

**JIHOČESKÁ UNIVERSITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2012

Tácha Lukáš

JIHOČESKÁ UNIVERSITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Téma:

Hluková zátěž na farmě pro chov koz a v jejím okolí

autor: **Tácha Lukáš**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marie Šístková, CSc.**

Rok odevzdání: **2011**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš TÁCHA**
Osobní číslo: **Z08488**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Hluková zátěž na farmě pro chov koz a v jejím okolí.**
Zadávající katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Hluk na farmě bývá způsobován především dopravními a manipulačními prostředky zajišťujícími jejich provoz (doprava krmiva, mléka, zvířat, odkliz výkalů atd.) a také životními projevy chovaných zvířat.

V práci proveďte:

1. Popis stavebně-konstrukčního řešení objektu pro chov a jeho technologického vybavení (technologie výroby).
2. Popis zvolených měřicích míst (grafické schéma měřicích míst).
3. Měření hladiny hluku během pracovních operací na zvolených místech a výpočet ekvivalentní hladiny hluku.
4. Vyhodnocení získaných hodnot podle platných norem a hygienických předpisů, v případě překročení přípustných limitů návrh na zlepšení současného stavu.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Bauer, F., Sedlák, P., Šmerda, T. 2006. Traktory. Praha: Profi Press, 2006. 192 s. ISBN 80-86726-15-0;
Günther, B., Hansen, K. H., Veit, I. 2008. Technische Akustik - Ausgewählte Kapitel. 8. vyd. Esslingen: Expert Verlag, 2008. 369 s. ISBN 978-3-8169-2788-4;
Příkryl, M. a kol. 1997. Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Praha: Tempo Press II, 1997. 276 s. ISBN 80-901052-0-3;
Smetana, C. a kol. 1998. Hluk a vibrace, měření a hodnocení. Praha: Sdělovací technika, 1998. 188 s. ISBN 80-901936-2-5;
Späth, H., Thume, O. 1996. Ziegen halten. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1994. 189 s. ISBN 80-85606-81-X;
Srový, O. a kol. 2008. Doprava v zemědělství. Praha: Profi Press, 2008. 246 s. ISBN 978-80-86726-30-4;
Šarapatka, B. 2005. Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi II. díl, Normy Evropské unie, chovy a welfare hospodářských zvířat, ekonomika, marketing, konverze a příklady z praxe. Praha : Ministerstvo životního prostředí ČR : PRO-BIO, 2005. 332 s. ISBN 80-903583-0-6;
ČSN ISO 1996-1. 2004. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004; ČSN ISO 1996-2. 2009. Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Část 2: Určování hladin hluku prostředí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009; 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; Sbírka zákonů č.148/2006 - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 15. března 2006.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky


Datum zadání bakalářské práce: 19. února 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011



of. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice



doc. Ing. Antonín Jelínek,
vedoucí katedry

Českých Budějovicích dne 10. března 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou universitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách

V Českých Budějovicích dne 13.4.2012

.....
Tácha Lukáš

Poděkování

Tímto děkuji Ing. Marii Šístkové, CSc. za cenné odborné rady a vedení, které mi ve značné míře usnadnily zpracování a vyhodnocení bakalářské práce. Dále děkuji za zapůjčení měřicí techniky.

Dále bych chtěl touto cestou poděkovat panu Ing. Pavlu Štěpánkovi, který mi poskytl cenné informace a dovolil mi provést měření na jeho biofarmě.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na posouzení farmy pro chov koz z hlediska hlukové zátěže okolí. Hlavním cílem práce bylo provést měření hluku během pracovního provozu na různých místech vybraného objektu, zpracovat získaná data, provést výpočet ekvivalentní hladiny hluku a nakonec zhodnotit výsledky práce. Na základě naměřených a vyhodnocených hodnot vyplývá, že hluková zátěž zkoumaného objektu nemá negativní vliv na své okolí, a proto není potřeba navrhovat žádná zvláštní opatření ke zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: Hluk, zvuk, decibel, ucho, sluch, hlukoměr, ekvivalentní hladina akustického tlaku, koza.

Summary

The bachelor thesis is aimed at assessing the farm for breeding goats in terms of noise level in the neighborhood. The main objective was to measure the noise during the working operation at different places of the selected object, to process the collected data, to calculate the equivalent noise level and then evaluate the results of the work. On the basis of measured and assessed values is apparent that the noise pollution of the examined object has no effect on its neighborhood and therefore it is not necessary to propose any specific actions to improve the current situation.

Key words: Noise, sound, decibel, ear, hearing, sound meter, equivalent sound pressure level, goat.

Obsah

1. Úvod	4
1.1 Hluk kolem nás	4
2. Literární přehled.....	5
2.1 Zvuk	5
2.2 Hluk	5
2.3. Infrazvuk a ultrazvuk	7
2.4 Základní pojmy	8
2.4.0 Frekvence	8
2.4.1 Impulsní hluk.....	8
2.4.2 Ustálený a proměnný hluk	8
2.4.3 Nízkofrekvenční zvuk.....	8
2.4.4 Vysokofrekvenční zvuk.....	8
2.4.5 Hluk s výraznými tónovými složkami	8
2.4.6 Vysoce impulsní hluk.....	8
2.4.7 Vysokoenergetický impulsní hluk.....	9
2.4.8 Akustická intenzita I [W/m^2]	9
2.4.9 Výkon kmitavého děje W [W]	9
2.4.10 Decibel [dB]	9
2.5 Vliv hluku na zdraví	9
2.6 Preventivní opatření proti hluku.....	10
2.7 Ucho a sluchové ústrojí.....	12
2.7.1 Zevní ucho	13
2.7.2 Střední ucho	13
2.7.3 Sluchové kůstky.....	13
2.7.4 Vnitřní ucho.....	13
2.8 Chov koz	13
2.8.1 Volné ustájení na hluboké podestýlce	13
2.8.2 Dojení koz.....	14
2.8.3 Zaprahování.....	14
2.8.4 Kozí mléko	14
3. Cíl práce.....	16

4. Metodika	17
4.1 Charakteristika Biofarmy.....	17
4.1.1 Stáj a dojírna	18
4.2 Použité měřicí přístroje.....	18
4.2.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300.....	19
4.2.2 Laserový měřič vzdálenosti Bosch DLE 50.....	19
4.2.3 Přenosný počítač Acer 7730G	19
4.2.4 Meteostanice EMOS KL4900	19
4.3 Postup měření.....	19
4.3.1 Doba trvání měření	20
4.3.2 Podmínky měření	20
Tabulka 1 – povětrnostní podmínky	20
4.3.3 Stanoviště měření	20
4.4 Schéma s měřenými stanovišti.....	21
4.5 Vyhodnocení	22
4.5.1 Použité vzorce	22
5. Výsledky měření a diskuze	23
5.1 Měření č. 1 - graf č. 1	24
Tabulka 2 – zjištěné hodnoty, pozice 1	25
5.1.1 Popis – měřená pozice č. 1.....	25
5.2 Měření č. 2 - graf č. 2	26
Tabulka 3 – zjištěné hodnoty, pozice 2.....	27
5.2.1 Popis – měřená pozice č. 2.....	27
5.3 Měření č. 3 - graf č. 3	28
Tabulka 4 – zjištěné hodnoty, pozice 3.....	29
5.3.1 Popis – měřená pozice č. 3.....	29
5.4 Měření č. 4 - graf č. 4	30
Tabulka 5 – zjištěné hodnoty, pozice 4.....	31
5.4.1 Popis – měřená pozice č. 4.....	31
5.5 Měření č. 5 - graf č. 5	32
Tabulka 6 – zjištěné hodnoty, pozice 5.....	33
5.5.1 Popis – měřená pozice č. 5.....	33
5.6 Měření č. 6 - graf č. 6	34
Tabulka 7 – zjištěné hodnoty, pozice 6.....	35

5.6.1 Popis – měřená pozice č. 6.....	35
5.7 Měření č. 7 - graf č. 7	36
Tabulka 8 – zjištěné hodnoty, pozice 7	37
5.7.1 Popis – měřená pozice č. 7.....	37
5.8 Měření č. 8 - graf č. 8	38
Tabulka 9 – zjištěné hodnoty, pozice 8	39
5.8.1 Popis – měřená pozice č. 8.....	39
5.9 Měření č. 9 - graf č. 9	40
Tabulka 10 – zjištěné hodnoty, pozice 9.....	41
5.9.1 Popis – měřená pozice č. 9.....	41
5.10 Měření č. 10 - graf č. 10	42
Tabulka 11 – zjištěné hodnoty, pozice 10.....	43
5.10.1 Popis – měřená pozice č. 10.....	43
5.11 Měření č. 11 - graf č. 11	44
Tabulka 12 – zjištěné hodnoty, pozice 11	45
5.11.1 Popis – měřená pozice č. 11.....	45
5.12 Měření č. 12 - graf č. 12	46
Tabulka 13 – zjištěné hodnoty, pozice 12.....	47
5.12.1 Popis – měřená pozice č. 12.....	47
5.13 Měření č. 13 - graf č. 13	48
Tabulka 14 – zjištěné hodnoty, pozice 13	49
5.13.1 Popis – měřená pozice č. 13.....	49
5.14 Měření č. 14 - graf č. 14	50
Tabulka 15 – zjištěné hodnoty, pozice 14.....	51
5.14.1 Popis – měřená pozice č. 14.....	51
5.15 Měření č. 15 - graf č. 15	52
Tabulka 16 – zjištěné hodnoty, pozice 15.....	53
5.15.1 Popis – měřená pozice č. 15.....	53
6. Závěr.....	54
7. Seznam použité literatury	59
8. Příloha	60

1. Úvod

1.1 Hluk kolem nás

Hluk je nechtěný a bezcenný zvuk, který znečišťuje a ničí životní prostředí. Jeho zdrojem je nepravidelné chvění hmoty kolem nás – na rozdíl od tónů, které vznikají pravidelným kmitáním. Chvějící se hmotou může být cokoliv bez ohledu na skupenství – sloupec vody nebo vzduchu, lidská hlasivka, struna. [1]

Hladina hluku na celém světě stoupá a dosahuje již nebezpečné výše. Lidské tělo se po tisíce let v podstatě nezměnilo, kdežto hluk vzrůstal. Akustická energie hluku sice není velká, ale lidské ucho je na hluk, resp. silný zvuk obecně, velice citlivé. Miliony lidí jsou vystaveny hluku tak silnému, že časem ztrácejí sluch. Hluk na nás působí nejen při práci, ale i ve chvílích odpočinku. Značný hluk působí doprava, zejména vozidla svážející odpadky, hlučné jsou také generátory, kompresory, technika používaná ve stavebnictví. Vysokou hladinou zvuku však člověka ohrožují i hudební produkce, při kterých se používají zesilovače, např. koncerty rockové hudby. [1]

Hluk ovlivňuje kvalitu prostředí i náš pracovní výkon a duševní zdraví. Ruší náš odpočinek, tedy i soukromý život, vyvolává ztrátu rovnováhy, poruchy spánku, podráždění. Přitom stroje i přístroje působících hluk přibývá. Pracovníci v továrnách požadují zařízení s nižší hladinou hluku, než nařizují předpisy. Totéž platí o domácích spotřebičích, nejvíce jsou ceněny výrobky s poměrně tichým chodem. Samozřejmě již byly vyvinuty různé technologie tlumení hluku, například počítačový program Orpheus pomáhá konstruktérům snižovat hladinu hluku při vývoji. Další možností jsou tlumiče hluku a tlumicí materiály. [1]

2. Literární přehled

2.1 Zvuk

Šíření vlnění předpokládá prostředí, které je složeno z hmotnostních částíček a vyznačuje se stlačitelností nebo pružností. K šíření dojde vlivem silového působení budícího kmitání, kde rozruch (přenášená energie) se šíří od buzené částice (zdroje) rychlostí šíření c . V rozsahu akustických kmitočtů (tj. slyšitelných) označujeme vlnění v plynném nebo kapalném prostředí jako zvuk. [8]

Řada zvukových součástí lidské řeči leží v poměrně úzkém frekvenčním pásmu v rozmezí 2000 – 5000 Hz, a boltec i s vnějším zvukovodem jsou naladěny právě tak, aby na ně optimálně reagovaly. Kónický otvor, spojující boltec se zvukovodem, rezonuje při 5000 Hz – a tak poměrně tiché zvuky v blízkosti této frekvence způsobují jeho největší vibrace. Zvukovod samotný zase rezonuje v oblasti kolem 2500 Hz, takže společně zesilují většinu zvukových signálů v kritické řečové sféře. [12]

Frekvenční závislost definice slyšitelného zvuku je silně individuální, jen málokdo je schopen vnímat celé pásmo frekvencí. Zvuky mimo toto pásmo neslyšíme, přesto jsme je schopni vnímat a mohou mít i nepříznivý vliv na zdraví nebo psychiku. Zvuky pod slyšitelnou hranicí (0,7 - 16 Hz) označujeme jako infrazvuk (velmi nízké frekvence, mohou rozvibrovat celý povrch těla nebo bránici), zvuky nad slyšitelnou hranicí (do 50 kHz) označujeme jako ultrazvuk. [7]

Zvuk se ze zdroje šíří jen pružným látkovým prostředím libovolného skupenství. Rychlost zvuku není ovlivněna tlakem vzduchu a je stejná pro zvuková vlnění všech frekvencí. V kapalinách a pevných látkách je rychlost zvuku větší než ve vzduchu. [11]

2.2 Hluk

Za hluk označujeme jakýkoliv škodlivý, rušivý nebo pro člověka nepříjemný zvuk. [5]

Hluk vzniká jako vedlejší produkt lidské činnosti při provozu jakéhokoliv stacionárního nebo mobilního strojního zařízení používaného v řadě průmyslových oborů (např. strojírenství, hutnictví, hornictví), dopravě, zemědělství atd. Vhodným příkladem zdrojů hluku mohou být strojní zařízení a ruční nářadí s pneumatickým, hydraulickým nebo elektrickým pohonem, nebo stroje či dopravní prostředky vybavené vlastním spalovacím motorem. Přitom je nutné rozlišovat hluk daný provozem pohonné jednotky a hluk z vlastní technologie pracovní činnosti. Například při práci s bouracím kladivem, bruskou či nastřelovací pistolí můžeme rozlišit technologický hluk vyplývající z interakce nástroje a opracovávaného materiálu od samotného hluku pohonného agregátu, který bývá deklarován na štítku zařízení na základě výsledků typové zkoušky. Je také zřejmé, že při obsluze shodného strojního zařízení můžeme v závislosti na podmínkách prostředí zjistit podstatné rozdíly v expozici hluku. V současnosti se v lehkém průmyslu hojně rozšiřuje impulsní ultrazvukové svařování dílů, které vede u obsluhy k nadměrné expozici vysokofrekvenčnímu hluku a ultrazvuku. [5]

Při posuzování hluku na pracovištích se rozlišují měření hluku na pracovním místě, měření hluku v pracovním prostoru, měření hlukové zátěže jednotlivce. Měření na pracovním místě se provádí v případech, kdy se pracovník zdržuje převážně na jednom pracovním místě a zbývající expozice hluku je nepodstatná. Měření hluku v pracovním prostoru se uskutečňuje v případech, kdy v pracovním prostoru je rozmístěno větší množství obdobných zdrojů hluku a lidé při práci mění pracovní místa. Přímé měření hlukové zátěže jednotlivce se provádí v případech, kdy pracovník mění často pracovní místo a hluk na jednotlivých místech je značně rozdílný. Pro přímé měření hlukové zátěže se používají osobní hlukové expozimetry. [5]

Standardní metody měření hluku v pracovním prostředí se řadí do tří tříd přesnosti, přičemž výsledky měření se uvádějí včetně přidružených nejistot. Přesnost měření hluku vyplývá z třídy přístrojů a přesnosti použitých metod. Nejpresnější jsou referenční měření hluku v 1. třídě přesnosti, kdy je celková nejistota do 1,6 dB včetně. V 2. třídě přesnosti se nejistota nachází v pásmu od 1,6 dB do 3 dB včetně. Nejméně přesná provozní měření hluku ve 3. třídě

přesnosti pak vykazují nejistotu v pásmu od 3 dB do 8 dB včetně. Pro hygienické posouzení expozice jsou nejvhodnější referenční a technická měření hluku. [5]

2.3. Infrazvuk a ultrazvuk

Infrazvuk je charakterizován kmitočty pod slyšitelným pásmem od 0,1 Hz do 16 Hz. Vznik infrazvuku v přírodě je spojován s pohybem rozměrných objektů, při zemětřesení a erupci sopek, ale také vichřice, nebo hluk leteckých motorů může vyvolat v prostorách mezi bloky domů rezonance v této oblasti. K vytvoření infrahluku dochází i průchodem lopatek větrných elektráren kolem nosných konstrukcí, v dopravních prostředcích, kdy pootevřením okénka se vytvoří zdroj (píšťala) tohoto kmitočtu. Kromě bolení hlavy způsobují vyšší hladiny infrahluku (140 až 160 dB) zvýšení únavy, pocit bolesti v uchu, poruchy spánku až sklon k sebevraždám. Vlastností infrahluku je téměř nemožný způsob jeho tlumení a ani nejsou potvrzeny části těla, kterými člověk infrahluk vnímá. Mezi domněnkami se uvádí citlivost pod ušním boltcem (lícni kost) a oblast nad krajinou břišní. [8]

Ultrazvuk je další složkou zvukového spektra, které zasahuje nad slyšitelnou oblast, tj. od 20 kHz až do kmitočtů 20 MHz a více. S těmito frekvencemi se setkávají pracovníci v lékařství, při aplikaci ultrazvuku v terapii a diagnostice, při zkouškách materiálu nedestruktivními metodami, defektoskopií, dále při čištění, broušení. Biologické účinky jsou často velmi složitě definovatelné, protože vliv ultrazvuku je převážně doprovázen dalšími vlivy (vibracemi a hlukem ve slyšitelném pásmu), které lze nesnadno oddělit. V lékařství jsou stanoveny maximální přípustné hodnoty pro aplikaci ultrazvuku v terapii na 30 kW.m⁻², po dobu maximálně 15 minut, v diagnostice 1 kW.m⁻², po dobu 500 s. [8]

2.4 Základní pojmy

2.4.0 Frekvence

Frekvencí rozumíme frekvenci měřících se částíček (kmitajících), které se šíří médii. Frekvence se značí f a měří se v Hz [13]

2.4.1 Impulsní hluk

Impulsní hluk je hluk tvořený jedním impulsem nebo sledem impulsů, kdy doba trvání každého impulsu je kratší než 0,2 s a impulsy následují po sobě v intervalech delších než 0,01 s. [9]

2.4.2 Ustálený a proměnný hluk

Ustálený hluk je hluk, jehož hladina akustického tlaku se v daném místě nemění v závislosti na čase o více než 5 dB. [9]

Proměnný hluk je hluk, jehož hladina akustického tlaku se v daném místě mění v závislosti na čase o více než 5 dB. [9]

2.4.3 Nízkofrekvenční zvuk

Je to slyšitelný zvuk s výraznými frekvenčními složkami v pásmu kmitočtů nižších než 100 Hz, na pracovištích nižších než 50 Hz. [9]

2.4.4 Vysokofrekvenční zvuk

Vysokofrekvenční zvuk je slyšitelný zvuk s výraznými frekvenčními složkami v pásmu kmitočtů vyšších než 8 kHz. [9]

2.4.5 Hluk s výraznými tónovými složkami

Hluk, v jehož třetinooktávovém frekvenčním spektru hladina akustického tlaku v některé třetině oktávy převyšuje hladinu akustického tlaku v sousedících třetinooktávových pásmech o více než 5 dB. [9]

2.4.6 Vysoce impulsní hluk

Vysoce impulsní hluk je tvořen impulsy ve venkovním prostoru, jejichž zdrojem je střelba z ručních zbraní, tlučení, kování kovů, buchary nebo podobné zdroje. [9]

2.4.7 Vysokoenergetický impulsní hluk

Tento hluk je tvořen impulsy ve venkovním prostoru, jejichž zdrojem jsou výbuchy v lomech a dolech, střelba z těžkých zbraní, demoliční a průmyslové procesy s využitím výbušnin a podobné zdroje [9]

2.4.8 Akustická intenzita I [W/m^2]

Akustická intenzita je vektor a je definována jako tok akustické energie v daném směru a smyslu plochou kolmou k tomuto směru, vztažený na jednotku plochy. [8]

2.4.9 Výkon kmitavého děje W [W]

Je definován jako práce vykonaná za jednotku času, kde práce je součinem síly a dráhy. Pro diferenciálně malé časové úseky je okamžitý výkon dán součinem působící síly a rychlosti v [m/s]. [8]

2.4.10 Decibel [dB]

Decibel je jednotka nejnámější svým použitím pro měření hladiny intenzity zvuku, ale ve skutečnosti se jedná o obecné měřítko podílu dvou hodnot, které se používá v mnoha oborech. Jedná se o fyzikálně bezrozměrnou míru, obdobně jako třeba procento, ovšem na rozdíl od něj je decibel logaritmická jednotka. [10]

2.5 Vliv hluku na zdraví

Lékařské i statistické studie dokazují, že hluk má nepříznivý vliv na lidské zdraví. Sluch prvotně slouží člověku především jako varovný systém. Organismus kvůli tomu reaguje na hluk jako na poplašný signál a spouští celou řadu mechanismů. Dochází například k:

- zvýšení krevního tlaku
- zrychlení tepu
- stažení periferních cév
- zvýšení hladiny adrenalinu
- ztrátám hořčíku

Hluk má poměrně významný vliv na psychiku jednotlivce a často způsobuje únavu, depresi, rozmrzelost, agresivitu, neochotu, zhoršení paměti, ztrátu pozornosti a celkové snížení výkonnosti. [3]

Dlouhodobé vystavování nadměrnému hluku pak způsobuje hypertenzi (vysoký krevní tlak), poškození srdce včetně zvýšení rizika infarktu, snížení imunity organismu, chronickou únavu a nespavost. Výzkumy prokázaly, že výskyt civilizačních chorob přímo vzrůstá s hlučností daného prostředí. [3]

Jelikož sluch funguje, i když člověk spí, hluk během spánku snižuje jeho kvalitu i hloubku. Dlouhodobě se to pak projevuje již zmíněnou trvalou únavou.

Všeobecně známým účinkem hluku na zdraví je pak pochopitelně poničení sluchu. K němu může dojít buď při krátkodobém vystavení hluku přesahujícímu 130 dB (o něco větší hluk, než vydává startující letadlo), nebo častému a dlouhodobému vystavování hluku nad 85 dB (např. velmi hlasitá hudba). [3]

K poškození sluchu ale může vést i dlouhodobé vystavování se hluku kolem 70 dB, což je běžná úroveň hluku podél hlavních silnic. Za hlavní příčinu sluchové ztráty není již v současné době považováno stárnutí, ale hluková zátěž. Poškození sluchu je přitom většinou nevratné. [3]

Kromě toho, že je v zájmu každého jednotlivce chránit svůj sluch před nadměrným hlukem, o snížení hlukové zátěže na únosnou míru je na základě zákona povinen starat se i stát v rámci péče o veřejné zdraví. [3]

2.6 Preventivní opatření proti hluku

Ochrana před nepříznivým působením hluku a vibrací je obecně upravena zákonem č. 258/2000 Sb. a zákoníkem práce, oba v platném znění. Nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací jsou stanoveny v navazujícím nařízení vlády č. 148/2006 Sb. Vlastní metody měření a hodnocení hluku a vibrací jsou ve smyslu par. 21 nařízení vlády č. 148/2006 Sb. obsaženy v českých technických normách ČSN ISO 1999, ČSN ISO 9612 a ČSN ISO 7196. Požadavky na zvukoměry, které podle zákona č. 505/1990 Sb. v platném znění spadají do skupiny tzv. stanovených měřidel podléhajících typové zkoušce a pravidelnému ověření

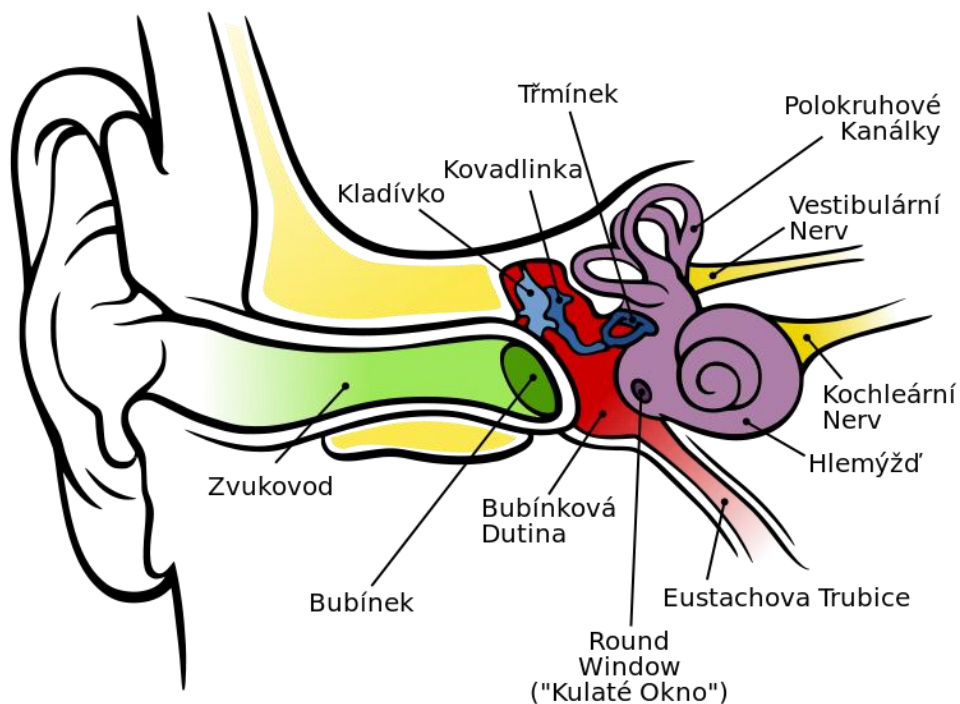
jednou za dva roky, jsou upraveny českými technickými normami ČSN EN 61672-1, -2 a -3.

1. Základem prevence je vyloučení nebo podstatné omezení emise hluku přímo na zdroji. Nákup strojního zařízení či ručního nářadí s nižší deklarovanou hodnotou hluku je hlavním předpokladem nízké expozice obsluhy. Originální protihlukové kryty zařízení a další cílená opatření na zdrojích hluku jsou zpravidla nejúčinnější. V souhrnu všech dopadů na pracovní prostředí jsou vynaložené prostředky neefektivněji využity, neboť taková opatření nesnižují produktivitu práce. [5]
2. Důležitou součástí prevence je také izolace zvuku nebo další cílené omezení cest šíření hluku. Tato opatření vycházejí z podrobné akustické studie daného prostředí. V souhrnu zahrnují pružné ukládání strojů, krytování agregátů, zřízení protihlukových zástěn aj. Tato opatření omezí vyzařování hluku, šíření zvuku konstrukcí a následné vyzáření hluku do chráněného pracovního prostoru. [5]
3. Součástí cíleného snižování hluku v pracovním prostředí je rovněž zlepšení akustických vlastností výrobních hal a pracovních prostorů v budovách pomocí akustických obkladů stěn a stropu. Takovými nákladnými opatření lze obecně zlepšit akustické prostředí v hale, ale v místech obsluhy nejhlučnějších strojů je jejich dopad nevýrazný. V kombinaci s opatřeními uvedenými v bodu 2) lze však zajistit zlepšení akustického prostředí na místech obsluhy méně hlučných strojů. [5]
4. Součástí prevence proti hluku jsou rovněž organizační a technologická opatření na snížení expozice hluku. Tato opatření jsou nejčastěji založena na střídání pracovníků obsluhy hlučných strojů, stanovení povinných přestávek spojených s prací nebo pobytem v klidových prostorech, stanovením přípustného počtu pracovních směn nebo ve změně technologie výroby aj. [5]
5. Posledním, nikoliv však nejméně důležitým prvkem cílené prevence je použití osobních ochranných pracovních prostředků proti hluku. Chrániče sluchu je nutné používat, pokud hladina akustického tlaku A překračuje

85 dB. Jejich vložný útlum by měl být takový, aby za chrániči sluchu ve zvukovodu byla hladina hluku nižší než 85 dB. Při překročení expozice hluku do 10 dB se doporučují zátkové chrániče vkládané do zvukovodu. Při expozici nad 95 dB se doporučují sluchátkové chrániče a nad 100 dB se zpravidla nasazují protihlukové přilby, které omezují rovněž kostní vedení zvuku. Použití chráničů sluchu může vést ke snížení bezpečnosti práce a může omezit její produktivitu. Je-li použití chráničů sluchu nezbytné, je třeba umožnit pracovníkům výběr z více typů tak, aby se neomezovalo pohodlí při práci, například nadměrným tlakem náhlavní spony, pocením ucha atp. [5]

2.7 Ucho a sluchové ústrojí

Ucho je důležitý orgán sluchu a rovnováhy. Lze ho anatomicky rozdělit na 3 oddělené části: zevní, střední a vnitřní ucho. Zevní a střední ucho jsou důležité pro zachycení a převádění zvukových vln. Vnitřní ucho je orgánem sluchu a obsahuje také rovnovážné ústrojí. Umožňuje tak slyšení a udržování rovnováhy těla. [2]



Obrázek 1 – Struktura sluchového ústrojí, zdroj wikipedia.org

2.7.1 Zevní ucho

Zevní ucho se skládá z viditelného ušního boltce a z kanálu, který vede směrem do hlavy, což je zevní sluchovod. Na vnitřním konci zevního ucha je bubínek, který odděluje zevní ucho od středního. Zevní sluchovod je dlouhý přibližně 25 mm. [2]

2.7.2 Střední ucho

Střední ucho je vzduchem vyplněná dutina tvaru krabičky uvnitř spánkové kosti lebky. Obsahuje malé sluchové kůstky – kladívko, kovadlinku a třmínek, které překlenují prostor mezi bubínkem a vnitřní stěnou středoušní dutiny. Vnitřní stěna dutiny odděluje střední ucho od vnitřního ucha a obsahuje 2 otvory překryté membránami – oválné okénko a kulaté okénko. [2]

2.7.3 Sluchové kůstky

Sluchové kůstky jsou uspořádány tak, že vibrace bubínku jsou jimi přenášeny přes středoušní dutinu do oválného okénka a tudíž do vnitřního ucha. Všechny tři kůstky jsou na svých místech přidržovány vazy. Navíc jsou zde dva svaly, které modifikují pohyby kůstek. [2]

2.7.4 Vnitřní ucho

Vnitřní ucho se pro své složité uspořádání nazývá labyrint. Obsahuje sluchové a rovnovážné ústrojí. Labyrint má zevní kostěnou a vnitřní blanitou část. Kostěný labyrint je vyplněn kapalinou – perilymfou. Blanitý labyrint je vyplněn endolymfou. [2]

2.8 Chov koz

2.8.1 Volné ustájení na hluboké podestýlce

Doporučuje se oddělit krmiště (prostor pro krmení), který může být i nestlaný nebo zaroštovaný a stlaný prostor pro ležení zvířat. Potřebná plocha na jednu kozu pak činí v lehárně 2 m² a v krmišti 0,5 m². Délka krmiště má být 90 - 120 cm se spádem 3 - 4 %. Kozy tráví většinu času žráním, proto se v

krmišti koncentruje i největší část výkalů. Velmi vhodná je vyvýšená lehárna. Spotřeba podestýlky se pohybuje od 0,5 do 1 kg na kus a den. [14]

2.8.2 Dojení koz

Vemeno kozy je jemnější než vemeno krávy. Rovněž uložení mléka ve vemeni je jiné. Kozy je nutno dojit s maximální šetrností a používat dojící stroje konstruované pro dojení koz, které musí mít správnou hmotnost, podtlak, frekvenci pulsů a gumy Strukových násadců z materiálů vhodných pro vemeno kozy. Převážná většina domácích koz je vydojena do 150 sekund. [14]

2.8.3 Zaprahování

V období 4-6 týdnů před porodem je nutné připravit kozy na novou laktaci hlavně regeneraci mléčné žlázy a posílením trávicího ústrojí. U mléčné žlázy to znamená nucené přerušování produkce mléka tzv. zaprahnutí. Správné zaprahnutí snižuje riziko komplikací po nástupu nové laktace. Naopak chyby v tomto období mohou být příčinou mastitid, které se objeví po porodu. [14]

Se zaprahováním se musí začít včas a dodržovat jeho základní principy. Základním pravidlem je vždy dokonale vydojit a nenechat ve vemeni zbytkové mléko. To je ideálním prostředím pro rozvoj mikroorganismů, které se do vemene dostanou strukovými kanálky při dojení nebo po dojení. [14]

2.8.4 Kozí mléko

Kozí mléko je složením podobné mléku kravskému. Množství bílkovin je stejné, avšak jejich skladba je rozdílná. [14]

Tuk kozího mléka složením odpovídá více mateřskému mléku. Jeho výhodou je také lehká stravitelnost, protože je v mléce rozptýlen ve formě drobných kuliček. V posledním období se ověřuje působení jednotlivých složek tuku na srážení krve v cévách, čímž by se zvýšila ochrana před infarktem a snížilo riziko arteriosklerózy. [14]

Kozí mléko určené ke zpracování musí být nezávadné a čisté. Nesmí se zpracovávat mléko od koz léčených antibiotiky po dobu ochranné lhůty. Délka ochranné lhůty závisí na druhu použitého léku. Dále se nesmí zpracovávat mléko od koz se zánětem vemene a mléko od koz po porodu dříve než za 7 dní.

[14]

3. Cíl práce

Cílem této práce bylo změřit hladiny hluku na farmě pro chov koz a jejím okolí a výsledné vypočítané ekvivalentní hladiny akustického tlaku porovnat s platnými hygienickými normami, případně další legislativou. V případě nadlimitních hodnot navrhnout opatření ke zlepšení stavu.

4. Metodika

Objektem pro měření hlukové zátěže koz a obsluhy byla vybrána Biofarma Slunečná. Tato Biofarma má rozlohu 36 ha a nachází se na Šumavě v nadmořské výšce 840 m. Zde, dne 27.9.2011, bylo provedeno měření.



Obrázek 2 – Biofarma Slunečná, zdroj mapy.cz

4.1 Charakteristika Biofarmy

Biofarma hospodaří na 36 ha ekologickým způsobem od roku 1999. Převážnou část pozemků tvoří extenzivní chov koz, skotu a ovcí. Menší přilehlé pozemky slouží k pěstování brambor, zeleniny a ovoce. Farma je plně soběstačná v produkci mléka, sýrů a dalších mléčných produktů. Za pomoci evropského zemědělského orientačního a záručního fondu (EAGGF) zde byla vybudována moderní výroba sýrů. Součástí biofarmy je i penzion. Jedná se o velice klidné a tiché místo. Kvůli měření je důležité uvést, že se na biofarmě nachází 52 kusů koz a 96 kusů ovcí.



Obrázek 3 - Biofarma Slunečná, (zdroj http://www.biofarma-slunecna.cz/obrs/_fotos/airborne.gif)

4.1.1 Stáj a dojírna

Stáj je vybavena kotci pro 12 kusů zvířat. Po narození jsou zvířata umístěna na samotku, poté prochází procesem socializace a poté jsou opět umístěny do kotců pro 12 kusů. Stáj je velmi vzdušná a světlá. Každý kotec má svojí napáječku a krmný žlab. Všechny kotce jsou na hluboké podestýlce.

Dojírna je vybavena dojícím zařízením značky Farmtec. Tato dojírna je stavebnicové konstrukce s předním přítlakem. Základní jednotka je určena pro dojení 6 zvířat, lze ji ale zvětšit. Kozy jsou dojeny 2x denně a jedno dojení trvá kolem 30 - 35 minut. Dojírna je dále spojena s výrobnou sýrů a malou prodejnou.

4.2 Použité měřicí přístroje

Aby bylo možné měření provést, byly katedrou zapůjčeny 2 digitální hlukoměry, hlukoměr Voltcraft Plus SL-300 a Voltcraft Plus SL-400 včetně příslušenství, které obsahuje propojovací kabel k PC a stativ. Dále byla zapůjčena mobilní meteorologická stanice pro stanovení teploty a tlaku a laserový měřič

vzdálenosti Bosch DLE 50. K vyhodnocení dat posloužil vlastní přenosný počítač Acer 7730G.

4.2.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300

Tento hlukoměr splňuje normu EN 61672–1 Třída 2. Přístroj může pracovat v rozsahu od 30 do 130 dB a umožňuje automatické nastavení rozsahu.

4.2.2 Laserový měřič vzdálenosti Bosch DLE 50

Laserový měřič Bosch DLE 50 je vybaven laserem 2. třídy. Rozsah tohoto zařízení je od 0,05m do 50m. Maximální odchylka je 1,5mm ve vzdálenosti od 0,3m do 30m.

4.2.3 Přenosný počítač Acer 7730G

Tento počítač je vybaven procesorem Core2Duo o frekvenci 2.00 GHz, 4 GB DDR2 operační paměť a kancelářským softwarem Microsoft Office 2007, který sloužil pro vyhodnocení získaných hodnot.

4.2.4 Meteostanice EMOS KL4900

Meteostanice se skládá z hlavní jednotky, bezdrátového čidla pro měření teploty s vlhkostí a bezdrátové jednotky pro měření rychlosti a směru větru. Základní informace, které přístroj umožňuje zjistit, jsou aktuální čas, vnitřní a venkovní teplota, směr a rychlost větru, relativní vlhkost vzduchu a tlak vzduchu. Výrobce udává rozsah měření venkovní teploty od -20°C do 70°C a rozsah relativní vlhkosti od 20% do 95% RV.

4.3 Postup měření

Před začátkem byly překontrolovány podmínky, zda je možné měření provést. Byla provedena kontrola teploty, rychlosti větru, srážek a výskyt mlhy. Dalším bodem bylo vybrání měřících míst v okolí biofarmy a příprava hlukoměrů. Hlukoměry byly připevněny na stativy ve výšce 150 cm nad zemí a umístěny mikrofonem k měřenému místu. Celkem bylo provedeno 15 měření. K záznamu dat docházelo každou sekundu. Zahájení měření bylo provedeno stlačením tlačítka REC na těle hlukoměru. Opětovným stlačením tlačítka REC byl záznam ukončen. Po ukončení měření se hlukoměry připojily k přenosnému počítači

pomocí dodávaného USB kabelu. Po nastavení komunikačního portu (PORT - 4) se data vyexportovala do textového souboru, který dále sloužil pro zpracování grafů v programu Microsoft Office 2007.

4.3.1 Doba trvání měření

Doby jednotlivých měření se pohybovaly kolem 3 – 4 minut. Měření probíhalo na 15-ti pozicích a zahrnovalo jak pastvu, tak dojení.

4.3.2 Podmínky měření

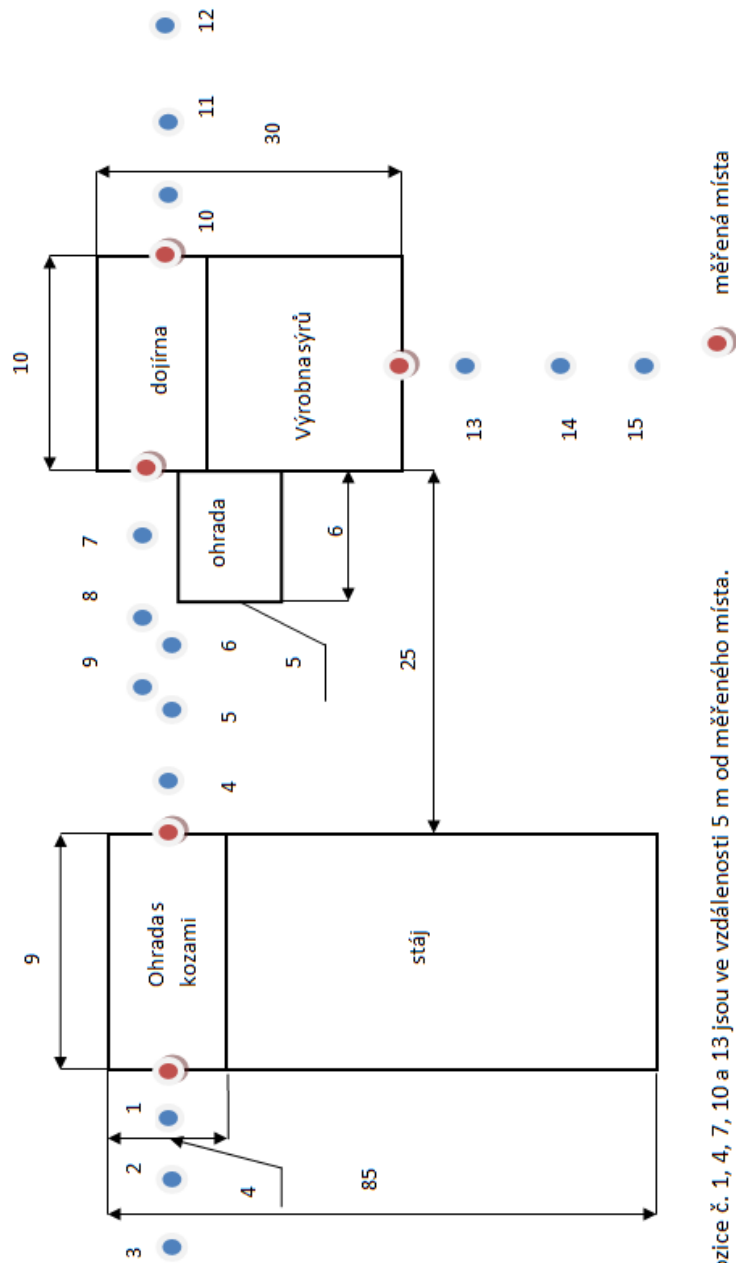
Tabulka 1 – povětrnostní podmínky (podmínky zjištěny průměrem hodnot z 3 měření)

	Teplota vzduchu [°C]	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m/s]	Atmosfer. tlak vzduchu [hPa]
Měření	8	75	0,6 - 0,8	1013

4.3.3 Stanoviště měření

Stanoviště byla vybraná podle dostupnosti v terénu. Vzhledem k malým rozměrům dojírný byly vybrány pouze venkovní pozice. Měření dále nebylo vykonáno ve stáji, protože zvířata byla venku na pastvě. Měřené vzdálenosti jsem zvolil 5m, 10m a 17m.

4.4 Schéma s měřeními stanovišti



Pozice č. 1, 4, 7, 10 a 13 jsou ve vzdálenosti 5 m od měřeného místa.

Pozice č. 2, 5, 8, 11 a 14 jsou ve vzdálenosti 10 m od měřeného místa.

Pozice č. 3, 6, 9, 12, a 15 jsou ve vzdálenosti 17 m od měřeného místa.

Obrázek 4 – Schéma Biofarmy Slunečná

4.5 Vyhodnocení

Ke zpracování dat z vykonaného měření bylo využito programu Microsoft Office 2007, konkrétně Microsoft Excel 2007.

4.5.1 Použité vzorce

Ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^m T_i \cdot 10^{L_{aeq,T_i}/10} \right)$$

m = celkový počet dílčích časových intervalů

T = celkový počet vzorků

Maximální hodnota

Maximální hodnotu vypočteme pomocí funkce „MAX (naměřené hodnoty)“ v programu Microsoft Excel 2007.

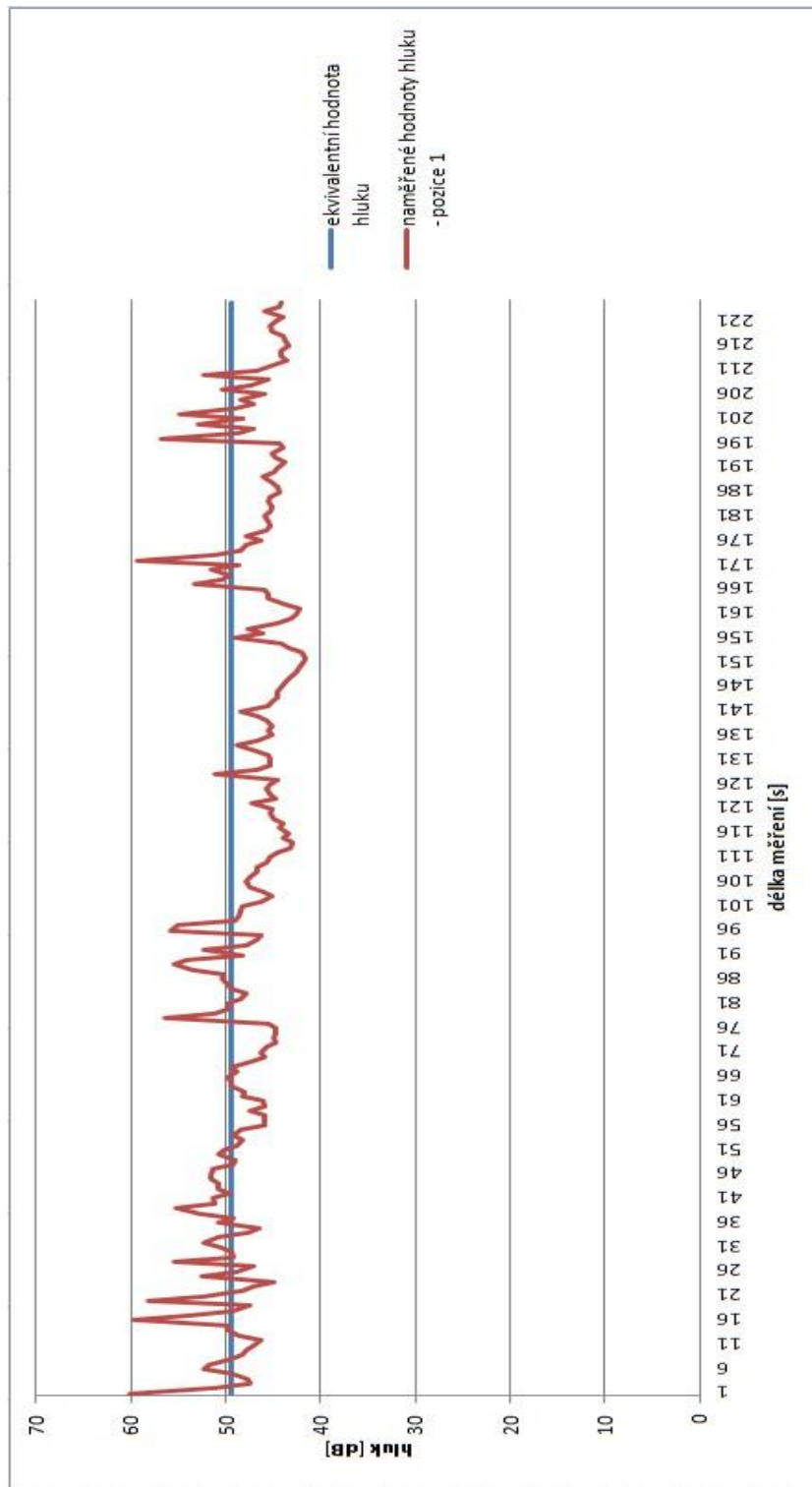
Minimální hodnota

Minimální hodnotu vypočteme pomocí funkce „MIN (naměřené hodnoty)“ v programu Microsoft Excel 2007.

5. Výsledky měření a diskuze

V této části jsou data uvedena do podoby grafů. Každý z těchto grafů má vlastní popis, který obsahuje minimální hodnotu hluku, maximální hodnotu hluku a ekvivalentní hladinu akustického tlaku, která je uvedena také v grafu. Dále je v popisu uvedena doba trvání měření a místo měření.

5.1 Měření č. 1 - graf č. 1



Tabulka 2 – zjištěné hodnoty, pozice 1

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 1	41,7	60,2	49,5	3,73

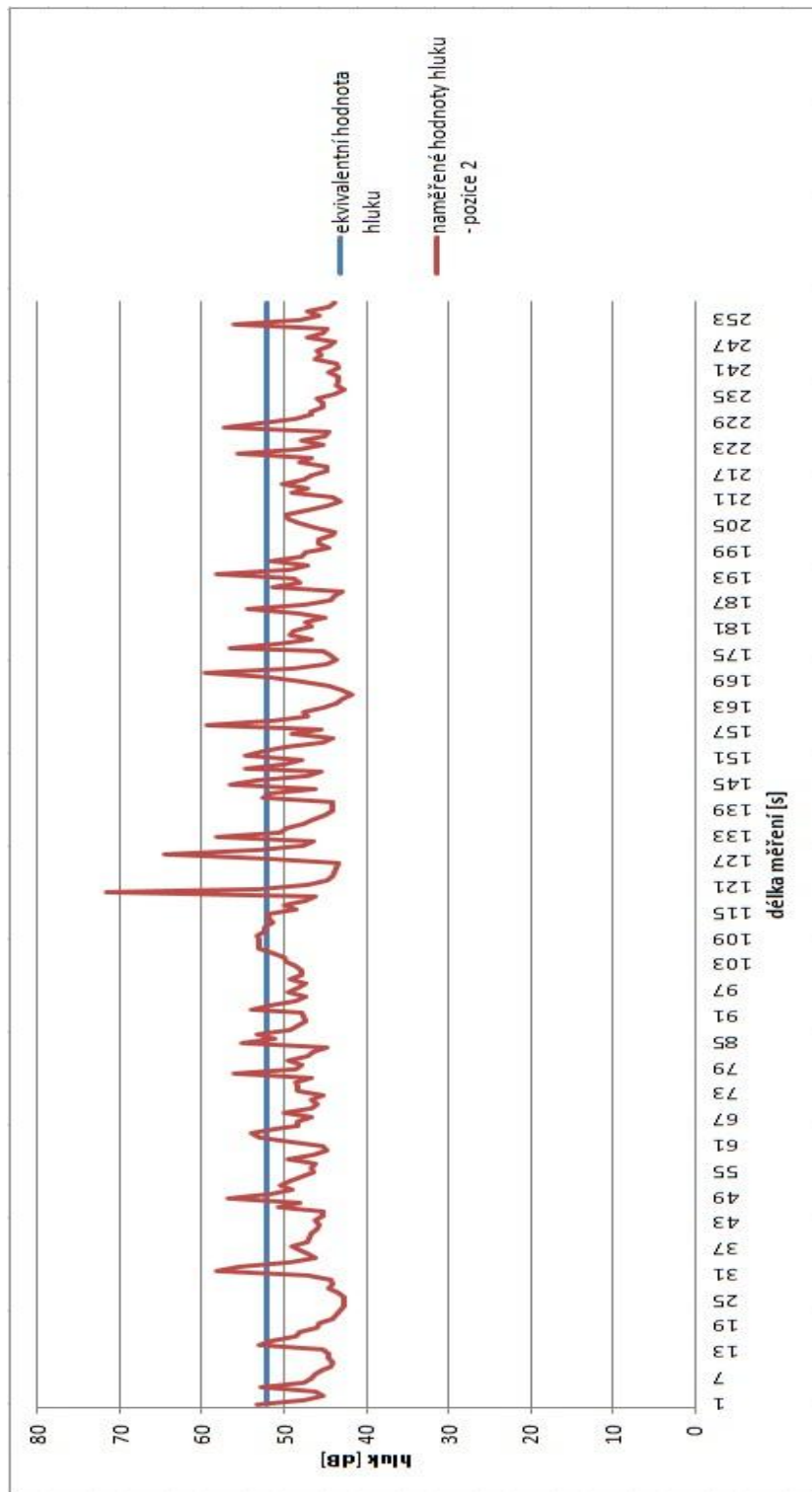
5.1.1 Popis – měřená pozice č. 1

Poloha číslo 1 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při pastvě koz v čase 8:51:00 – 8:54:20. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 41,7 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 60,2 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 49,5 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 42,2 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly převážně způsobeny mečením koz a právě probíhajícím dojením ovcí. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.2 Měření č. 2 - graf č. 2



Tabulka 3 – zjištěné hodnoty, pozice 2

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 2	41,7	71,6	52,1	4,27

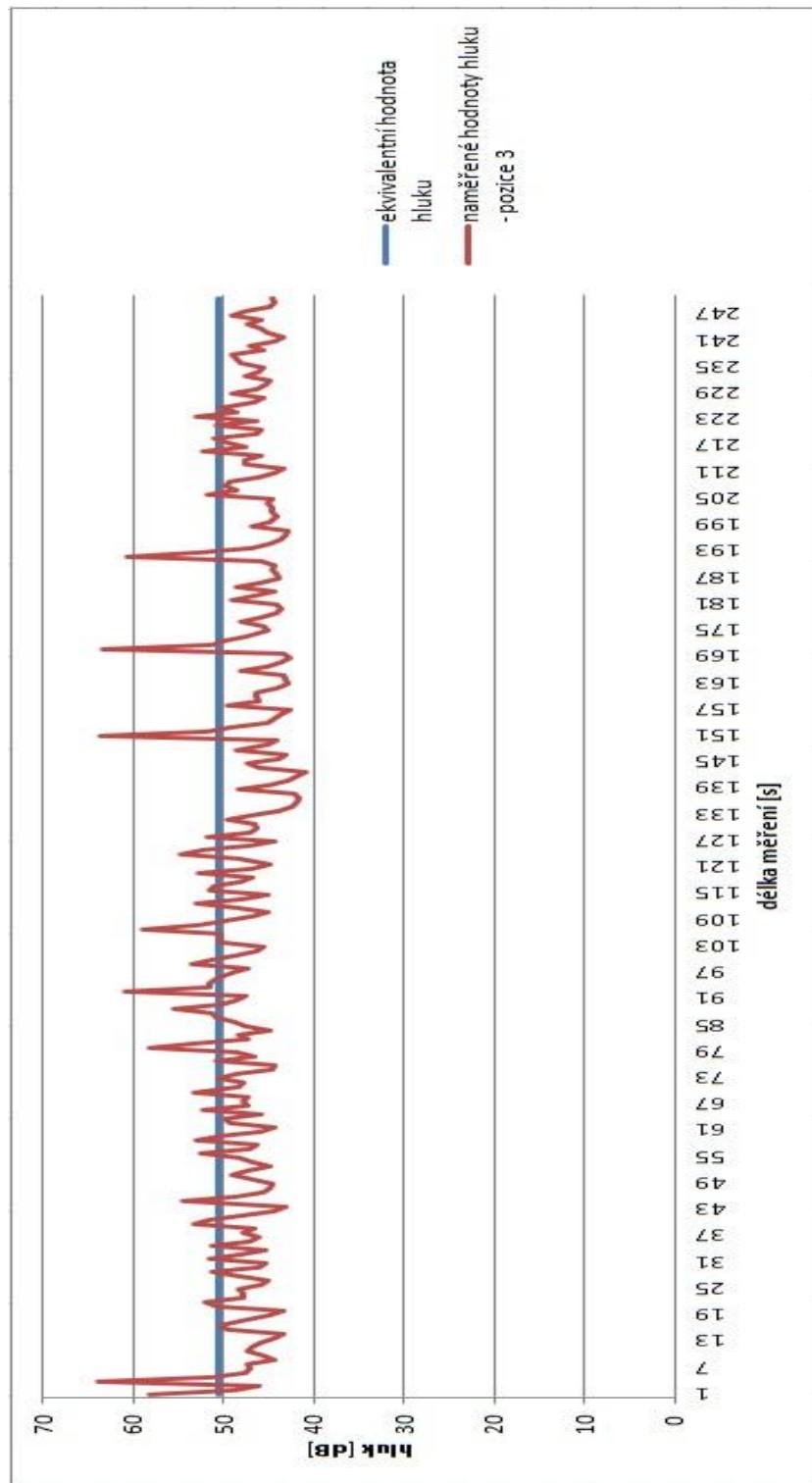
5.2.1 Popis – měřená pozice č. 2

Poloha číslo 2 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při pastvě koz v čase 8:08:20 – 8:12:36. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 41,7 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 71,6 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 52,1 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 42,6 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly převážně způsobeny mečením koz a právě probíhajícím dojením ovcí. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.3 Měření č. 3 - graf č. 3



Tabulka 4 – zjištěné hodnoty, pozice 3

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 3	41	64	50,5	4,17

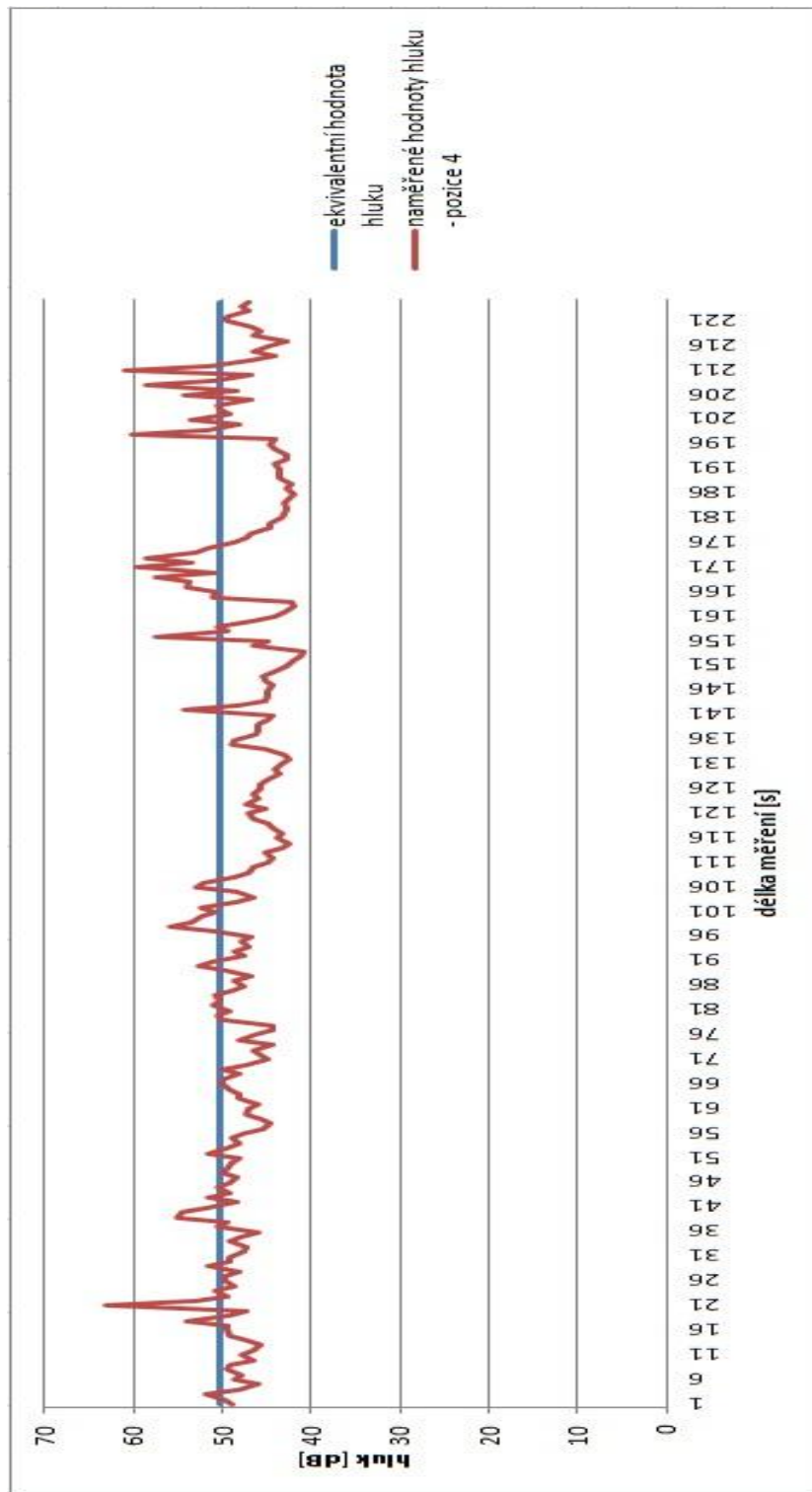
5.3.1 Popis – měřená pozice č. 3

Poloha číslo 3 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při pastvě koz v čase 8:18:00 – 8:22:10. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 41 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 64 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 50,5 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 42 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly převážně způsobeny mečením koz a právě probíhajícím dojením ovcí. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.4 Měření č. 4 - graf č. 4



Tabulka 5 – zjištěné hodnoty, pozice 4

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 4	40,9	63,2	50,3	3,73

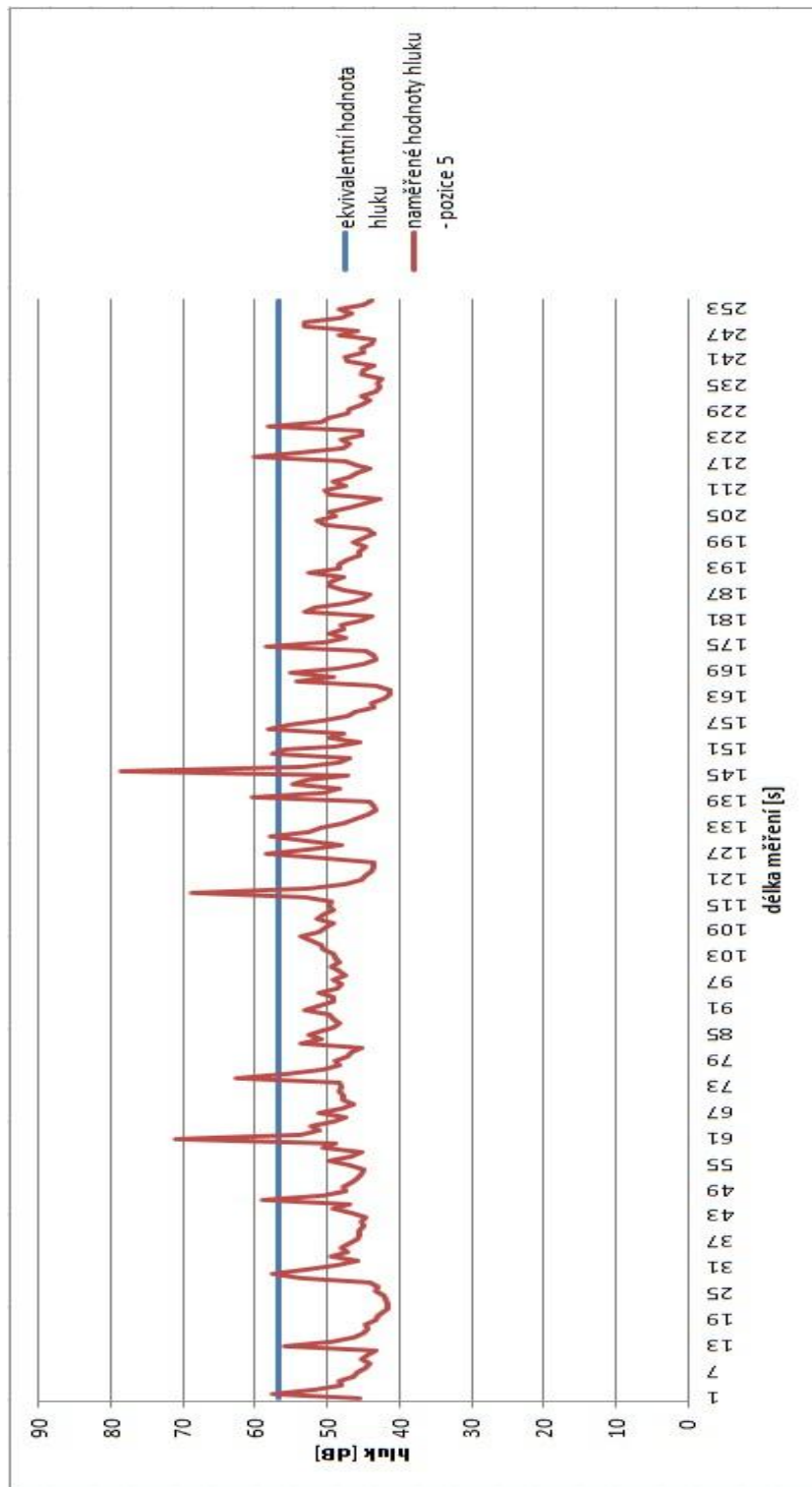
5.4.1 Popis – měřená pozice č. 4

Poloha číslo 4 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při pastvě koz v čase 8:01:30 – 8:05:14. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 40,9 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 63,2 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 50,3 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 41,8 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly převážně způsobeny mečením koz a právě probíhajícím dojením ovcí. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.5 Měření č. 5 - graf č. 5



Tabulka 6 – zjištěné hodnoty, pozice 5

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 5	41,3	78,5	56,7	4,23

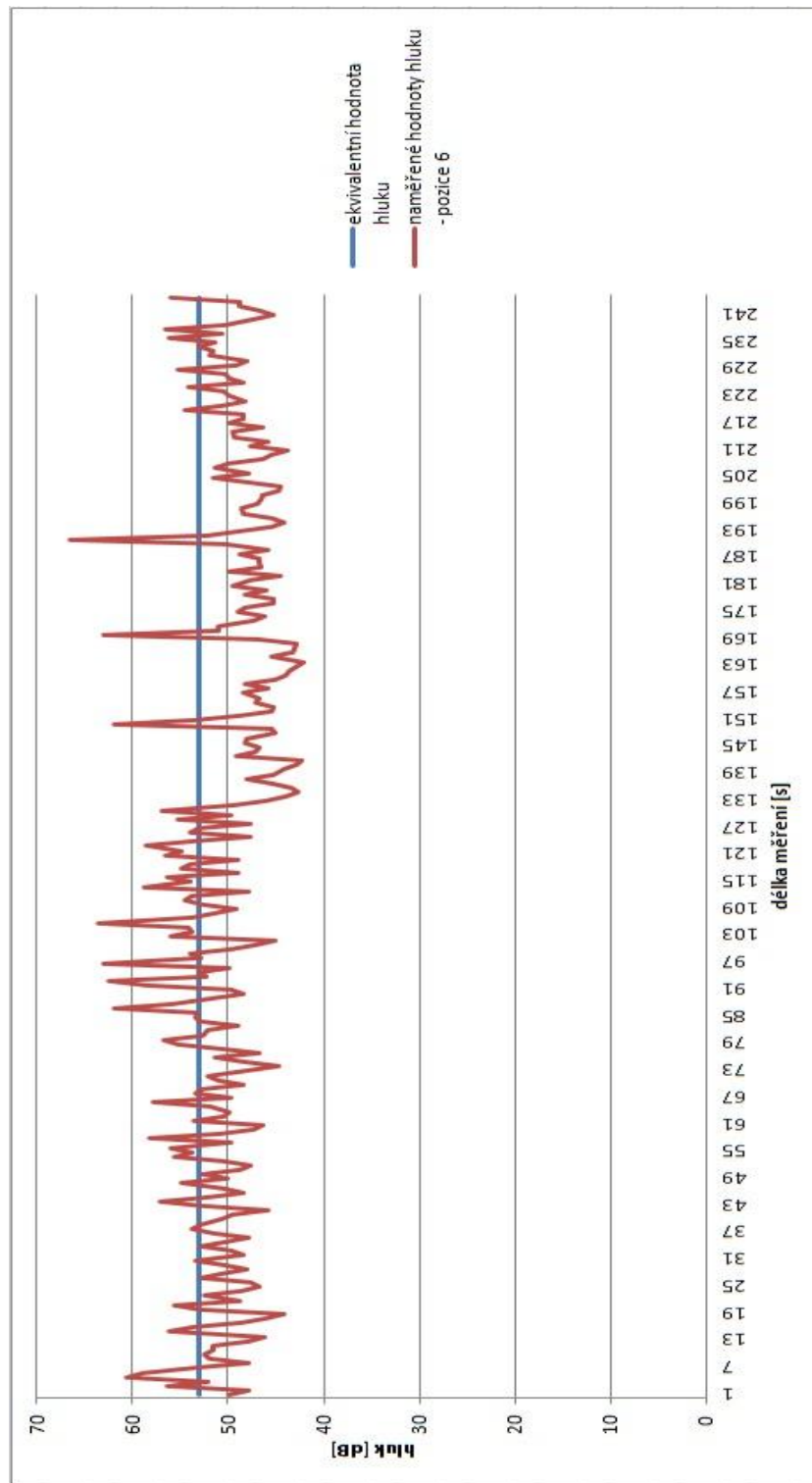
5.5.1 Popis – měřená pozice č. 5

Poloha číslo 5 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při pastvě koz v čase 8:08:20 – 8:12:34. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 41,3 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 78,5 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 56,7 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 41,4 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly převážně způsobeny mečením koz a právě probíhajícím dojením ovcí. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.6 Měření č. 6 - graf č. 6



Tabulka 7 – zjištěné hodnoty, pozice 6

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 6	42,1	66,5	53,1	4,07

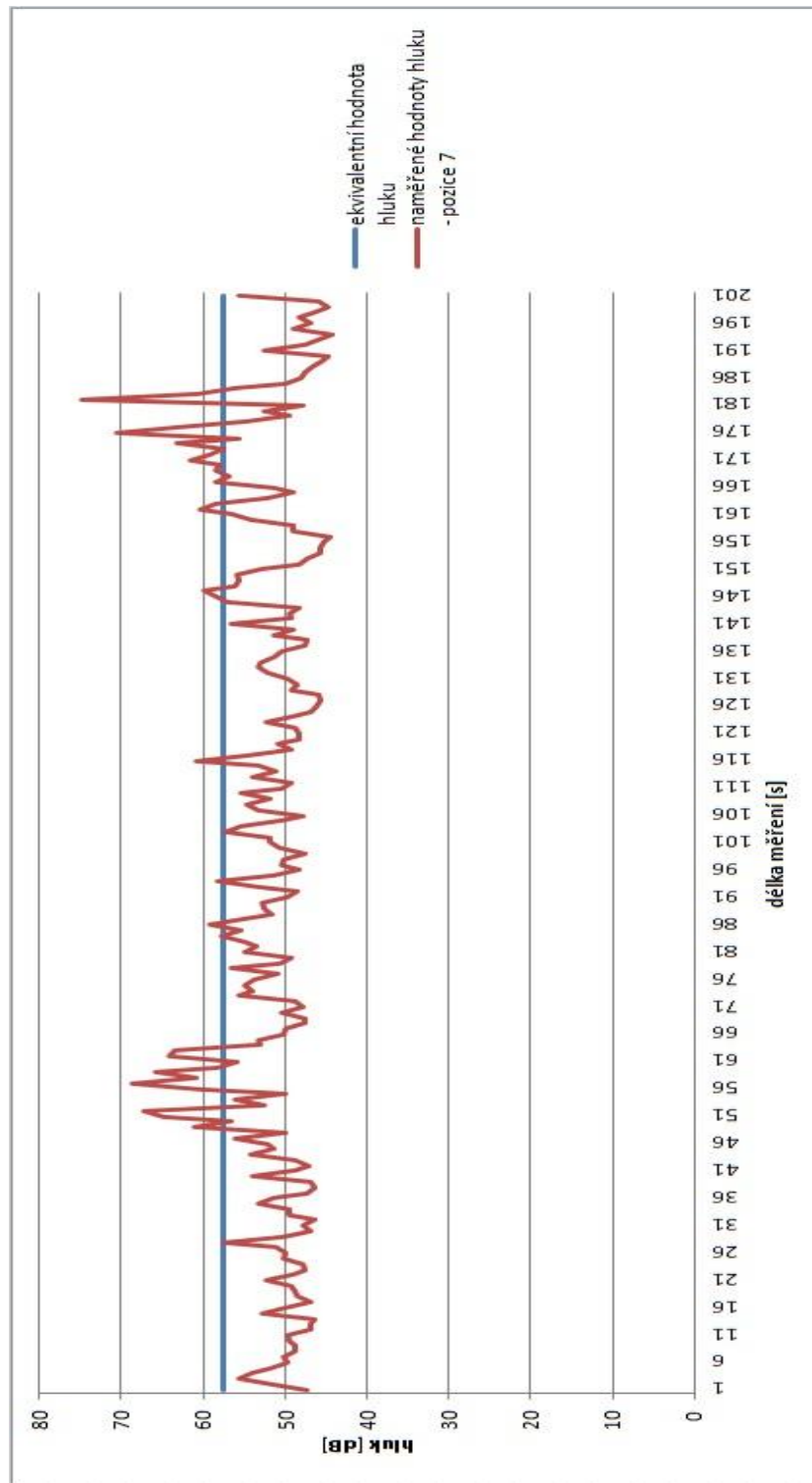
5.6.1 Popis – měřená pozice č. 6

Poloha číslo 6 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při pastvě koz v čase 8:17:58 – 8:22:02. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 42,1 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 66,5 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 53,1 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 42,7 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly převážně způsobeny mečením koz a právě probíhajícím dojením ovcí. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.7 Měření č. 7 - graf č. 7



Tabulka 8 – zjištěné hodnoty, pozice 7

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 7	44,2	74,9	57,6	3,33

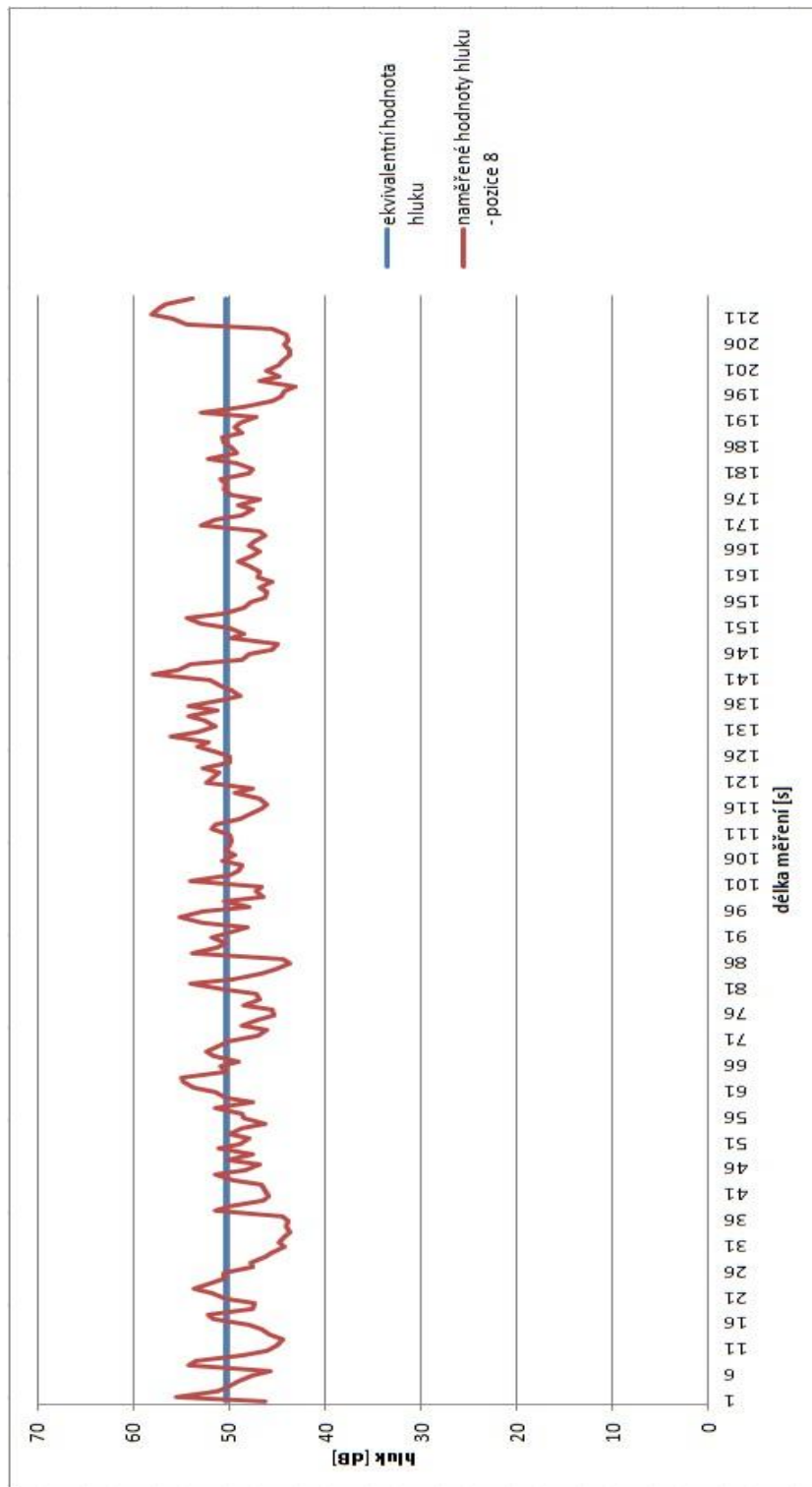
5.7.1 Popis – měřená pozice č. 7

Poloha číslo 7 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 8:51:00 – 8:54:20. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 44,2 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 74,9 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 57,6 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 45 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly způsobeny probíhajícím dojením koz a jejich mečením. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.8 Měření č. 8 - graf č. 8



Tabulka 9 – zjištěné hodnoty, pozice 8

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 8	43,1	58,1	50,4	3,56

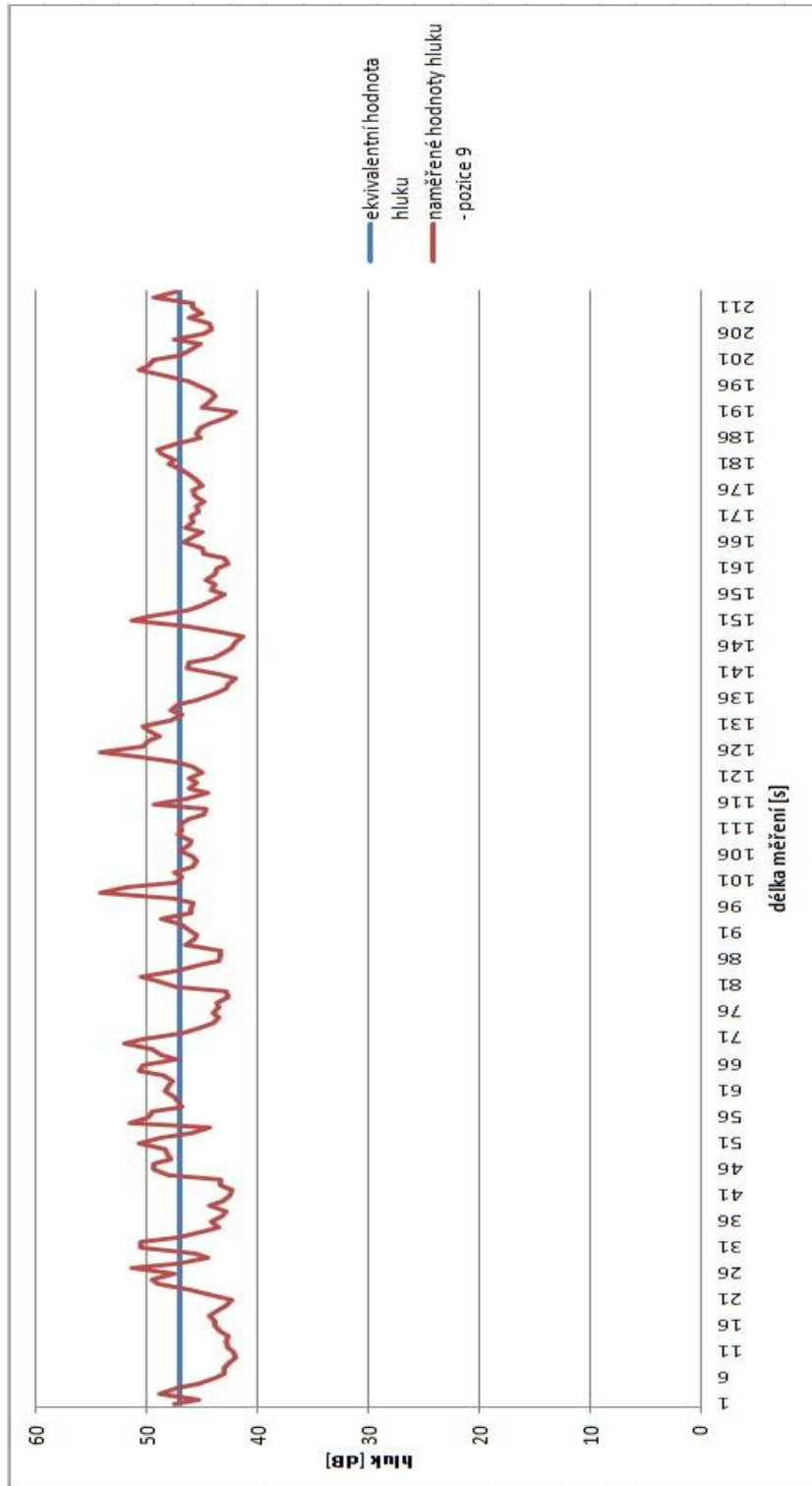
5.8.1 Popis – měřená pozice č. 8

Poloha číslo 8 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 8:54:58 – 8:58:32. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 43,1 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 58,1 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 50,4 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 43,7 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly způsobeny probíhajícími dojeními koz a jejich mečeními. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.9 Měření č. 9 - graf č. 9



Tabulka 10 – zjištěné hodnoty, pozice 9

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 9	41,3	54,2	47	3,55

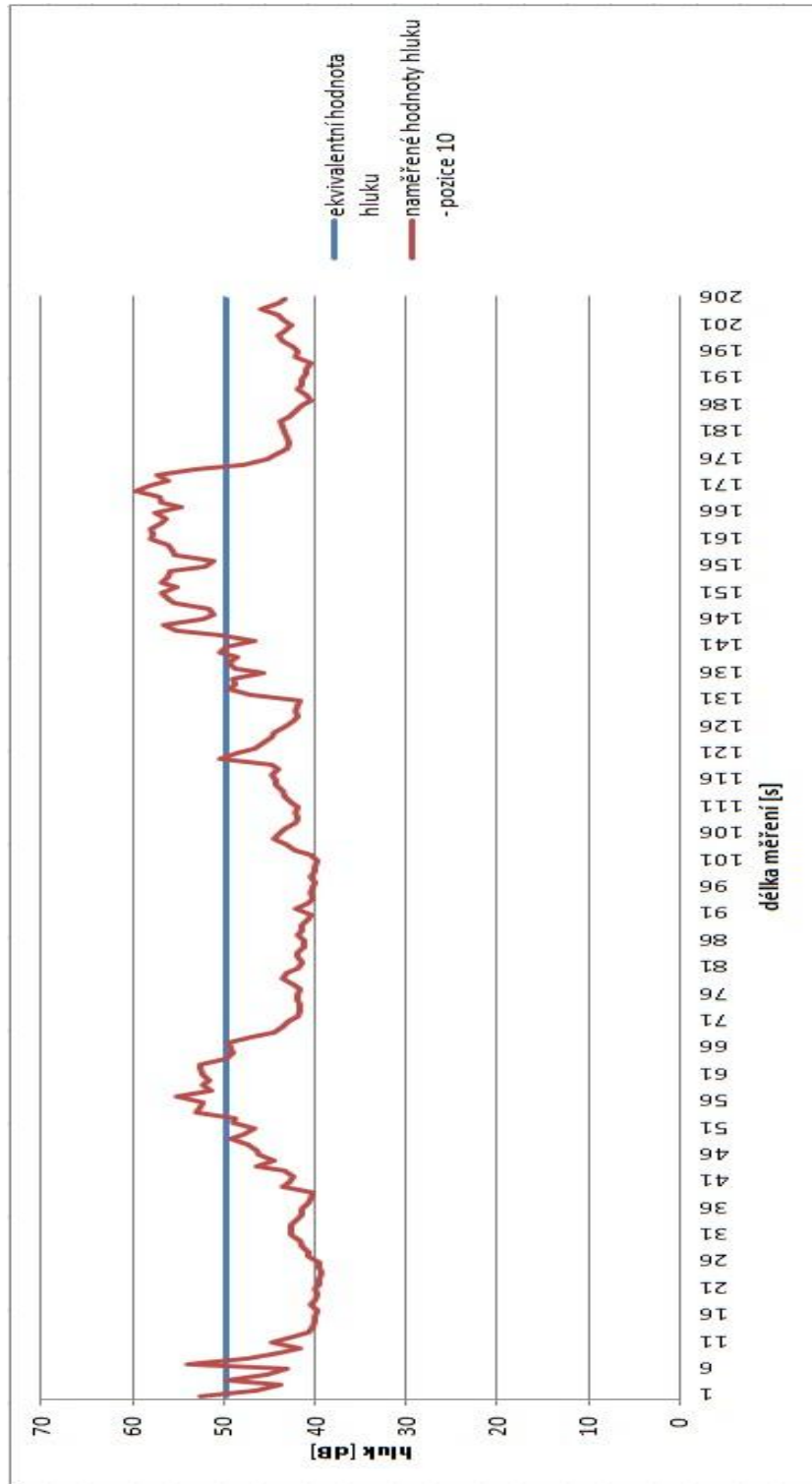
5.9.1 Popis – měřená pozice č. 9

Poloha číslo 9 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 8:59:01 – 9:02:34. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 41,3 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 54,2 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 47 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 42 dB.

Výkyvy, které se objevují v průběhu celého grafu, byly způsobeny probíhajícím dojením koz a jejich mečením. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.10 Měření č. 10 - graf č. 10



Tabulka 11 – zjištěné hodnoty, pozice 10

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 10	39,3	59,6	49,8	3,42

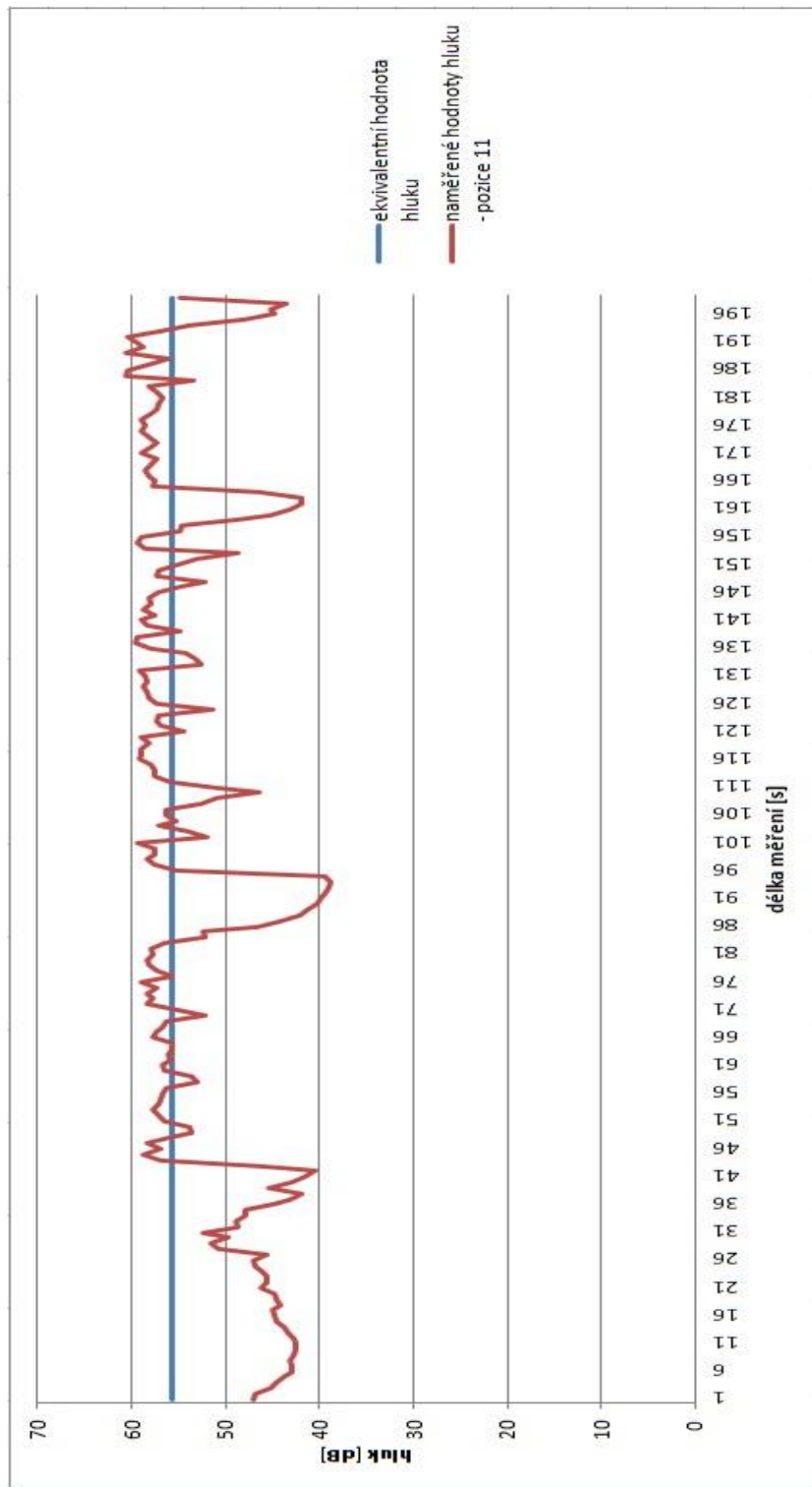
5.10.1 Popis – měřená pozice č. 10

Poloha číslo 10 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 9:04:01 – 9:07:26. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 39,3 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 59,6 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 49,8 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 39,5 dB.

Měření bylo za začátku ovlivněno motorovou pilou v čase 9:04:45 – 9:05:08 a později nákladním automobilem v čase 9:06:12 – 9:06:57. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.11 Měření č. 11 - graf č. 11



Tabulka 12 – zjištěné hodnoty, pozice 11

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 11	38,8	60,7	55,7	3,3

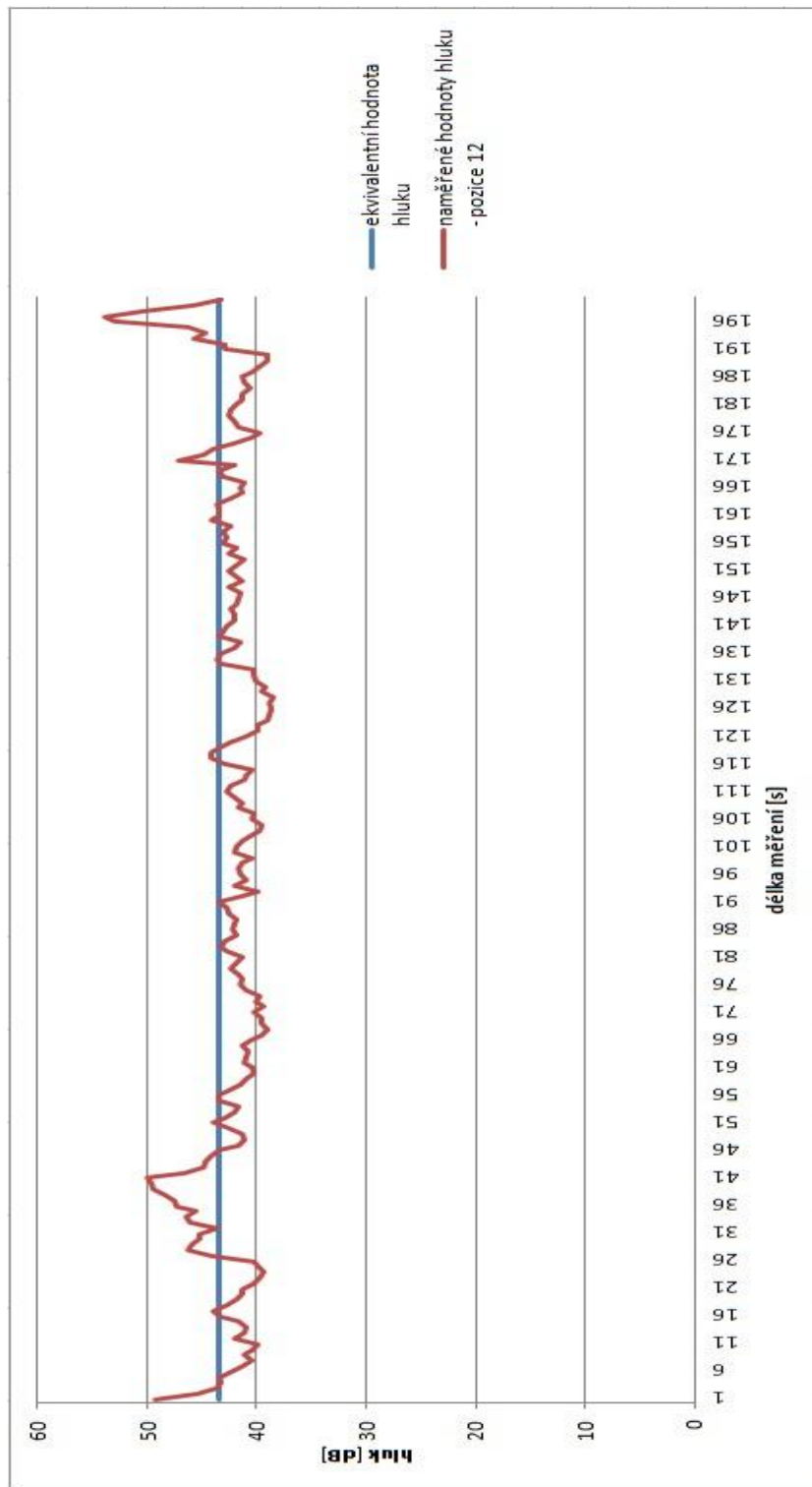
5.11.1 Popis – měřená pozice č. 11

Poloha číslo 11 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 9:07:59 – 9:11:17. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 38,8 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 60,7 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 55,7 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 39,6 dB.

Měření bylo z velké části ovlivněno motorovou pilou, která se nacházela přibližně 55 m od hlukoměru. Hlukem byla ovlivněna velká část měření. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.12 Měření č. 12 - graf č. 12



Tabulka 13 – zjištěné hodnoty, pozice 12

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 12	38,5	53,9	43,4	3,32

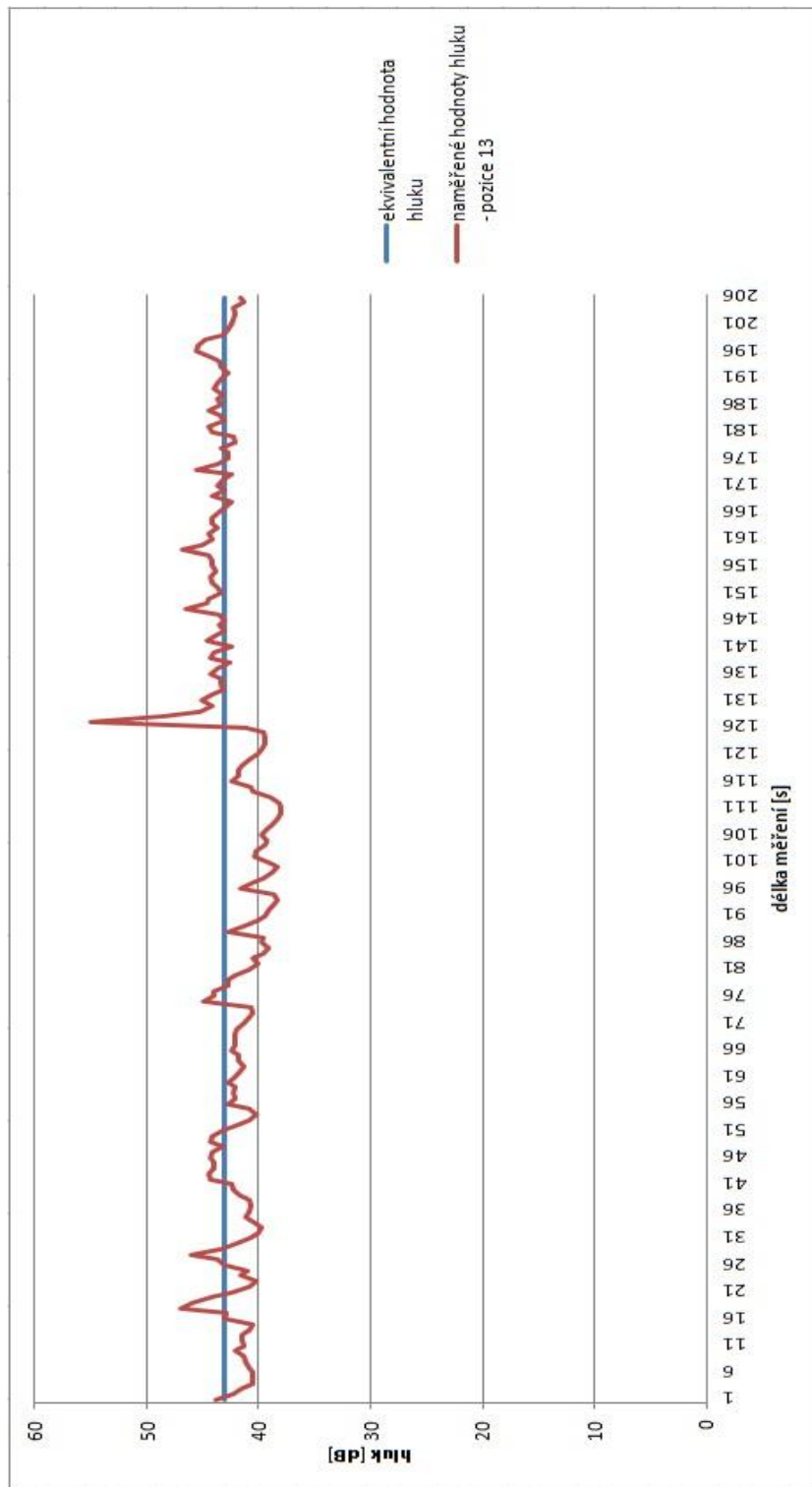
5.12.1 Popis – měřená pozice č. 12

Poloha číslo 12 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 9:12:00 – 9:15:19. Minimální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 38,5 dB. Maximální hodnota hluku, která byla naměřena, byla 53,9 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 43,4 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 38,8 dB.

Toto měření nebylo nijak zvlášť ovlivněno. Zaznamenané výkyvy byly způsobeny mečením koz. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.13 Měření č. 13 - graf č. 13



Tabulka 14 – zjištěné hodnoty, pozice 13

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 13	38	55	43	3,42

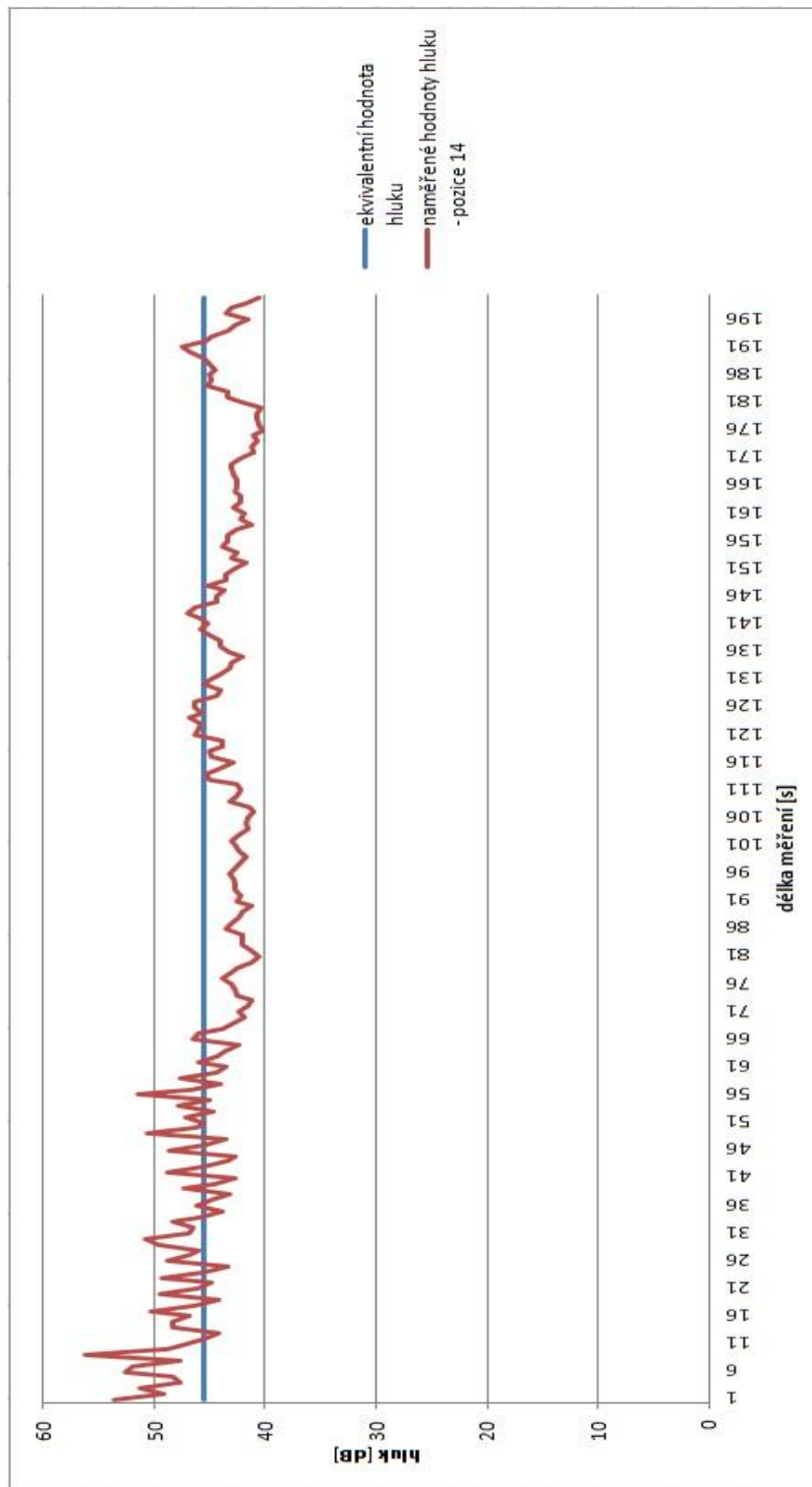
5.13.1 Popis – měřená pozice č. 13

Poloha číslo 13 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 9:17:00 – 9:20:25. Minimální hladina hluku, která byla naměřena, byla 38 dB. Maximální hladina hluku, která byla naměřena, byla 55 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 43 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 38,3 dB.

Toto měření nebylo nijak zvlášť ovlivněno. Výkyvy, které se objevují byly způsobeny mečením koz. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.14 Měření č. 14 - graf č. 14



Tabulka 15 – zjištěné hodnoty, pozice 14

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 14	40,3	56,2	45,6	3,3

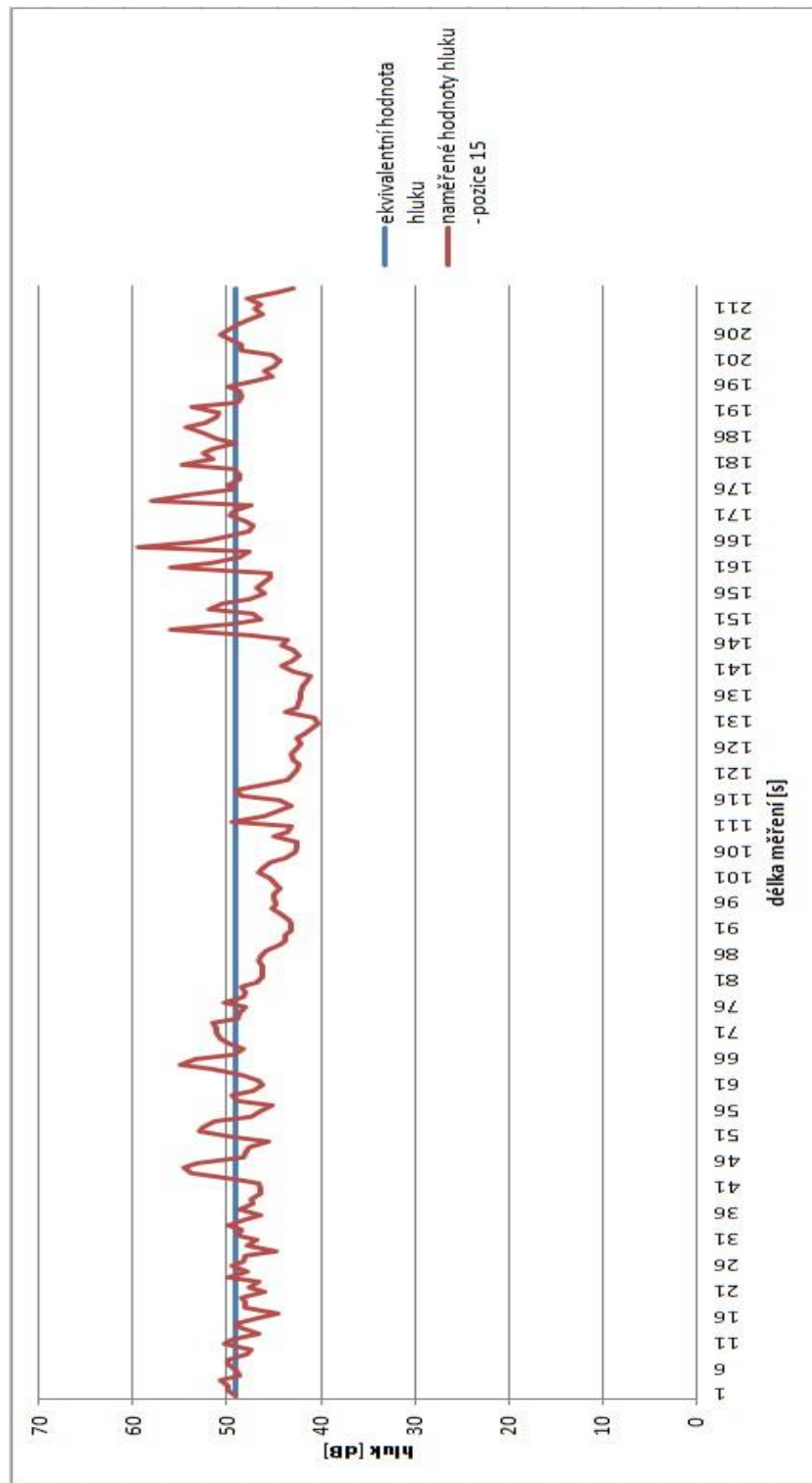
5.14.1 Popis – měřená pozice č. 14

Poloha číslo 14 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 9:21:45 – 9:25:04. Minimální hladina hluku, která byla naměřena, byla 40,3 dB. Maximální hladina hluku, která byla naměřena, byla 56,2 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 45,6 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 40,5 dB.

Výkyvy, které se objevují na začátku grafu, jsou způsobeny turisty, kteří se přijeli podívat na biofarmu. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

5.15 Měření č. 15 - graf č. 15



Tabulka 16 – zjištěné hodnoty, pozice 15

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	
Pozice 15	40,3	59,5	49	3,58

5.15.1 Popis – měřená pozice č. 15

Poloha číslo 15 je znázorněna na obrázku (*Obrázek č. 4 – Schéma Biofarmy Slunečná*)

Měření bylo provedeno při dojení koz v čase 9:25:32 – 9:29:06. Minimální hladina hluku, která byla naměřena, byla 40,3 dB. Maximální hladina hluku, která byla naměřena, byla 59,5 dB. Výsledná ekvivalentní hladina hluku činí 49 dB. Hlukové pozadí, které jsem stanovil ze 7 nejnižších hodnot, bylo 41,2 dB.

Výkyvy, které se objevují ke konci grafu, jsou způsobeny turisty, kteří se přijeli podívat na biofarmu. Dveře do dojírny byly po celou dobu měření otevřené.

6. Závěr

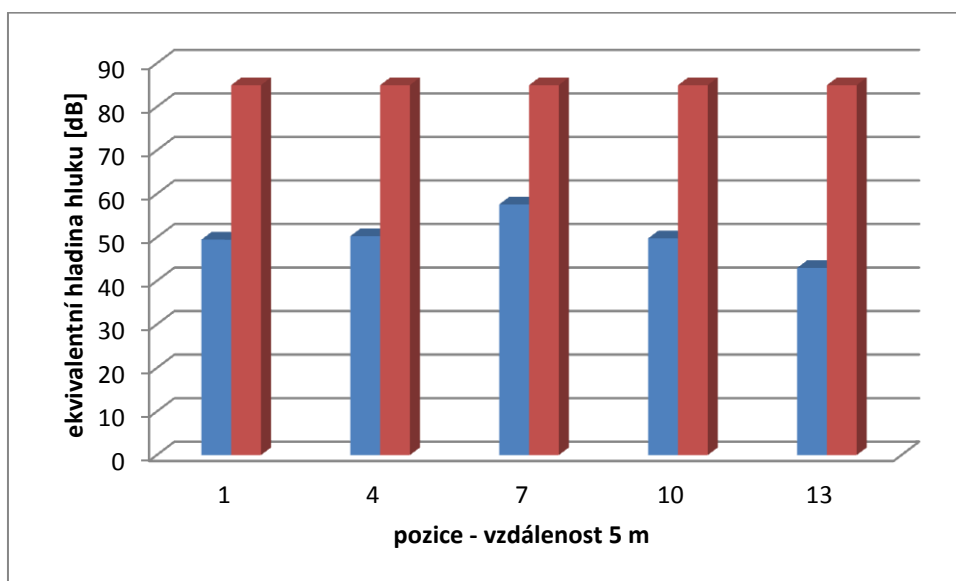
Cílem bakalářské práce s názvem „Hluková zátěž na farmě pro chov koz a v jejím okolí“ bylo změřit hlukové zatížení zvířat a lidí na farmě a životního prostředí. Změřená data bylo nutné zpracovat dle přesně stanovené metodiky a porovnat s hygienickými a legislativními normami.

Biofarma Slunečná se nachází na Šumavě. Její součástí je i penzion, kam mohou lidé jezdit například relaxovat. Z tohoto důvodu bylo provedeno porovnání výsledných hodnot ekvivalentních hladin hluku jak pro pracoviště, tak i pro chráněný venkovní prostor.

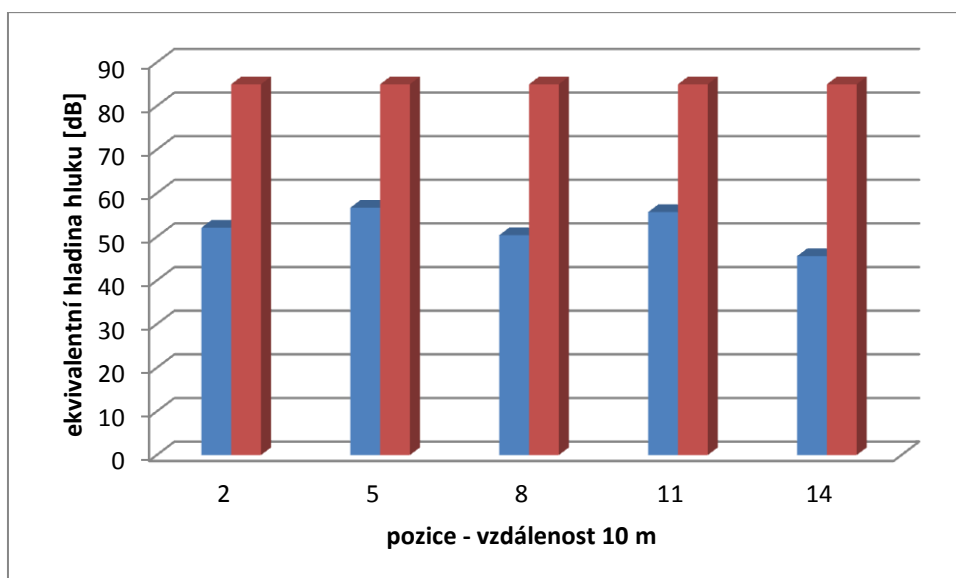
Ekvivalentní hladina hluku pro pracoviště činí 85 dB [4]. Z níže uvedených grafů je viditelné, že k překročení této hladiny hluku nedošlo ani v jednom případě. Obsluha i zvířata, která nejsou díky hluku vystavena stresu, jsou v přívětivém prostředí a nehrozí jim jakékoli nebezpečí, které hluk způsobuje. Z tohoto důvodu není potřebné navrhnout jakákoli opatření, která by vedla k jeho snížení.

Ekvivalentní hladina hluku pro chráněný venkovní prostor činí 50 dB [4]. Z níže uvedených grafů můžeme vypočítat, že ve většině případů došlo k mírnému překročení této hodnoty. Tyto vyšší hodnoty však byly způsobeny například motorovou pilou nebo hlasitým projevem zvířat, zejména v čase dojení. Jelikož se tyto faktory nevyskytují pravidelně a trvají krátkou dobu, není obsluha, zvířata a ani návštěvníci penzionu vystaveny nadměrnému hluku. Celý penzion je z převážné části ještě kryt stodolou, která hluk utlumuje.

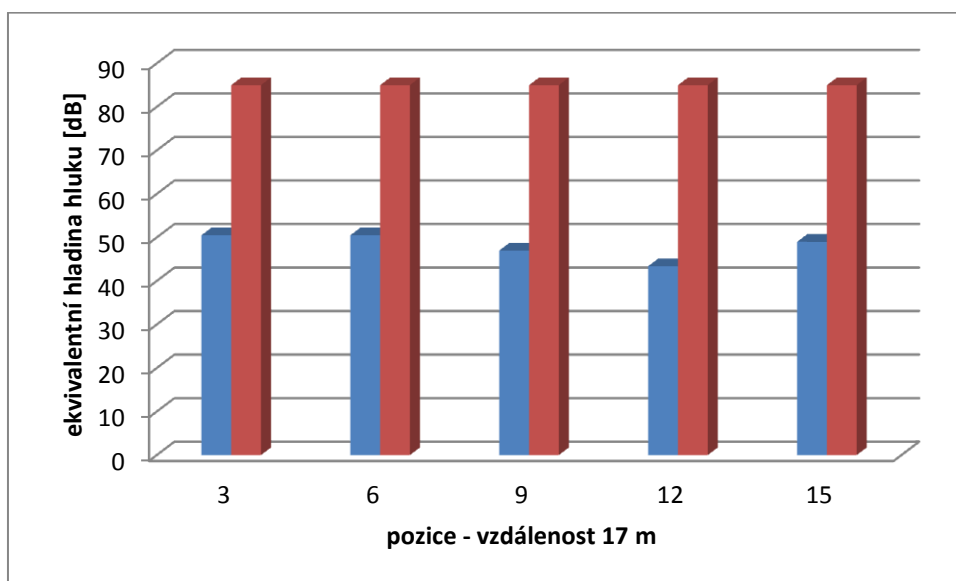
V okolí Biofarmy Slunečná se nacházejí 3 obytné domy. Ty jsou ale vzdálené, proto nedochází k ovlivňování občanů hlukem. Jediné hlukové zatížení zde může působit silnice 3. třídy, která vede podél těchto domů. Z pohledu hlukové zátěže je Biofarma Slunečná velmi dobře situovaná a nezatěžuje životní prostředí.



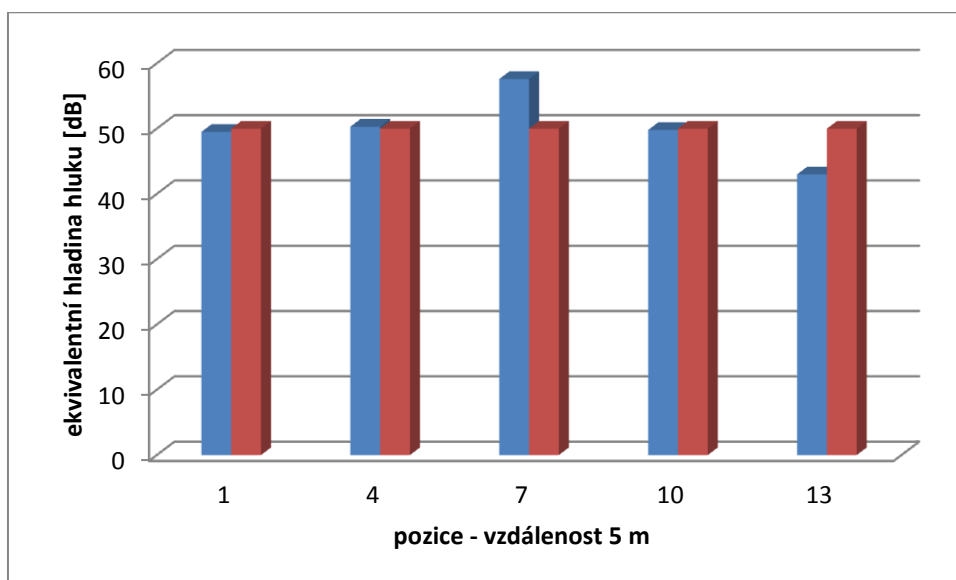
Obrázek 5 - porovnání zjištěné ekvivalentní hladiny hluku vůči normové - 85 [dB], vzdálenost od měřeného místa 5 m



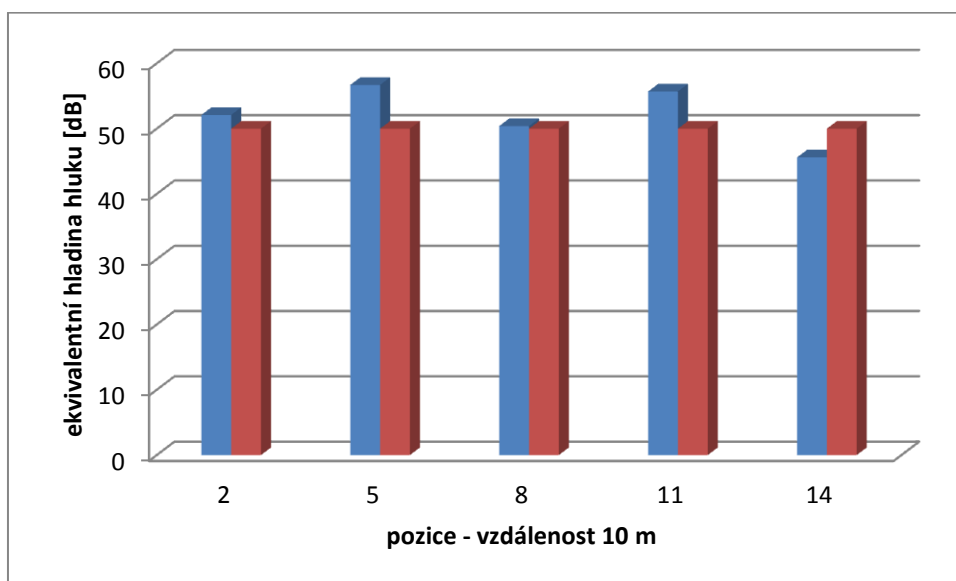
Obrázek 6 - porovnání zjištěné ekvivalentní hladiny hluku vůči normové - 85 [dB], vzdálenost od měřeného místa 10 m



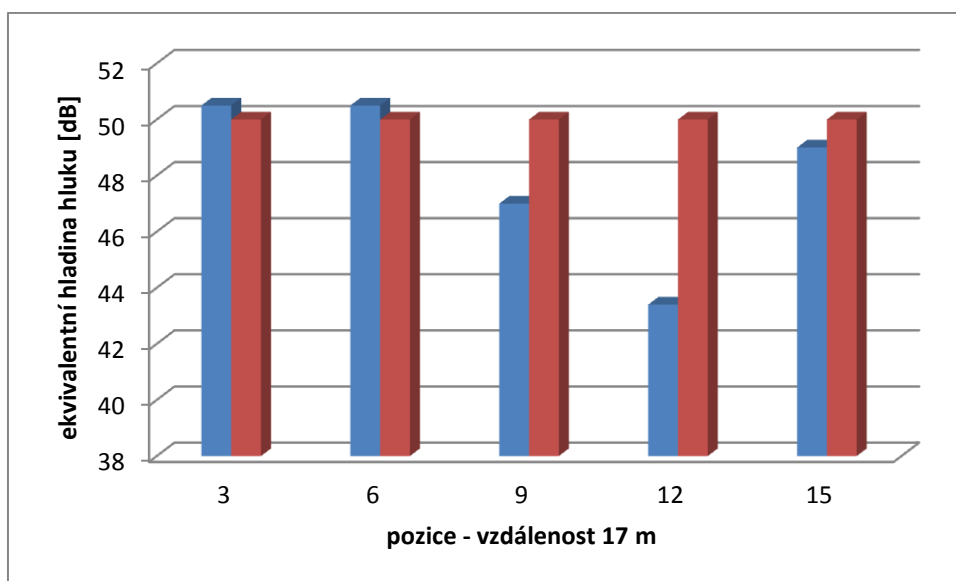
Obrázek 7 - porovnání zjištěné ekvivalentní hladiny hluku vůči normové – 85 [dB], vzdálenost od měřeného místa 17 m



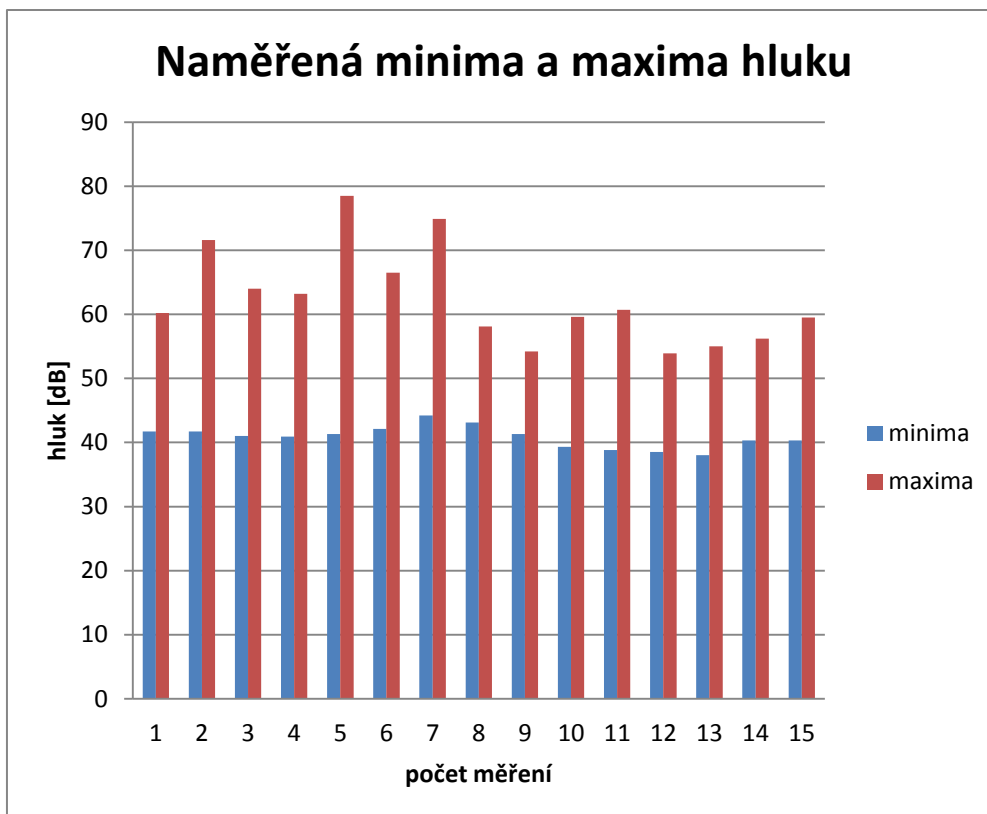
Obrázek 8 – porovnání zjištěné ekvivalentní hladiny hluku vůči normové – 50 [dB] pro chráněný venkovní prostor



Obrázek 9 – porovnání zjištěné ekvivalentní hladiny hluku vůči normové – 50 [dB] pro chráněný venkovní prostor



Obrázek 10 – porovnání zjištěné ekvivalentní hladiny hluku vůči normové – 50 [dB] pro chráněný venkovní prostor



obrázek 11 – naměřená minima a maxima hluku [dB]

7. Seznam použité literatury

- 1) Hluk kolem nás, dostupný z WWW: <http://www.vesmir.cz/clanek/hluk-kolem-nas>
- 2) Abrahams, P., Druga, R. – Lidské tělo: Atlas anatomie člověka, Praha: Ottovo nakladatelství, 2003. 256 s. ISBN 80-7181-955-7
- 3) Vliv hluku na zdraví, dostupný z WWW: <http://hluk.eps.cz/hluk/vliv-hluku-na-zdravi/>
- 4) Nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platnosti od 1.11.2011
- 5) Státní zdravotní ústav - Hluk v pracovním prostředí, dostupný z WWW: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/hluk-v-pracovnim-prostredi>
- 6) Akustika, dostupný z WWW: http://homen.vsb.cz/~ber30/texty/varhany/anatomie/pistaly_akustika.htm
- 7) Beran, Vlastimil. Chvění a hluk. 1. vydání. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2010. 204 s. ISBN 978-80-7043-916-6
- 8) Smetana, C., a kol. Hluk a vibrace, měření a hodnocení, Praha: Sdělovací technika1 1998. 188 s. ISBN 80-7181-955-7
- 9) Vysvětlení pojmů, vymezení veličin, dostupná z WWW: <http://www.ekoaudit.cz/REGISTR/hlukaneionozujicizareni/registrlegislative/00-502a.pdf>
- 10) Decibel, dostupný z WWW: cs.wikipedia.org/wiki/decibel
- 11) Svoboda, E. a kol. Přehled středoškolské fyziky. Praha: Prometheus, 1996. 497 s. ISBN 80-7196-006-3.
- 12) Hořejší, J. Lidské tělo. Praha: CESTY, nakladatelství a vydavatelství, 1996. ISBN 80-781-093-2.
- 13) Borucki, H. Einführung in die akustik, Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, ISBN 3411015810
- 14) Vejčík, A., Král, M. Chov ovcí a koz, České Budějovice, ISBN 80-7040-297-0

8. Příloha



Obrázek 12 – kozy čekající na dojení



Obrázek 13 – měření hluku



Obrázek 14 – spolufinancování nové výroby sýrů