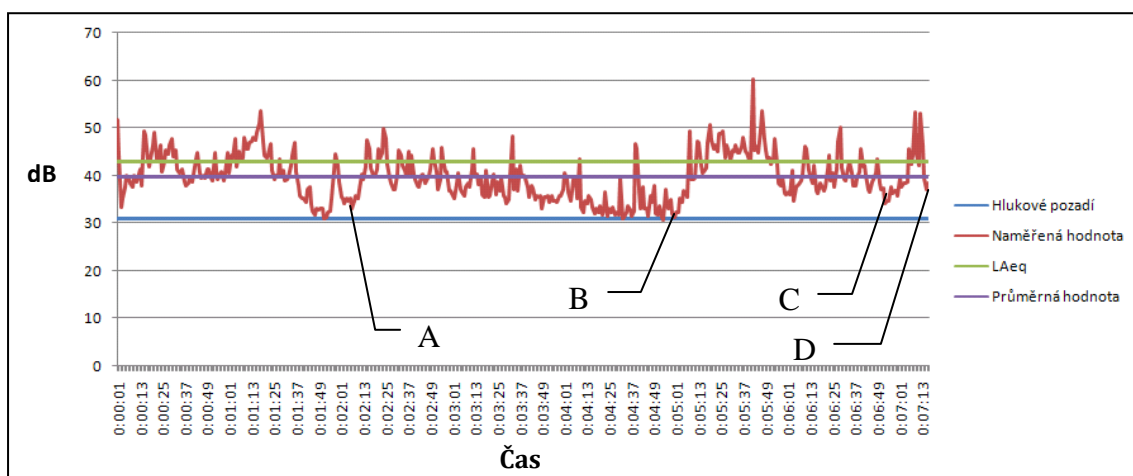
Začátek měření byl v 10:31:57, trvalo 5 minut a 24 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	36,03 dB;
hlukové pozadí	33,01 dB;
minimální naměřená hodnota	32,50 dB;
maximální naměřená hodnota	47,60 dB;
průměrná naměřená hodnota	35,29 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury).

6.2.6 Šesté měření

6.2.6.1 První hlukoměr



Graf 16 - Šesté měření, první hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 22 - Popis grafu 16

Interval	Popis
0 – A	silniční doprava (os. automobily)
A – B	silniční doprava a zvukové projevy ptáků
B – C	průjezd nákladního automobilu
C – D	průjezd motocyklu

Šesté měření (první hlukoměr) proběhlo na pastvině pod hlavní silnicí (MP 16 – viz Příloha 3). Hlukoměr byl umístěn u domovní zástavby obce Chvalšiny. Na pastvině se nacházelo 36 krav, 24 telat a 1 býk. Stádo bylo vzdáleno od hlukoměru cca 990 m.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

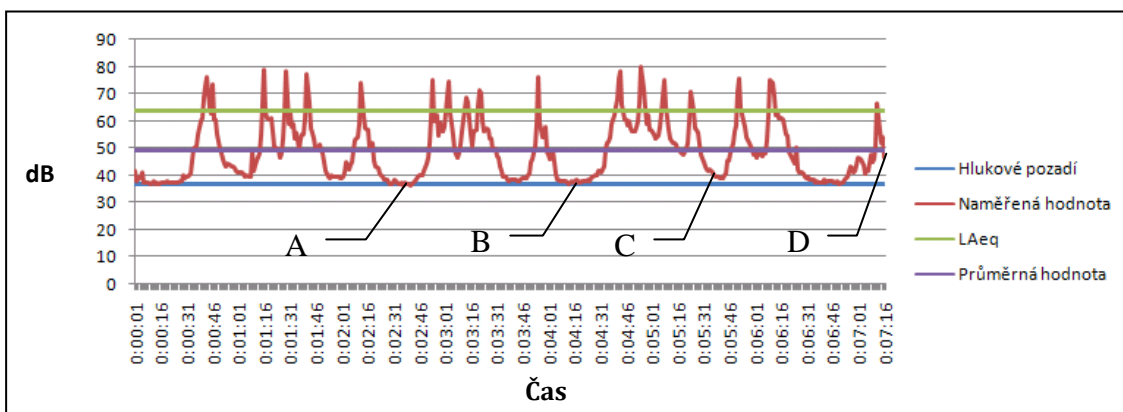
směr a rychlost větru	jižní, 2 m/s;
teplota	28,2 °C;
relativní vlhkost vzduchu	58 %;
tlak vzduchu	1005 hPa.

Začátek měření byl v 11:04:23, trvalo 7 minut a 16 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	43,02 dB;
hlukové pozadí	30,97 dB;
minimální naměřená hodnota	30,60 dB;
maximální naměřená hodnota	60,10 dB;
průměrná naměřená hodnota	39,69 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že nebyla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury).

6.2.6.2 Druhý hlukoměr



Graf 17 - Šesté měření, druhý hlukoměr 22. 7. 2010

Tabulka 23 - Popis grafu 17

Interval	Popis
0 – A	silniční doprava (os. automobily)
A – B	průjezd nákladního automobilu
B – C	průjezd motocyklu
C – D	silniční doprava (os. automobily)

Šesté měření (druhý hlukoměr) proběhlo na pastvině pod hlavní silnicí (MP 17 – viz Příloha 3). Hlukoměr byl umístěn u hlavní silnice poblíž obce Červený Dvůr.

Na pastvině se nacházelo 36 krav, 24 telat a 1 býk. Stádo bylo vzdáleno od hlukoměru cca 220 m.

Meteorologické podmínky při tomto měření byly

směr a rychlost větru	jižní, 2 m/s;
teplota	28,7 °C;
relativní vlhkost vzduchu	58 %;
tlak vzduchu	1006 hPa.

Začátek měření byl v 11:04:23, trvalo 7 minut a 16 sekund a byly zjištěny následující údaje

L_{Aeq}	63,52 dB;
hlukové pozadí	36,83 dB;
minimální naměřená hodnota	36,50 dB;
maximální naměřená hodnota	79,90 dB;
průměrná naměřená hodnota	49,01 dB.

Z těchto hodnot lze vyčíst, že byla překročena limitní hranice 50 dB ekvivalentní hladiny akustického tlaku (viz [14] z Přehledu literatury) z důvodu velkého zatížení silniční dopravou.

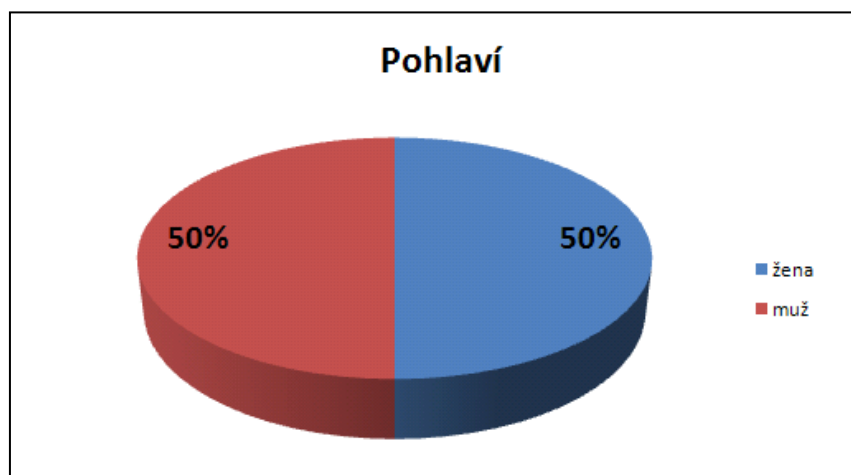
7 Dotazníkové šetření

Pro zjištění hlukové zátěže prostředí není důležité jen vlastní měření hlukoměrem, ale je také třeba přihlížet k pocitům lidí, kteří v daném prostředí žijí. Proto byl na vybraném místě proveden dotazníkový průzkum (dotazník viz Příloha 2) týkající se tohoto problému. Tímto místem byla zástavba mezi hlavní příjezdovou silnicí č. 166 do obce Chvalšiny od Českého Krumlova a pastvinou pod touto silnicí, která k zástavbě přiléhá z opačné strany. Byli osloveni všichni respondenti žijící v této lokalitě. návratnost šetření byla stoprocentní.

Cílem šetření bylo zjištění, zda pastva skotu zatěžuje obyvatelstvo více, méně nebo stejně silně jako silniční doprava.

7.1 Vyhodnocení dotazníku

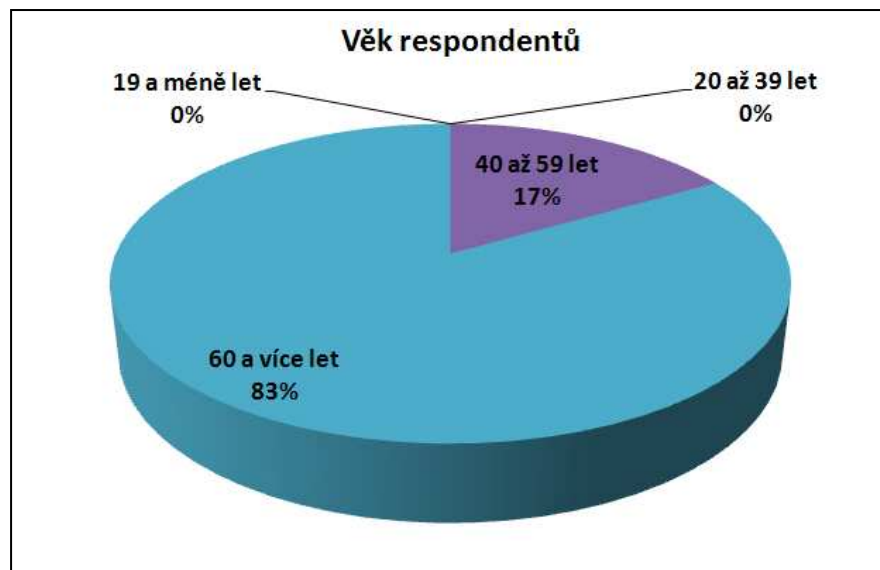
7.1.1 Rozdělení respondentů dle pohlaví



Graf 18 - Pohlaví respondentů

Ve zkoumané lokalitě v době průzkumu žilo 50 % mužů a 50 % žen. Tento poměr je ideální, žádná skupina není zvýhodněná.

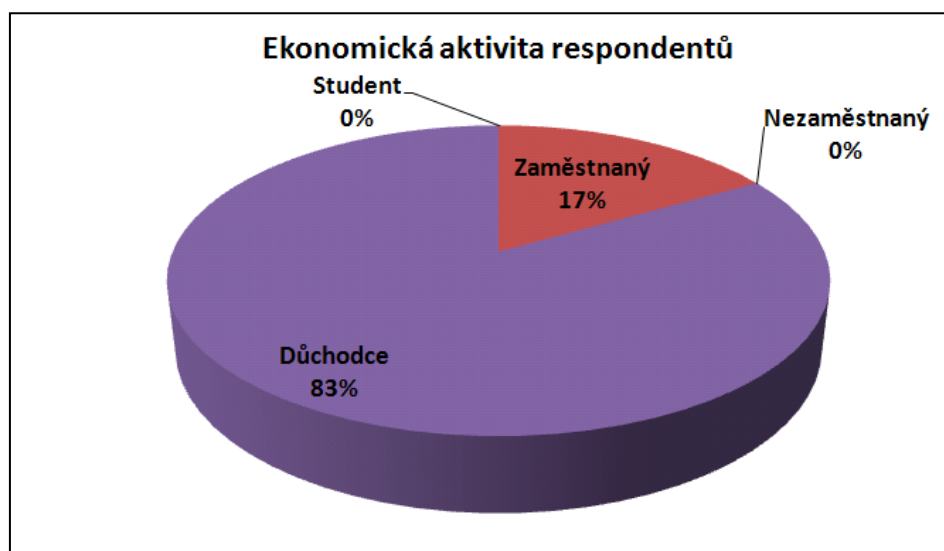
7.1.2 Rozdělení respondentů dle věku



Graf 19 - Věk respondentů

Z grafu 19 je zřejmé, že největší zastoupení měli respondenti ve věku 60 a více let (83 %). Druhou nejpočetnější skupinou byli respondenti ve věku 40 až 59 let (17 %), další skupiny respondentů bohužel v lokalitě nežijí. Tento výsledek může znamenat, že celkové zatížení hlukem nemusí respondenti tohoto vyššího věku zaznamenat (viz Úbytek sluchu, str. 27).

7.1.3 Rozdělení respondentů dle ekonomické aktivity

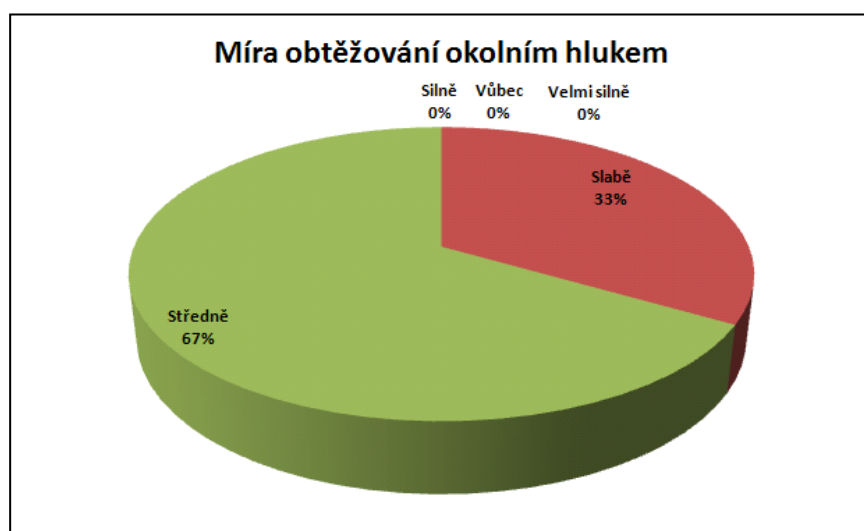


Graf 20 - Ekonomická aktivita respondentů

Dle výsledků předchozího grafu 19 je evidentní, že v této lokalitě žijí starší lidé, a proto není divu, že se zde nachází, z pohledu ekonomické aktivity, nejvíce důchodců (85 %). Další skupinou jsou zaměstnaní (17 %) a zbylé skupiny zde nežijí.

Tento výsledek ukazuje, že lidé, kteří zde žijí, tráví většinu času doma a hluk mohou zaznamenávat po delší časový úsek dne. Na druhou stranu, jak již bylo zmíněno, mají omezenou frekvenci slyšení.

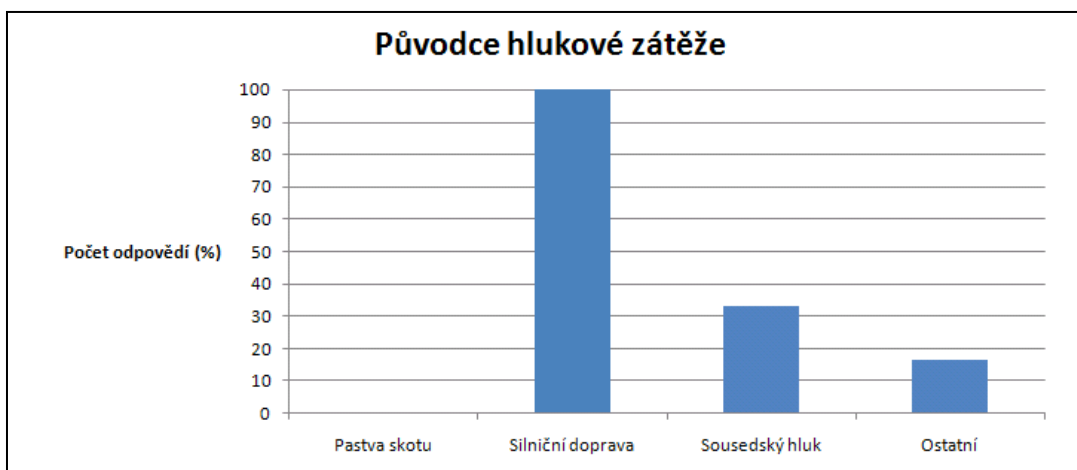
7.1.4 Rozdělení respondentů dle míry obtěžování okolním hlukem



Graf 21 - Míra hlukové zátěže

Lidé žijící v této lokalitě vypověděli, že je hluk obtěžuje středně (67 %), slabě (33 %), další možnosti respondenti nevyužili.

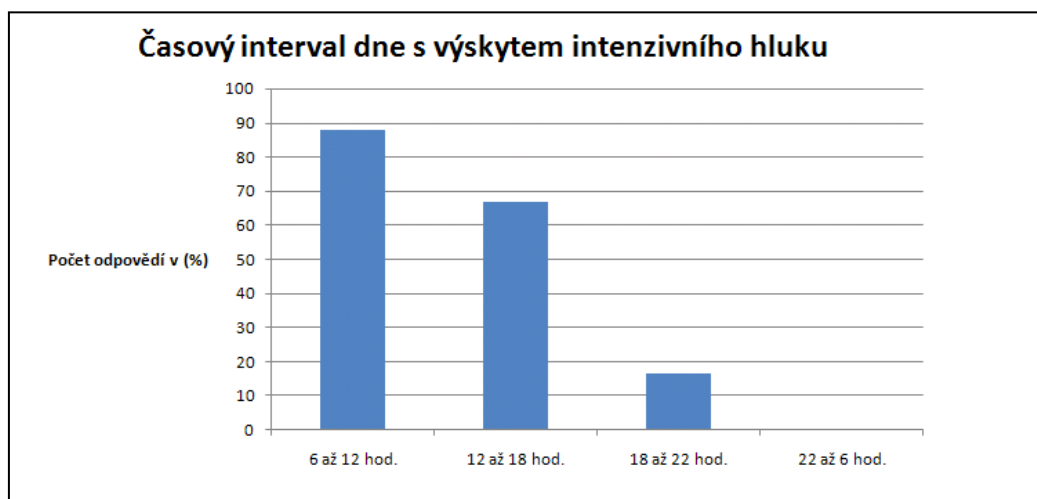
7.1.5 Původce hlukové zátěže



Graf 22 - Původce hlukové zátěže

Nejčastější příčinou (zdrojem) hluku byla silniční doprava (100 %), následovaná sousedským hlukem (33,3 %) a ostatní hluk zaujímal (16,7 %). Pastva skotu žádného z respondentů nezatěžovala.

7.1.6 Časový interval dne s výskytem intenzivního hluku



Graf 23 - Časový interval dne s výskytem intenzivního hluku

Nejvíce byli respondenti obtěžováni hlukem v ranních hodinách a kolonku s časovým intervalem 6 – 12 hod. zaškrtili v 88 %. Druhý nejčastější interval byl 12 – 18 hod., kdy bylo obtěžováno 66,6 % respondentů. Interval 18 – 22 hod. zaškrtilo 16,7 % respondentů. V nočních hodinách 22 – 6 hod. nikdo obtěžován nebyl.

8 Závěr a diskuse

Limitní hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku (L_{Aeq}) pro měření v **areálu farmy** byla **85 dB**, zvolená podle Sbírky zákonů č. 148/2006 – Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 15. března 2006. Pro **měření ostatních ploch** (pastvin) byla brána, jako limitní hranice, hodnota (L_{Aeq}) **50 dB**, zvolená podle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí.

Místa příjmu byla volena tak, aby hodnoty, které zde byly naměřeny, měly co nejlepší vypovídající charakter. Bylo měřeno ve vnitřních prostorech i ve venkovních prostorech. Práce byla zaměřena na hluk vznikající chovem skotu bez tržní produkce mléka a jeho působení na obyvatelstvo v nedaleké obci.

Limitní hodnoty byly porovnány s naměřenými hodnotami. Jak lze zpozorovat z tabulky 24, limitní hranice hluku byla překročena pouze ve dvou případech.

Prvním z nich bylo místo příjmu MP 1, kde bylo naměřeno L_{Aeq} 58,96 dB, v tomto místě však bylo povoleno pouze 50 dB. Pokud se podíváme na průběh tohoto měření na graf 1 a jeho popis, můžeme vidět, že překročení povolené hranice způsobila mechanizace (traktor) během krmení skotu na pastvině. Doba působení mechanizace na pastvině není dlouhá a není ani často opakovaná, proto můžeme toto překročení brát za zanedbatelné. Pokud bychom řešili omezení překročení limitní hranice, navrhoval bych výměnu tohoto typu traktoru (tj. Zetor 7245) za modernější, méně hlučnější.

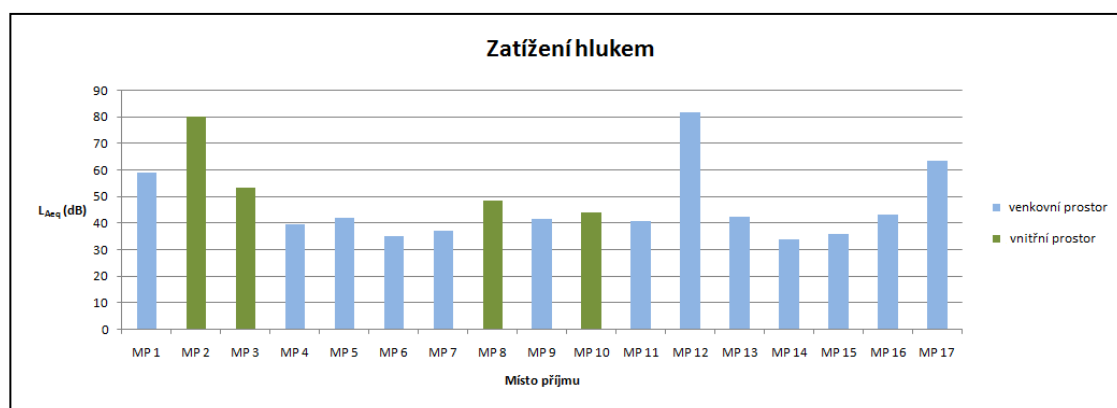
Druhý případ překročení limitní hranice hluku nastal v místě příjmu MP 17, kde bylo naměřeno L_{Aeq} 63,52 dB. Limitní hranice pro toto místo činila taktéž 50 dB. Pokud se podíváme na průběh tohoto měření na graf 17 a jeho popis, můžeme vidět, že při tomto měření byl skot na pastvině v naprostém klidu a nevydával žádné zvukové projevy. Samotné narušení a překročení limitů vzniklo působením silniční dopravy, která, jak již bylo zmíněno podle Smetany v kapitole Problematika poškozování a rušení hlukem v komunálním prostředí, odpovídá za celkovou hlukovou zátěž obyvatelstva v mimopracovním prostředí ze 45 až 51 %. Lze brát ale v úvahu, že na zvoleném místě příjmu MP 17 je povolena maximální rychlost 90 km.h⁻¹. V obci, kde je povolena maximální rychlost 50 km.h⁻¹, bude tedy hluková zátěž menší, ale lze ji doplnkově omezit pomocí zábran, jako jsou protihlukové stěny, živé ploty, atd.

Pro porovnání naměřených hodnot L_{Aeq} jednotlivých míst příjmu, byl vytvořen graf 24, ten mimo těchto hodnot znázorňuje i prostor, ve kterém bylo měřeno.

Aby byly výsledky práce přesnější, bylo k objektivnímu hodnocení (měření), kde **nebyl zjištěn žádný rušivý zvukový projev skotu**, vyhodnoceno i subjektivní hodnocení pomocí dotazníkového šetření. I zde bylo zjištěno, že největší podíl na rušení obyvatelstva hlukem zaujímá silniční doprava, a to dokonce ve 100 %, naopak pastva skotu a jeho chov obyvatelstvo vůbec nezatěžuje.

Tabulka 24 - Souhrn měření

Datum měření	Číslo měření	L_{Aeq} [dB]		Limitní hranice [dB]
		1. hlukoměr	2. hlukoměr	
18. 3. 2010	1. měření	MP 1 - 58,96	X	50
	2. měření	MP 2 - 80,20	X	85
	3. měření	MP 3 - 53,46	X	85
	4. měření	MP 4 - 39,37	X	50
	5. měření	MP 5 - 41,92	X	50
22. 7. 2010	1. měření	MP 6 - 35,20	MP 7 - 37,30	50
	2. měření	MP 8 - 48,28	MP 9 - 41,47	85
	3. měření	MP 10 - 44,01	MP 11 - 40,85	85
	4. měření	MP 12 - 81,93	MP 13 - 42,40	85
	5. měření	MP 14 - 34,02	MP 15 - 36,03	50
	6. měření	MP 16 - 43,02	MP 17 - 63,52	50



Graf 24 - Zatížení hlukem

9 Abstract, Key words

Abstrakt

Práce se zabývá hodnocením hlukové zátěže okolního prostředí podniku v podhůří Šumavy, zabývající se chovem skotu bez tržní produkce mléka. Základem práce je měření hluku na vybraných místech a jeho hodnocení. Součástí práce je dotazníkové šetření v okolí pastviny.

Klíčová slova

Chov skotu, plemeno aberdeen angus, vznik zvuku, rozdělení zvuků, sluch, měření hluku.

Abstract

This work concerns the evaluation of noise pollution surroundings of the company in foothills the Šumava, which deal of cattle suckler. The base of this work is the noise measurements at selected sites and his evaluation. The part of this work is the questionnaire survey in the surrounding pastures.

Key words

Cattle breeding, Aberdeen Angus breed, creation of sound, partition of sound, hearing, noise measurements.

10 Přehled literatury

- [1] Bouček, Z., Rottenberg, I.: *ABC lovce zvuku*. Praha: ROH, 1974. s. 224.
- [2] Florián, V.: *Měření hluku*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2009 (diplomová práce). s. 81.
- [3] Günther, B., Hansen, K. H., Veit, I.: *Technische Akustik - Ausgewählte Kapitel*. Esslingen: Expert Verlag, 2008. s. 15. ISBN 978-3-8169-2788-4.
- [4] Janoušek, I.: *ABC akustiky pro hudební praxi*. Praha: Supraphon, 1979. s. 24.
- [5] Kvapilík, J., Zahradková, R. a kol.: *Chov krav bez tržní produkce mléka*. 1. vydání. Praha – Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2006. s. 11 – 12. ISBN 80-7271-177-6.
- [6] Pouzar, V.: *Způsoby, organizace a náklady na údržbu trvalých travních porostů v oblasti s vyšší svažitostí*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2009 (bakalářská práce). 112 s.
- [7] Smetana, C. a kol.: *Hluk a vibrace, měření a hodnocení*. Praha: Sdělovací technika, 1998. s. 39 – 40, 49 – 51, 53 – 57. ISBN 80-901936-2-5.
- [8] Svoboda, J., Brda, J.: *Elektroakustika do kapsy*. Praha: SNTL, 1978. s. 9 – 11.
- [9] Šarapatka, B.: *Ekologické zemědělství II. díl*. Šumperk: PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, 2005. 334 s. ISBN 80-903583-0-6.
- [10] Špelda, A.: *Hudební akustika*. Praha: SPN, 1978. s. 45 – 47.
- [11] Zahradková, R. a kolektiv: *Masný skot od A do Z*. 1. vydání. Praha: Český svaz chovatelů masného skotu, 2009. s. 31 – 34. ISBN 978-80-254-4229-6.

- [12] ČSN ISO 1996-1. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí.
Část 1: *Základní veličiny a postupy pro hodnocení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004.
- [13] ČSN ISO 1996-2. Popis, měření a posuzování hluku prostředí.
Část 2: *Určování hladin hluku prostředí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- [14] Metodický návod ministerstva zdravotnictví, hlavního hygienika ČR HEM-300-11.12.01-34065 pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí ze dne 11. 12. 2001.
- [15] Sbírka zákonů č.148/2006 - *Nariženi vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*, ze dne 15. března 2006.
- [16] Návod k obsluze hlukoměru Conrad Electronic SE SL-300.
- [17] Návod k obsluze meteorologické stanice Conrad Electonic WS-1600.
- [18] Vnitropodnikové dokumenty Farmy Chvalšiny, s. r. o..
- [19] *Aberdeen-Angus cattle* [online]. The Animal Health & Production Compendium, 2011 [citováno 13. března 2011]. Dostupné z WWW: <<http://www.cabi.org/ahpc/?compid=3&dsid=96557&loadmodule=datasheet&page=2144&site=160>>.
- [20] Zdroj příložených map [zkopírováno dne 4. dubna 2011]. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>>.

11 Seznam příloh

Příloha 1 – Fotodokumentace

- a) přístroje
- b) měření

Příloha 2 – Dotazníkové šetření

Příloha 3 – Mapa – Pastvina „Pod silnicí“ 1:5000

Příloha 4 – Mapa – Pastvina „Křížový kopec“ + „Boxovka“ 1:5000

Příloha 5 – Situace stavby 1:500

Příloha 6 – Roštová stáj 1:100

Příloha 7 – Stelivová stáj 1:100

Příloha 1 - Fotodokumentace

a) přístroje

Fotografie 1 – Hlukoměr Conrad Electronic SE SL-300



Pramen: Pouzar, 14. března 2011

Fotografie 2 – Kalibrátor Voltcraft Schallpegelkalibrator 326



Pramen: Pouzar, 14. března 2011

b) měření

Fotografie 3 – Měření hluku MP 1



Pramen: Pouzar, 18. března 2010

Fotografie 4 - Měření hluku MP 2



Pramen: Pouzar, 18. března 2010

Fotografie 5 - Měření hluku MP 8



Pramen: Pouzar, 22. července 2010

Fotografie 6 - Měření hluku MP 17



Pramen: Pouzar, 22. července 2010

Příloha 2 – Dotazníkové šetření

Dotazník hlukové zátěže

Tento dotazník je zcela anonymní a slouží pro vědecké účely v rámci zpracování diplomové práce.

1. Pohlaví

Žena Muž

2. Věk

19 a méně let 20 až 39 let 40 až 59 let 60 a více let

3. Stav

Student Zaměstnaný Nezaměstnaný Důchodce

4. Obtěžuje Vás v místě bydliště hluk?

Zakroužkujte prosím na stupnici, do jaké míry Vás obtěžuje hluk (1 = Vůbec neobtěžuje, 5 = Velmi silně obtěžuje).

1 2 3 4 5

(Pokud zvolíte možnost 1, dále nevyplňujte.)

5. Z jaké činnosti vychází obtěžující hluk?

Pastva skotu Silniční doprava Sousedský hluk Ostatní

(Můžete zaškrtnout více možností.)

6. V jaké denní době je hluk nejintenzivnější?

6 až 12 hod. 12 až 18 hod. 18 až 22 hod. 22 až 6 hod.

(Můžete zaškrtnout více možností.)

Příloha 3 – Mapa – Pastvina „Pod silnicí“ 1:5000

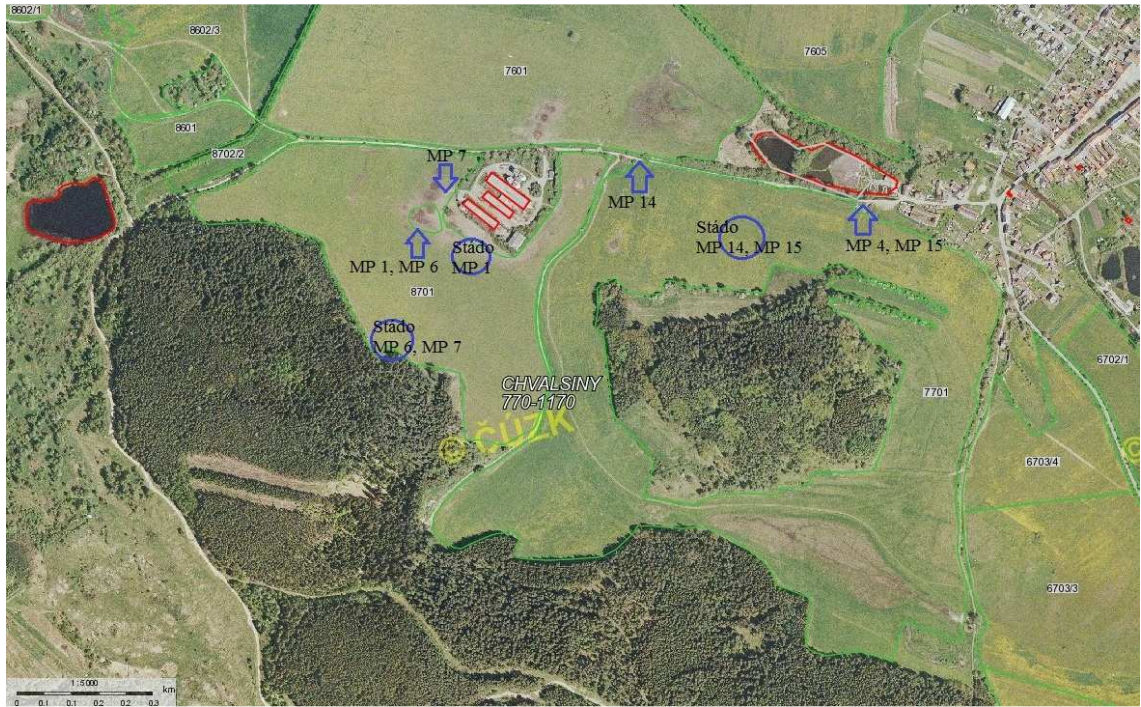
Mapa 1 - Pastvina "Pod silnicí"



Pramen: Převezato dne 4. dubna 2011 z [20] viz Přehled literatury

Příloha 4 – Mapa – Pastvina „Křížový kopec“ + „Boxovka“ 1:5000

Mapa 2 - Pastvina "Křížový kopec" + "Boxovka"



Pramen: Převezato dne 4. dubna 2011 z [20] viz Přehled literatury