

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Studijní program: Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Téma:

**BIOLOGICKÝ HLUK V OKOLÍ FAREM PRO CHOV DOJNIC**

Autor:

**Miroslav Dvořák**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Marie Šístková, CSc.**

Rok odevzdání:

**2010**

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma biologický hluk v okolí farem pro chov dojnic jsem 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 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 Olešnici dne 15. 4. 2010

.....

podpis autora

## **Poděkování:**

Děkuji Ing. Marii Šítkové, CSc. za ochotu, cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Tímto také děkuji za zapůjčení měřicí techniky. Dále bych chtěl poděkovat svému otci Miroslavu Dvořákovi, za umožnění měření na vlastní soukromé farmě v Olešnici.

# OBSAH

<b>1. Úvod .....</b>	<b>8</b>
1.1 Zvuk a člověk .....	8
<b>2. Literární přehled .....</b>	<b>10</b>
2.1 Co je to zvuk .....	10
2.2 Co je to hluk .....	11
2.3 Zdroje zvuku .....	12
2.4 Tón a hluk .....	13
2.5 Účinky hluku na člověka .....	14
2.5.1. Ochrana před hlukem .....	15
2.5.1.1. Ochrana před hlukem v pracovním prostředí .....	15
2.6. Sluchové ústrojí .....	15
2.6.1. Funkce ucha .....	15
2.6.2 Anatomie lidského ucha .....	16
2.6.2.1 Obr. č. 1 – Lidské ucho .....	16
2.6.2.2 Vnější ucho .....	16
2.6.2.3 Střední ucho .....	17
2.6.2.4 Vnitřní ucho .....	17
2.7 Základní veličiny zvuku .....	18
2.7.1 Akustický tlak .....	18
2.7.2 Akustická rychlost .....	18
2.7.3 Intenzita zvuku .....	19
2.7.4 Akustický výkon .....	20
2.7.5 Rychlost šíření zvuku .....	20
2.7.6 Fázový posun .....	21
2.8 Technologie ustájení dojnic .....	22
2.8.1 Vazné stáje .....	22
2.8.2 Volné stáje .....	22
2.8.2.1 Kombinované boxy .....	22
2.8.2.2 Volné boxové stáje .....	23
2.8.2.2.1 tab. č. 1 - Rozměry boxů a zábran .....	24

2.8.2.3 Volné ustájení s plochými kotci se stlanou lehárnou a sníženým krmištěm .....	24
2.8.2.4 Volné ustájení s lehárnou na hluboké podestýlce a se zvýšeným krmištěm .....	24
2.8.2.5 Volné ustájení s vysokou podestýlkou, sníženým krmištěm a lehárnou s podlahou o sklonu 7-10% .....	25
2.9 Mléčná užitkovost dojnic .....	25
2.9.1 Obsah hlavních složek mléka skotu .....	25
<b>3. Cíl práce .....</b>	<b>26</b>
<b>4. Metodika .....</b>	<b>27</b>
4.1 obr. č. 2 - Poloha obce .....	27
4.2 Charakteristika rodinné farmy .....	28
4.2.1 Charakteristika chovu .....	28
4.2.1.1 Chov dojnic .....	28
4.2.2 Technologie chovu .....	29
4.2.2.1 Volné boxové ustájení se stelivovým systémem .....	29
4.2.2.2 Tandemová dojírna .....	30
4.2.2.2.1 obr. č. 3 - Tandemová dojírna .....	30
4.3 Měřicí zařízení .....	30
4.3.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300 .....	31
4.3.1.1 obr. č. 4 - Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300 .....	31
4.3.2 Přenosný počítač Hewlett Packard Pavilion dv6500 .....	32
4.3.2.1 obr. č. 5 - Přenosný počítač Hewlett Packard Pavilion dv6500 .....	32
4.3.3 Laserový dálkoměr Bosch DLE 50 Professional .....	33
4.3.3.1 obr. č. 6 - Laserový měřič vzdáleností Bosch DLE 50 .....	33
4.3.4 Meteorologická stanice KL4900 .....	34
4.3.4.1 obr. č. 7 - Meteorologická stanice KL4900 .....	34
4.4 Postup měření .....	35
4.4.1 Použité vzorce .....	35
4.4.1.1 Minimální hodnota .....	35
4.4.1.2 Maximální hodnota .....	35
4.4.1.3 Ekvivalentní hladina akustického tlaku .....	35

4.4.2 Klimatické podmínky .....	36
4.4.3 Schéma stáje .....	36
4.4.2.1 obr. č. 8 - Schéma stáje a vyznačení stanovišť .....	36
<b>5. Naměřené hodnoty .....</b>	<b>37</b>
5.1 Klimatické podmínky .....	37
5.1.1 tab. č. 2 - Klimatické podmínky v dojárně - stanoviště 1 .....	37
5.1.2 tab. č. 3 - Klimatické podmínky uvnitř stáje – stanoviště 2, 3 a 5 .....	37
5.1.3 tab. č. 4 - Klimatické podmínky vně stáje – stanoviště 4, 6, 7, 8 a 9 .....	37
5.2 Měření 1 – dojení .....	38
5.2.1 Graf č. 1 - měření 1 – dojení .....	38
5.2.2 Popis měření 1 – dojení .....	39
5.3 Měření 2 – nahánění dojnic do dojírny .....	40
5.3.1 Graf č. 2 – měření 2 - nahánění dojnic do dojírny .....	40
5.3.2 Popis - měření 2 - nahánění dojnic do dojírny .....	41
5.4 Měření 3 a 4 - před zakládáním krmením .....	42
5.4.1 Graf č. 3 - měření 3 a 4 - před zakládáním krmením .....	42
5.4.2 Popis měření 3 a 4 - před zakládáním krmením .....	43
5.5 Měření 5 a 6 - při zakládání krmení .....	44
5.5.1 Graf č. 4 - měření 5 a 6 - při zakládání krmení .....	44
5.5.2 Popis měření 5 a 6 - při zakládání krmení .....	45
5.6 Měření 7 a 8 - při vyhrnování mrvy .....	46
5.6.1 Graf č. 5 - měření 7 a 8 - při vyhrnování mrvy .....	46
5.6.2 Popis měření 7 a 8 - při vyhrnování mrvy .....	47
5.7 Měření 9 a 10 – při nastýlání .....	48
5.7.1 Graf č. 6 - měření 9 a 10 - při nastýlání .....	48
5.7.2 Popis měření 9 a 10 - při nastýlání .....	49
5.8 Měření 11 a 12 .....	50
5.8.1 Graf č. 7 - měření 11 a 12 .....	50
5.8.2 Popis měření 11 a 12 .....	51
5.9 Měření 13 a 14 – býci .....	52
5.9.1 Graf č. 8 - měření 13 a 14 – býci .....	52
5.9.2 Popis měření 13 a 14 – býci .....	53
5.10 Měření 15 a 16 .....	54
5.10.1 Graf č. 9 - měření 15 a 16 .....	54

5.10.2 Popis měření 15 a 16 .....	55
5.11 Měření 17 .....	56
5.11.1 Graf č. 10 - měření 17 .....	56
5.11.2 Popis měření 17 .....	57
5.12 Měření 18 .....	58
5.12.1 Graf č. 11 - měření 18 .....	58
5.12.2 Popis měření 18 .....	59
<b>6. Porovnání naměřených hodnot .....</b>	<b>59</b>
6.1 Porovnání hodnot při pracovních operacích .....	60
6.1.1 Graf č. 12 - Porovnání hodnot při pracovních operacích .....	60
6.2 Porovnání hodnot naměřených vně stáje .....	61
6.2.1 Graf č. 13 - Porovnání hodnot naměřených vně stáje .....	61
<b>7. Závěr .....</b>	<b>62</b>
<b>8. Přílohy .....</b>	<b>63</b>
8.1 Fotodokumentace .....	63
8.1.1 obr. č. 9 – Dojírna .....	63
8.1.2 obr. č. 10 – Pohled do stáje ze stanoviště 3 .....	63
8.1.3 obr. č. 11 – Pohled do stáje .....	64
8.1.4 obr. č. 12 – Čelní pohled na stáj .....	64
8.1.5 obr. č. 13 – Pohled na salaš .....	65
8.1.6 obr. č. 14 – Pohled do stáje při zakládání krmiva .....	65
8.1.7 obr. č. 15 – Kloubový nakladač Schäffer 2024S .....	66
<b>9. Seznam použité literatury .....</b>	<b>67</b>

# 1. Úvod

## 1.1 Zvuk a člověk

Zvuky jsou přirozeným průvodním projevem přírodních jevů a životní aktivity. Rovněž pro člověka mají zvuky velký význam. Sluchem přijímá člověk ne sice největší, ale nejvýznamnější podíl informací o světě. Zvuk je důležitým poplašným signálem pro člověka, varuje před nebezpečím, podněcuje aktivitu jeho nervového systému, je základem řeči, která odlišila člověka od zvířat. Zvuk může být uklidňující, dráždivý, může vyvolat radost a ve formě hudby přinést vrcholné estetické zážitky. Zvuk a sluch hrají také významnou roli v individuální i společenské adaptaci člověka na prostředí. Sluch je smysl, který je v ustavičné pohotovosti, aby přinášel údaje o vnějším světě. Sluchem jsme schopni rozlišit zdroj zvuku a lokalizovat ho v prostoru. To mělo nejen význam pro přežití lidského rodu, ale i pro vývoj lidského mozku.

V sociální sféře svým sluchem a hlasem můžeme navázat kontakt s druhými lidmi, sdělit své poznatky, zkušenosti i své ideje a plány do budoucnosti. Jazyk byl jedním z rozhodujících činitelů formující sociální skupiny a národy.

Avšak nadbytek zvuků, který je způsobován nesčetnými zdroji, nezávislými na jednotlivci, může působit příliš často s intenzitou, která neodpovídá lidským schopnostem, únosnosti a přizpůsobení. Navíc nadměrný zvuk může rušit vnímání důležitých zvukových signálů. Tyto příliš časté nebo příliš silné či v nevhodnou dobu se vyskytující zvuky, tj. zvuky, které jsou nežádoucí, obtěžující nebo dokonce škodlivé, označujeme jako hluk.

Člověk našich dnů, vystavený v moderní společnosti po celý svůj život hladinám hluku, kterým nebyla před ním vystavena žádná lidská generace, se vůči možnému riziku chová vcelku přezíravě. Svědčí o tom nanejvýš přesvědčivě skutečnost, že ani na hlučných průmyslových pracovištích, kde je evidentní nebezpečí ztráty sluchu a kde jsou k dispozici prostředky na jeho ochranu, nepoužívá přes různá represivní opatření těchto ochranných pomůcek značná část exponovaných osob.



Pokusme se nepovažovat to za nic obzvlášť nepřírodního. Svět člověka je světem zvuků, hluk je součástí životního prostředí, charakteristikou, neoddělitelným prvkem. Hluk je projevem života, vitality a síly.

Svět člověka naší doby je světem zvuků. Zvuky města, dílny, pracoviště jsme přijali jako kulisu života. Část hudby, díky reprodukční technice všeobecně dostupná, je zbavena svého obsahu a téměř indiferentní pro posluchače. Je využívána jako ochrana před jiným hlukem, neboť může maskovat vnímání diferentních, rušivou informaci nesoucích podnětů. Vhodně volená hudba může udržovat pozornost a tím zlepšovat výkon u monotónních pracovních činností.

Naše akustické prostředí je charakterizováno neobyčejnou rozmanitostí a proměnlivostí zvuků, z nichž prakticky každý se může za určitých okolností stát hlukem. Proto boj proti hluku není bojem proti hluku vůbec, proti rozmanitosti zvukových jevů v lidském životě, ale proti zbytečnému nadměrnému hluku, který člověka ohrožuje obtěžováním, rušením, nebo přímým poškozením zdraví. [ 4 ]

## 2. Literární přehled

### 2.1 Co je to zvuk

Zvukem se nazývají všechny změny tlaku (ve vzduchu, vodě či jiném prostředí), rozeznatelné lidským sluchem. Nejběžnějším přístrojem k měření změn tlaku vzduchu je barometr. Změny tlaku související se změnami počasí jsou však tak pomalé, že je lidský sluch nerozpoznává, a proto nemohou být nazývány zvukem. Rychlejší změny tlaku tj. změny tlaku, probíhající rychleji než dvacetkrát za sekundu, jsou však rozeznatelné sluchem a plným právem se tedy nazývají zvukem. Je třeba poznamenat, že zmíněný barometr nestačí správně reagovat na rychlé změny tlaku a k měření zvuku proto není vhodný.

Počet změn tlaku za jednotku času určuje kmitočet zvuku, jehož mezinárodně užívanou jednotkou je Hz (Hertz) s rozměrem 1/s. Kmitočet je veličinou, umožňující popis vlastností zvuku. Hřmění vzdálené bouřky je příkladem zvuku s nízkým kmitočtem, zatímco píšťala vydává zvuk s vysokým kmitočtem. Frekvence vlnění zaznamenaného lidským uchem leží v rozsahu přibližně 16 Hz až 20 kHz pro srovnání rozsah klavíru je určen nejnižším a nejvyšším tónem s kmitočty 27,5 Hz a 4186 Hz. Hodnoty 16Hz až 20kHz jsou přibližné, jelikož je každé lidské ucho jedinečné jsou tyto hranice pro každé ucho jiné a dokonce se mění s věkem. Tato hranice se uvádí jako průměrná, za jejíž hodnotou člověk zvuk sluchem nevnímá. V širším pojetí lze však za zvuk označovat i vlnění s frekvencemi mimo tento rozsah, zvuk s frekvencí nižší než 16 Hz je označován jako infrazvuk a zvuk s frekvencí vyšší než 20 kHz ultrazvuk.

Tlakové změny se šíří pružným prostředím (například vzduchem) od zdroje zvuku ke sluchovému orgánu posluchače v akustice udávanou rychlostí 344 m/s při normální pokojové teplotě.

Na základě znalosti kmitočtu a rychlosti šíření zvuku je možno jednoduše vypočítat jeho vlnovou délku, tj. fyzikální vzdálenost mezi jednotlivými periodicky se opakujícími maximy či minimy tlaku.

$$\text{délka vlny}(\lambda) = \frac{\text{rychlost šíření zvuku}}{\text{kmitočet}}$$

Pomocí tohoto vztahu je možno jednoduše určit délku vlny zvuků s různými kmitočty. Například, zvuk v běžném prostředí s kmitočtem 100 Hz má vlnovou délku přibližně 3,44 m, zatímco délka vlny zvuku s kmitočtem 10 kHz je v tomtéž prostředí pouze 3,44 cm. Obecně lze říci, že zvuky s vysokými kmitočty mají malou vlnovou délku, zatímco délka vlny zvuků s nízkými kmitočty je velká.

Zvuk, jehož změny tlaku probíhají s jediným kmitočtem, se nazývá čistým tónem. Čisté tóny se v praxi vyskytují jen zřídka a většina zvuků obsahuje složky s různými kmitočty. Dokonce jednotlivé tóny hudebních nástrojů mají složitý tvar vlny a obsahují řadu složek. [ 10 ]

## 2.2 Co je to hluk

Definice ČSN 011600 „Akustika. Název a definice“ říká, že hluk je jakýkoliv zvuk, který vyvolává nepříjemný nebo rušivý vjem nebo má škodlivý účinek.

Měřítkem toho, co je hluk, je jednoznačně člověk; jeho odpověď, jeho fyziologická reakce, jeho požitek. Odpovídá to zcela soudobému poznání, že pro účinky zvuku na člověka je rozhodující, jak je obdržená akustická informace zpracována příjemcem. U postižených osob z hlediska účinků na jednotlivce není závazné, zda jde o zvuky hudební, libozvučné nebo nehudební.

Existují jak věcné, tak praktické důvody při úvahách o rozlišení mezi zvukem a hlukem v závislosti fyzikálních charakteristikám. Z věcných důvodů, jsou některé závažné škodlivé účinky vázány na určité minimální intenzitě podnětu nebo obdržené dávky energie. Je vždy pravděpodobnější, že jako hluk bude působit zvuk silnější, přerušovaný, s tónovými složkami, rázy a impulzy prostě proto, že je biologicky účinnější než zvuky tiché a ustálené. Nezávislost na fyzikálních parametrech je typická především pro rušivé a obtěžující účinky. Je ale známo, že kritérium rušnosti může klamat, že psychologické zpracování zvukového vjemu nevyčerpá celou problematiku odpovědi organismu, a že např. zvuky, přijímané kladně a pocíťované jako příjemné, mohou mít škodlivé důsledky.

V praktickém boji proti hluku se zabezpečuje pouze omezená míra ochrany osob před hlukem, daná typickými reakcemi podstatné části populace, s vědomím, že atypické reakce citlivých jedinců je třeba řešit individuálně.

Pomíjení fyzikálních parametrů při identifikaci hluku v životním prostředí by vedlo k naprosté ztrátě orientace, pokud jde o přípustné hladiny a opatření v přijatých programech snižování hluku, pokud jde o možnost působit na producenty hluku sankcemi.

Vymezuje-li se hluk fyzikálně, je třeba mít stále na vědomí mez platnosti metody. V úvahu se musí brát nejen dodržení minimální hranice intenzity hluku, která je stanovena limity, ale i trvalé soužití s těmito podmínkami, které by neměly mít škodlivé účinky.

Škodlivými účinky nejsou pouze ty, které vedou k poškození zdraví, ale jde např. i o vznik nepříjemného či závažného příznaku, jako ušní šelesty nebo zvýšení krevního tlaku. Dále jsou to trvalé změny funkce, změny pracovní výkonnosti, míra únavy po pracovní době atd. Také rušivý účinek nelze chápat pouze ve smyslu prolínání s odpočinkem či jinou činností, ale i jako účinek budivý a zvyšující úroveň podráždění nervového systému.

Při hodnocení konkrétní akustické situace se musí uvažovat o hluku z hlediska celého spektra atakovaných funkcí a místa i času působení.

Z hlediska celého životního prostředí je možno hovořit o hluku i tam, kde nežádoucí hluky mění např. objektivní kvalitu příslušného území, ovlivňují chování fauny, účinkují nepříznivě na stavby apod. [ 4 ]

## **2.3 Zdroje zvuku**

Zdroj zvukového vlnění se stručně nazývá zdroj zvuku a hmotné prostředí, ve kterém se toto vlnění šíří, jeho vodič. Vodič zvuku, obvykle vzduch, zprostředkuje spojení mezi zdrojem zvuku a jeho přijímačem (detektorem), kterým bývá v praxi ucho, mikrofon nebo snímač. Zvuky se šíří i kapalinami (např. vodou) a pevnými látkami (např. stěnami domu). Vzduchoprázdno, vakuum, je dokonalou zvukovou izolací.

Zdrojem zvuku může být každé chvějící se těleso. O vlnění v okolí zdroje zvuku však nerozhoduje jen jeho chvění, ale i okolnost, jestli je tento předmět dobrým nebo špatným zářičem zvuku. Tato jeho vlastnost závisí hlavně na jeho geometrickém tvaru. Struna napnutá mezi dvěma pevnými body není dobrým zářičem zvuku, protože při chvění struny vzniká přetlak ve směru jejího pohybu a současně na opačné straně podtlak. Tím se nejbližší okolí struny stává druhotným zdrojem dvou vlnění, která se šíří na všechny strany prakticky s opačnou fází, protože příčné rozměry struny jsou vzhledem na vlnovou délku zvukového vlnění vždy velmi malé. Tato dvě vlnění se interferencí ruší.

Zdrojem zvuku mohou být kromě těles kmitajících vlastními kmity i tělesa kmitající kmity vynucenými. K nim patří např. ozvučnice mnohých hudebních nástrojů, reproduktory, sluchátka a další zařízení pro generování nebo reprodukci zvuku. [ 11 ]

## 2.4 Tón a hluk

Zvuky můžeme rozdělit na tóny a hluky. Tóny bývají označovány jako zvuky hudební, hluky jako zvuky nehudební. Tóny vznikají při pravidelném, v čase přibližně periodicky probíhajícím pohybu - kmitání. Při jejich poslechu vzniká v uchu vjem zvuku určité výšky, proto se tónů využívá v hudbě. Zdrojem tónů mohou být například lidské hlasivky nebo různé hudební nástroje. Jako hluky označujeme nepravidelné vlnění vznikající jako složité nepravidelné kmitání těles nebo krátké nepravidelné rozruchy (srážka dvou těles, výstřel, přeskočení elektrické jiskry apod.). I hluky jsou využívány v hudbě, neboť k nim patří i zvuky mnoha hudebních nástrojů, především bicích.

Každý zvuk se vyznačuje svojí fyzikální intenzitou, odpovídající veličina se nazývá hladina intenzity zvuku a bývá udávána v dB. Intenzitě odpovídá fyziologická veličina hlasitost. Druhou fyzikální veličinou je frekvence, které odpovídá výška tónu. Třetí základní vlastností zvuku je průběh kmitání, ovlivňující jeho zabarvení. Trvání zvuku v čase určuje jeho délku. [ 11 ]

## 2.5 Účinky hluku na člověka

Základem určujícím účinek hluku je jeho intenzita. Člověk se necítí dobře v prostředí s nezvykle nízkou hladinou akustického tlaku A. Hodnoty okolo 20 dB považuje většina lidí již za hluboké ticho. Hladinu 30 dB hodnotí lidé jako příjemné ticho. Proto např. pro lety ve vesmíru bylo nutno kosmonautům v kabině mimo jiné vytvořit vhodnou kulisu.

Od 65 dB výše se začínají již nepříznivě projevovat účinky hluku zejména změnami vegetativních reakcí. Při trvalém pohybu v prostředí, kde hladiny akustického tlaku „A“ přesahují 85 dB, již vznikají trvalé poruchy sluchu. Současně se ve větší míře projevují účinky na vegetativní systém a celou nervovou soustavu.

Při 130 dB se obvykle účinky hluku mění na bolesti ve sluchovém orgánu. K protržení bubínku dochází při hladinách cca 160 dB.

Nebezpečnost hluku spočívá v tom, že lidský organismus nemá prakticky proti působení akustických signálů významnější obranné funkce. Působí-li na lidský zrak nepříjemné světlo, může člověk zavřít oči. U zvuku bohužel taková ochrana neexistuje. Problém ochrany sluchu není pouze v technickém řešení, ale také v ekonomické oblasti, neboť výrobek, u kterého budeme aplikovat protihluková opatření se může stát mnohonásobně dražším. Je proto nutno vždy zvolit optimální kompromis mezi technickými a ekonomickými možnostmi společnosti, přičemž hygienické předpisy jsou pro nás hlubokým kritériem.

Škodlivost zvuku také spočívá v tom, že nadměrná hluková expozice pracujících snižuje produktivitu a kvalitu práce. Významně je také ohrožena bezpečnost práce. To vše se nepříznivě projevuje i na poli hospodářském. Bylo prokázáno, že investice vynaložené ve formě zvýšených nákladů na zabezpečení akustické pohody prostředí se vyplatí ve formě zvýšené kvality a produktivity práce, jakož i sníženými dávkami, které nutno vynakládat v důsledku nemocnosti a úrazovosti pracujících. Po stránce sociálně kulturní má snížení hlučnosti úzkou souvislost se zvyšováním životního standartu zejména v bydlení a trávení volného času. [ 7 ]

### **2.5.1. Ochrana před hlukem**

Pobyt v hlučném prostředí má špatný vliv na zdraví člověka, na jeho pracovní výkon a pozornost. Člověk není schopný se na nadměrný hluk adaptovat. Proto jsou v pracovním i mimopracovním prostředí jsou přijímána specifická opatření k ochraně osob před nadměrným hlukem. Často se problémy se hlukem řeší pomocí izolace vhodnými pórovitými látkami (plst, koberec, vakuové vrstvy apod.)

#### *2.5.1.1. Ochrana před hlukem v pracovním prostředí*

- odstranění zdrojů hluku nebo podstatné snížení vyvolávaného hluku
- náhrada hlučného zařízení méně hlučným (inovace)
- uzavření zdroje hluku vhodným krytem
- oddělení exponovaného pracovníka od zdroje hluku
- používání vhodných osobních ochranných pomůcek
- zkrácení doby pobytu v hlučném prostředí.

[ 11 ]

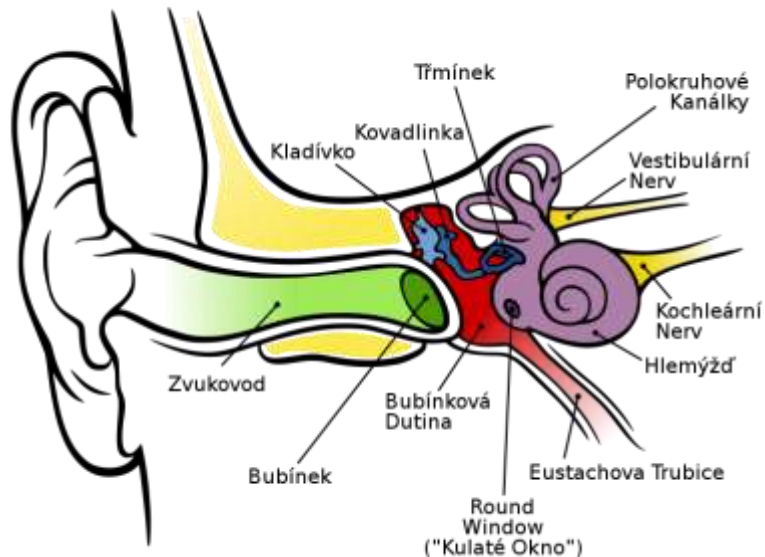
## **2.6. Sluchové ústrojí**

### **2.6.1. Funkce ucha**

Sluch člověka dokáže vnímat zvuk v rozsahu frekvencí 16 Hz – 20 000 hertzů. Nejcitlivější je v oblasti 1000 – 3000 Hz, což je oblast frekvence lidského hlasu. Například kočka dokáže vnímat zvuky od 30 – 45 000 Hz, pes 15 – 50 000 Hz a mol až do 150 000 Hz. Delfíni, netopýři a mnoho dalších živočichů se pomocí zvuku orientuje – tzv. echolokace.

## 2.6.2 Anatomie lidského ucha

### 2.6.2.1 Obr. č. 1 – Lidské ucho



Zdroj: ([www.cs.wikipedia.org](http://www.cs.wikipedia.org), 18.6.2010)

### 2.6.2.2 Vnější ucho

Vnější ucho (auris externa) se skládá z boltce, zvukovodu a bubínku.

- **Boltec** je tvořen chrupavkou (pouze lalůček chrupavčitou kostru nemá) a směřuje akustické vlny do zvukovodu. Velikost a tvar boltce ale nemá vliv na sluch.
- **Zvukovod** (také se mu říká sluchový kanálek) je trubice, která má část chrupavčitou a kostěnou. Na konci zvukovodu se nachází bubínek, hranice mezi zevním a středním uchem. Zvuková vlna, která projde zvukovodem, naráží do bubínku a putuje dál do nitra ucha. Délka zvukovodu dospělého člověka je asi 3 cm.
- **Bubínek** je vazivová blanka na konci zvukovodu, cca 0,1 mm silná. Zvuková vlna jej rozechvěje, bubínek ji zesílí a předá do středního ucha. Zdravý bubínek je lesklý a má šedavou barvu.



### 2.6.2.3 Střední ucho

Střední ucho (*auris medium*) je systém vzduchem vyplněných dutin, vystlaných sliznicí. Začíná bubínkem, na něž jsou napojeny tři sluchové kůstky. Patří mezi ně kladívko (*malleus*), kovádlínka (*incus*) a třmínek (*stapes*). Řetěz kůstek přenáší zvuk od bubínku do vnitřního ucha - ploténka třmínku se dotýká oválného okénka v labyrintu.

Ze středního ucha do nosohltanu ústí Eustachova trubice (*tuba Eustachi*, *tuba auditiva*), která vyrovnává tlak ve středním uchu s tlakem v okolním prostředí. Pomáhá také čistit středoušní dutinu.

### 2.6.2.4 Vnitřní ucho

Vnitřní ucho (*auris interna*) leží v kostěném labyrintu kosti skalní (*os petrum*). Kostěný labyrint částečně kopíruje blanitý labyrint vyplněný endolymfou. Části kostěného labyrintu které kopíruje blanitý labyrint jsou 3 polokruhové kanálky a hlemýžď.

- **Hlemýžď** je stočená trubička naplněná tekutinou (endolymfou). Vibrace oválného okénka rozvlí endolymfu. Vlnění endolymfy rozechvěje krycí membránu Cortiho orgánu obsahujícího vláskové buňky (receptory sluchu). Každá buňka má vlásky zapuštěné do krycí membrány a zjišťuje její chvění, o kterém vysílá signály do mozku po sluchovém nervu. Signály jsou vnímány jako zvuk.
- **Rovnovážný (vestibulární, statokinetický) orgán** složí k detekci polohy a zrychlení. Skládá se z vejčitého a kulovitého váčku, které detekují polohu a tři polokruhové kanálky detekující zrychlení. Ve váčkách jsou dvě na sebe kolmé vrstvy vláskových buněk s vlásky zapuštěnými do rosolu obsahujícímu krystalky uhličitanu vápenatého. K vnímání zrychlení slouží vláskové buňky na začátku a na konci polokruhovitých kanálků, které vnímají změny v proudění endolymfy v kanálkách. Předrážděním tohoto orgánu vzniká mořská nemoc.

[ 11 ]

## 2.7 Základní veličiny zvuku

### 2.7.1 Akustický tlak – $p$ [Pa]

Zhušťování a zředování kmitajících částic prostředí odpovídá zvýšení či snížení tlaku v plynech a kapalinách. To znamená, že celkový tlak v daném prostředí se při šíření vlnění mění, tedy kolísá okolo původního statického nebo barometrického tlaku v ovzduší. Za akustický tlak „ $p$ “ je považována odchylka celkového tlaku od tlaku statického při vlnění v daném prostředí. [ 5 ]

Akustický tlak:

- je skalár,
- má charakter vlnění,
- je nejdůležitější veličinou, protože přístroje na snímání akustického tlaku jsou nejrozšířenější a principiálně jednodušší než na snímání akustické rychlosti.

Barometrický tlak nabývá hodnot kolem  $10^5$  Pa, akustický tlak se pohybuje v rozmezí  $2 \cdot 10^{-5}$  -  $2 \cdot 10^2$  Pa (pro frekvenci 1 kHz), má tedy na celkovém tlaku podíl  $2 \cdot 10^{-8}$  -  $2 \cdot 10^{-2}$  %.

### 2.7.2 Akustická rychlost – $u$ [ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ]

Akustická rychlost (někdy též částicová rychlost) je rychlost, se kterou se částice prostředí pohybují vlivem akustického tlaku kolem své rovnovážné plochy.

Akustická rychlost:

- je vektor,
- je fyzikálně rovnocenná akustickému tlaku,
- má charakter vlnění,
- je měřitelná, ale principy jejího měření se pro značnou složitost nepoužívají.

Akustická rychlost nabývá v pásmu mezi prahem slyšitelnosti a prahem bolestivosti zhruba hodnot  $5 \cdot 10^{-8} - 1.6 \cdot 10^{-1}$  m/s. Ve volném zvukovém poli je poměr mezi akustickým tlakem a akustickou rychlostí stálý:

$$\frac{p}{|u|} = \rho c,$$

kde značí:  $\rho$  – hustotu prostředí [kg.m<sup>-3</sup>],  
 $c$  – rychlost zvuku v prostředí [m.s<sup>-1</sup>].

Součin  $\rho c$  se nazývá *akustický odpor prostředí*. Pro vzduch (20°C, 1016 hPa) je jeho hodnota 416,2 Pa.s.m<sup>-1</sup>.

### 2.7.3 Intenzita zvuku – $I$ [W.m<sup>-2</sup>]

Intenzita zvuku je měřítko akustické energie procházející jednotkovou plochou kolmou ke směru šíření zvukové vlny. Intenzita zvuku je dána vztahem:

$$\text{INTENZITA} = \frac{\text{Výkon}}{\text{Plocha}} = \frac{\text{Síla} \cdot \text{Rychlost}}{\text{Plocha}} = \text{TLAK} \cdot \text{RYCHLOST}$$

což v konkrétních podmínkách znamená:

$$I = p \cdot u$$

Intenzita zvuku:

- je vektorová veličina,
- má charakter vlnění.

Vzhledem k tomu, že tlak i rychlost mají charakter vlnění, jsou ve výpočtovém modelu nahrazeny rotující fázory, takže výsledná intenzita závisí na fázovém postupu  $\varphi$  tlaku a rychlostí.

Intenzita zvuku se pohybuje v rozmezí  $10^{-12} - 10^3$  W/m<sup>2</sup>.

Intenzita zvuku má velký význam při identifikaci zdrojů hluku a stanovení akustického výkonu.

#### 2.7.4 Akustický výkon – W [W]

Akustický výkon je měřítkem celkové zvukové energie procházející plochou. Je dána integrálem skalárního součinu.

$$W = \int_{(s)} I \cdot dS ,$$

kde značí:

$dS$  - vektor o velikosti  $|dS|$  ležící ve směru normály na plochu,

$S$  - plochu, na které stanovujeme akustický výkon.

Akustický výkon:

- je skalární veličina,
- má charakter vlnění,
- v praxi se stanovuje střední hodnota za určitý časový úsek.

Akustický výkon je velevýznamná veličina, která nám podává informaci o celkové akustické energii vyzářené výrobkem, strojním zařízením nebo jeho částí, stěnou ze sousední místnosti, oknem do budovy atd. Pro konkrétní zdroj hluku a dané parametry je konstantní.

#### 2.7.5 Rychlost šíření zvuku – c [m.s<sup>-1</sup>]

Rychlost šíření zvuku znamená, za jak dlouho překoná v daném materiálu zvuková vlna vzdálenost 1 m ve směru svého šíření. V pevných látkách vzniká podélné, torzní a ohybové vlnění. V plynech vzhledem k fyzikální podstatě vzniká pouze vlnění podélné, které je charakterizováno tím, že částice prostředí kmitají ve směru šíření zvukové vlny.

Rychlosti šíření zvuku ve vzduchu, pro jehož rychlost platí vztah:

$$c = \sqrt{\frac{1,4b}{\rho}},$$

který lze upravit na:

$$c = 331,6 \sqrt{\left(1 + \frac{\tau}{273,13}\right)},$$

$$c = 331,6 + 0,607\tau,$$

$$c = 20,05 \sqrt{Y},$$

kde značí:

$\rho$  - hustotu vzduchu [kg.m<sup>-3</sup>],

$\tau$  - teplotu vzduchu [°C],

$Y$  - teplotu vzduchu [K],

$b$  – barometrický tlak [Pa].

Rychlost zvuku:

- je vektor,
- nemá charakter vlnění.

### 2.7.6 Fázový posun – $\varphi$

Fázový postup je fázový úhel mezi fázorem akustického tlaku a akustické rychlosti, tedy úhel, který svírají symbolické vektory (tlak je skalár) obou veličin. Ve velkých vzdálenostech od zdroje se fázový postup považuje za nulový, v bezprostřední blízkosti dosahuje hodnoty 90°. Význam fázového úhlu se projeví především při stanovení intenzity zvuku. Závislost úhlu  $\varphi$  na vzdálenosti od zdroje je ve volném zvukovém poli dána vztahem:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\lambda}{2\pi r}, \quad \text{kde značí: } \lambda - \text{vlnovou délku zvukové vlny} \quad [\text{m}],$$
$$r - \text{vzdálenost od zdroje zvuku} \quad [\text{m}].$$

V praxi se fázový úhel považuje za nulový v takové vzdálenosti od zdroje, která je větší než vlnová délka sledované zvukové vlny, tedy pokud  $r \geq \lambda$ . [ 6 ]

## 2.8 Technologie ustájení dojnic

### 2.8.1 Vazné stáje

Vazné stání se ve stájích pro dojnice vyvíjelo z dlouhého podestýlaného stání (230- 270 cm), přes střední stání se žlabovou zábranou a vysokou úžlabnicí (190 – 210 cm) až ke krátkému stání s nízkou úžlabnicí, s podestýlkou nebo pryžovou matrací (140 – 170 cm). Tento vývoj probíhal v minulých desetiletích především v závislosti na ekonomických podmínkách, ale i v závislosti na zohledňování welfare zvířat.

Při hodnocení podmínek ustájení je třeba vycházet ze skutečnosti, že čím omezenější je životní prostor zvířete, tím lépe musí odpovídat funkcím, potřebám a požadavkům zvířat. Proto je nutné zohlednit následující tři prvky:

- Prostor pro příjem krmiv a tvar žlabu,
- Vázací zařízení,
- Parametry stání (délka, šířka, sklon, povrch).

### 2.8.2 Volné stáje

#### 2.8.2.1 *Kombinované boxy*

Kombiboxové ustájení patří k použitelným, i když nikoliv k nejvhodnějším systémům, avšak pouze při splnění specifických požadavků. Kombibox je stání a lože s krmným žlabem, eventuálně s napáječkou. Je to v podstatě jakési vazné ustájení bez vázání. Využívá se krátkého stání 150-170 cm dlouhého 110-120 cm širokého, s nízkou úžlabnicí, krátkými stranovými zábranami, které umožňují polohy hlavy na úžlabnici. Uplatňují se jak stelivové, tak bezstelivové varianty.

### 2.8.2.2 Volné boxové stáje

Volné skupinové ustájení a technika chovu s použitím volného boxového ustájení, kdy zvířata odpočívají v boxových stlaných ložích, je systém vyhovujícím potřebám a pohodě zvířat v celém životním a produkčním cyklu.

Dobře řešený box zajišťuje:

- Snadnou orientaci zvířat při vstupu a důvěru ve vyhrazené místo k odpočinku,
- Pohodlí při uléhání, vstávání a prostor pro volný pohyb těla,
- Dostatek místa pro boky a břišní krajinu při současném vyloučení příčného zaléhávání v boxech,
- Prostor a trvanlivost podlahy a bočního hrazení.

Technologie umožňuje využití jak stelivového, tak i bezstelivového provozu se všemi výhodami a nevýhodami. Produktivita práce je u tohoto systému výhodnější než u ostatních způsobů ustájení.

**Boxové stlané lože** je vymezeno bočními zábranami. Tvar, umístění a výška jednotlivých částí a konstrukce bočních zábran, které vyhovují požadavkům zvířat, jsou uvedeny v obrázcích. Boční zábrany jsou v horní části doplněny posunovatelnou příčnou vymežovací zábranou (šijovou) k omezení vstupu do čela boxu a zamezení jeho znečištění.

Ve stájích s omezeným rozponem lze použít uspořádání boxů se zešíkmením podélné osy boxů do 30° nebo tzv. Přesazených či tzv. “cikcak” boxů, které mají šířku alespoň 1,2m pro krávy s hmotností nad 620 kg

Podlaha boxů je nepropustná s izolací proti zemní vlhkosti a je alternativně řešena jako “zvýšená” proti podlaze hnojné chodby nebo krmiště se stláním na povrchu, nebo “snížená” pro založení a udržení slamnaté matrace s prahem v zadní části boxu (se šikmou hranou dovnitř lože) proti vyhrnování podestýlky a nastýlané vrstvy do prostoru chodby dojnícemi. Zvýšená zadní hrana boxů o 200 až 250 mm zamezuje:

- znečišťování boxových loží při vyhrnování mrvy,
- couvání zvířat do boxů a jejich opačné ležení.

2.8.2.2.1 tab. č. 1 - Rozměry boxů a zábran

<b>Hmotnost zvířat (kg)</b>	<b>Délka boxů (mm)</b>	<b>Šířka boxu (osová) (mm)</b>	<b>Výška zábran nad úrovni předních končetin (mm)</b>
do 550	2100-2200	1100-1125	1100
550-650	2200-2300	1125-1150	1100
650-750	2300-2400	1150-1200	1150
nad 750	2400 a více	1200 a více	1150

Zdroj: [ 2 ]

#### 2.8.2.3 Volné ustájení s plochými kotci se stlanou lehárnou a sníženým krmištěm

U tohoto systému převažují nevýhody spočívající ve větším znečištění zvířat, vysoké spotřebě práce, větší četnosti poranění zvířat a vesměs i nižší užitkovosti v důsledku častého a dlouhého vyrušování zvířat. Tento systém se obecně nedoporučuje. Sporadicky se objevují takovéto porodny.

#### 2.8.2.4 Volné ustájení s lehárnou na hluboké podestýlce a se zvýšeným krmištěm

Tato technologie je pro vysokoužitková stáda ve specifických výrobních podmínkách vhodná. Zvláště výhodná je pro kategorii krav stojících na sucho, či v období před a po otelení, pokud se dodrží i rozměrové parametry. Plocha lehárny musí být minimálně 5m<sup>2</sup> na dojnici a šířka krmiště musí činit alespoň 2800mm. Pro vysokoužitkové dojnice v laktaci však existují výhodnější varianty. V uzavřených objektech by měla být hluboká podestýlka zcela vyloučena pro vysokou produkci CO<sub>2</sub>, vodní páry, NH<sub>3</sub> a zápachu.



### 2.8.2.5 *Volné ustájení s vysokou podestýlkou, sníženým krmišťem a lehárnou s podlahou o sklonu 7-10%*

Relativně dobré zkušenosti s touto technologií jsou při ustájení jalovic a vykrmovaného skotu. Začínají se pokusy s ustájením mastných krav a telaty. Vesměs se však nedoporučují pro vysokoužitkové dojnice, zvláště u vyšších kapacit. Nevýhody pro ně spočívají v obtížném pohybu na podlaze se sklonem 6-8%, ve větším znečištění, ale i vyšší četnosti úrazu krav. Funkční jistota tohoto způsobu ustájení je limitována počtem zvířat v kotci, množstvím, kvalitou a délkou podestýlky, krmivem, délkou kotce, způsobem zakládání podestýlky, spádováním a povrchem podlahy kotce atd.

[ 2 ]

## **2.9 Mléčná užitkovost dojnic:**

Mléko je základní a nepostradatelnou složkou lidské výživy. Kravské mléko je konzumováno v přirozeném stavu přímo nebo zpracované mlékárenskou výrobou na výrobky, jako jsou sýry, zakysaná mléka, jogurty, tvarohy, másla apod.

Produkce mléka je u skotu nejcennější a nejdůležitější vlastnost. Přeměna přijímaných živin v tomto směru produkce je podstatně hospodárnější, než při výrobě hovězího masa. Podle Botta 1988 se z krmiv podaných dojnicím vrací v mléce 20-30% energetické hodnoty, kdežto při výkrmu skotu v hovězím mase jen 8-12%.

- **Dojnost** vyjadřuje dědičnou podmíněnou schopnost produkovat mléko.
- **Dojivost** vyjadřuje množství získaného mléka od dojnice dojením.
- **Dojitelnost** je schopnost uvolňování mléka při dojení

### **2.9.1 Obsah hlavních složek mléka skotu:**

- Voda..... 87,6%
- Sušina.....12,4%
- Tuk.....3,7%
- Bílkoviny....3,3%
- Cukr.....4,6%

[ 2 ]

### **3. Cíl práce**

V chovech hospodářských zvířat způsobuje hluk nejen zavádění a zvyšování mechanizace, ale také hluk způsobovaný samotnými zvířaty.

Cílem této bakalářské práce je změřit hluk (pomocí hlukoměru) vznikající životními projevy chovaných zvířat (biologický hluk) v okolí farmy pro chov dojníc. Naměřené hodnoty budou zpracovány podle příslušných norem a graficky vyhodnoceny. Získané hlukové hodnoty budou posouzeny z hlediska hygienických předpisů a nařízení. V případě překročení přípustných limitů bude navrženo opatření ke zlepšení současného stavu.

## 4. Metodika

Měření probíhalo dne 19. 3. 2010 na soukromé rodinné farmě v obci Olešnice. Obec Olešnice leží přibližně 25km od Českých Budějovic v průměrné nadmořské výšce 502m. Měření bylo prováděno uvnitř i vně stáje na zvolených stanovištích.

4.1 obr č. 2 - Poloha obce



Zdroj: ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz), 20.11.2010)

## **4.2 Charakteristika rodinné farmy**

Rodinná farma Dvořák byla založena mým otcem Miroslavem Dvořákem v roce 1992 v prostorách bývalého JZD.

Pro chov dojnic je využita stáj K-174, která v roce 2005 prošla celkovou rekonstrukcí. Stáj byla předělána na volné ustájení s dojírnou, celkově provzdušněna a prosvětlena.

V současné době se farma zabývá živočišnou a rostlinnou výrobou a okrajově také službami v zemědělství. Farma obhospodařuje přibližně 600 ha půdy, z toho asi 250 ha orné půdy, zbývající část tvoří TTP (louky a pastviny). Farma má 6 stálých zaměstnanců, na sezonní práce ještě najímá tři až čtyři zaměstnance.

### **4.2.1 Charakteristika chovu**

Farma chová celkem asi 550 kusů skotu. Z toho 110 kusů dojnic, 350 kusů masného plemene Aberdeen Angus. Zbytek tvoří výkrm býků a mladý skot.

#### *4.2.1.1 Chov dojnic*

V současné době je na farmě chováno 110 kusů dojnic v zrekonstruované stáji typu K-174. Přibližně sedmdesát procent dojnic tvoří červenostrakaté plemeno, zbytek tvoří holštýnské plemeno. Dojnice jsou ve stáji rozděleny na dvě skupiny podle užitkovosti. Každý den se na farmě vyprodukuje okolo 2 000 litrů mléka o tučnosti přibližně 4%. V současné době dosahuje farma průměrné mléčné užitkovosti 6 300 kg mléka za laktaci.

## **4.2.2 Technologie chovu**

### *4.2.2.1 Volné boxové ustájení se stelivovým systémem*

Tento systém vyhovuje potřebám a pohodě zvířat v celém životním a produkčním cyklu, nejvíce vyhovuje vysokoužitkovým dojnícím, protože komfort je na vysoké úrovni. Je zde dosahována vysoká čistota dojnic a nedochází zde k úrazům struků, vemen ani končetin.

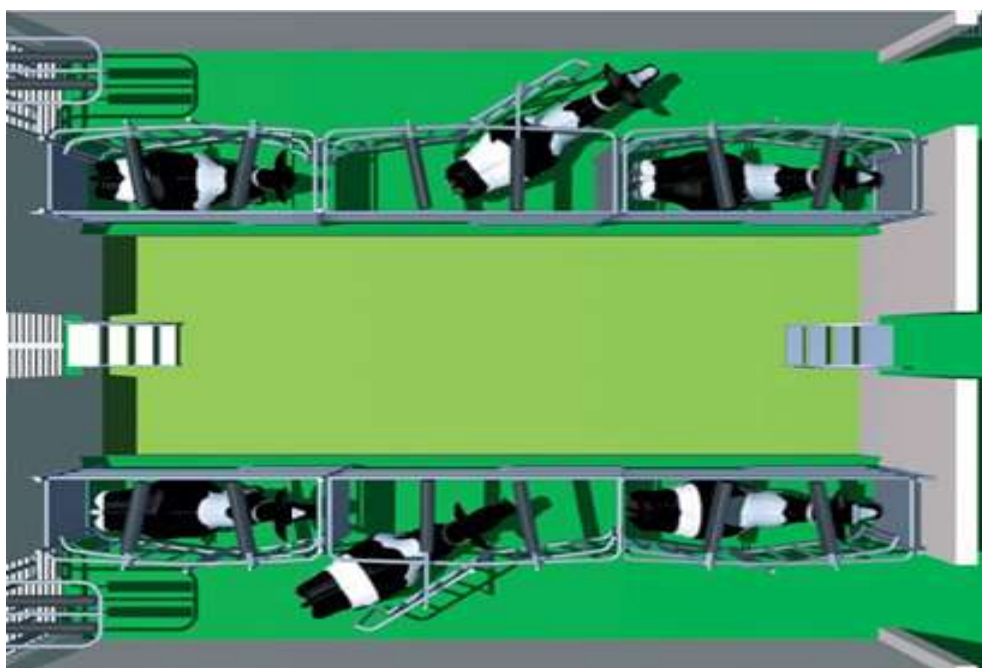
Podlaha boxů je izolována proti zemní vlhkosti a v zadní části je vyvýšena oproti hnojné chodbě, což zamezuje vyhrnování slamnaté podestýlky z boxů a znečišťování boxů při vyhrnování mrvy. Nevýhoda stelivového systému je v pracnosti a prašnosti při zastýlání.

Vyhrnování chlévské mrvy a přistýlání slámou se zde provádí jednou denně, při ranním dojení, pomocí kloubového nakladače Schäffer 2024S. Krmení na farmě probíhá každý den ráno. Ke krmení je využíván vertikální míchací krmný vůz značky Černin ve spojení s kolovým traktorem Belarus 922.

#### 4.2.2.2 Tandemová dojírna

Při rekonstrukci stáje zde byla vybudována autotandemová dojírna typu 2x3. Dojení zde probíhá dvakrát denně po zhruba dvanácti hodinách. Na tuto dojírnu vstupují dojnice z čekárny jednotlivě v okamžiku, kdy jiná vydojená dojnice místo opustí. Každá dojnice má tedy vlastní čas na vydojení. Jelikož stojí dojnice v podélné ose dojírny, má k ní obsluha dobrý přístup. Vstup a výstup zvířat i snímání strukových násadců zde probíhá plně automaticky.

##### 4.2.2.2.1 obr. č. 3 - Tandemová dojírna



Zdroj: ([www.kamir.cz](http://www.kamir.cz), 20.11.2010)

### 4.3 Měřicí zařízení

Samotné měření bylo prováděno pomocí dvou přenosných digitálních hlukoměrů Voltcraft Plus SL-300. K následnému přenosu, sběru a zpracování dat byl použit přenosný počítač Hewlett Packard Pavilion dv6500. Propojení hlukoměrů s počítačem probíhalo pomocí USB kabelu. Pro měření vzdálenosti stanoviště od stáje byl použit laserový měřič Bosh DLE 50.

Teplota, tlak a vlhkost byly odečteny z meteorologické stanice KL4900. Laserový měřič a digitální hlukoměry byly zapůjčeny od katedry zemědělské techniky, Zemědělské fakulty, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

#### 4.3.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300

Hlukoměr Voltcraft Plus SL-300 se skládá ze tří základních částí:

- Měřicí mikrofón s protivětrným krytem,
- Monochromatický LCD displej s rozlišením 2000 DPI,
- Tělo hlukoměru s ovládacími tlačítky, baterií, konektorem pro připojení k síti, analogovým a USB výstupem.

Hlukoměr lze také doplnit o stacionární stojan, který byl při měření využit. Digitální hlukoměr splňuje normu EN 61 672-1 třídy 2. Rozměry hlukoměru jsou 76 x 278 x 50 mm a váha hlukoměru je cca 350 gramů.

Zařízení umožňuje měření s rozpětím hladiny hluku od 30 do 130db s frekvenčním rozsahem 31,5 až 8000 Hz a odezvou 125 až 1000 ms a je mimo jiné vybaveno pamětí až na 32 600 naměřených hodnot. K napájení slouží 9V baterie s výdrží až 50 hodin, nebo síťový adapter.

4.3.1.1 obr. č. 4 - Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300



Zdroj: (Dvořák, 20. 11. 2010)

### 4.3.2 Přenosný počítač Hewlett Packard Pavilion dv6500

Přenosný počítač je vybaven procesorem Intel Core 2 Duo CPU T 7250 2.00Ghz, operační pamětí 2046MB, harddiskem o kapacitě 260GB. Operační systém je zde použit Windows Vista Home premium.

Ke zpracování naměřených dat a grafů byl použit program Microsoft Excel, který je součástí sady Microsoft Office 2007.

4.3.2.1 obr. č. 5 - Přenosný počítač Hewlett Packard Pavilion dv6500



Zdroj: (Dvořák, 20. 11. 2010)



### 4.3.3 Laserový dálkoměr Bosch DLE 50 Professional

Tímto přístrojem lze měřit vzdálenosti v rozsahu od 0,05 do 50m, přesnost měření udávaná výrobcem je  $\pm 1,5$  mm. Dále je možno s tímto přístrojem měřit plochy a objemy. Hodnoty se zobrazují na digitálním displeji. K napájení přístroje slouží čtyři 1,5 V baterie.

4.3.3.1 obr. č. 6 - Laserový měřič vzdáleností Bosch DLE 50



Zdroj: ([www.rhyner.ch](http://www.rhyner.ch), 20. 11. 2010)

#### 4.3.4 Meteorologická stanice KL4900

Tímto přístrojem lze měřit teplota, vlhkost, rychlost a směr větru a hydrostatický tlak. O napájení se starají tři 1,5V baterie. Přesnost měření teploty udává výrobce +/- 1°C, přesnost vlhkosti +/-7%.

Meteorologická stanice KL4900 se skládá z:

- hlavní jednotky
- bezdrátového čidla pro měření teploty s vlhkostí
- bezdrátové jednotky pro měření rychlosti a směru větru

4.3.4.1 obr. č. 7 - Meteorologická stanice KL4900



Zdroj: (Dvořák, 20. 11. 2010)

## 4.4 Postup měření

Pomocí dvou hlukoměrů bylo provedeno celkem osmnáct měření na devíti různých stanovištích. Jednotlivá měření probíhala při odpočinku, před krmením, při přijímání potravy, při dojení, při odklizení chlévské mrvy a při zastýlání slámou. Stanoviště byla určena s ohledem na co nejlepší vypovídající schopnost, a aby naměřené hodnoty byly co nejefektivněji získány a následně vyhodnoceny. Interval měření byl nastaven na jedno měření za jednu sekundu. Před začátkem měření bylo nutno hlukoměry kalibrovat.

Po zmáčknutí tlačítka „REC“ bylo měření spuštěno. Doba zaznamenávání byla stanovena tak, aby měřené stanoviště bylo dostatečně charakterizováno a mohl být stanoven závěr. Pro ukončení měření bylo zmáčknuto opět tlačítko „REC“. V některých případech probíhala měření na dvou stanovištích zároveň, bylo tedy nutné předem stanovit signál, na který se spustí a ukončí měření. Naměřené hodnoty byly uloženy do paměti hlukoměru. Po dokončení všech měření byly hlukoměry připojeny pomocí USB kabelu k přenosnému počítači. Zaznamenané hodnoty byly přeneseny z hlukoměrů do počítače ve formátu textový dokument. Poté byly tyto hodnoty převedeny do programu Microsoft Excel 2007.

### 4.4.1 Použité vzorce

#### 4.4.1.1 Minimální hodnota

V programu Microsoft Excel 2007 pomocí funkce „MIN“ (naměřené hodnoty)

#### 4.4.1.2 Maximální hodnota

V programu Microsoft Excel 2007 pomocí funkce „MAX“ (naměřené hodnoty).

#### 4.4.1.3 Ekvivalentní hladina akustického tlaku

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

$L_{Aeq,T}$  – ekvivalentní hladina akustického tlaku (dB)

$T$  – celkový počet vzorků

$m$  – celkový počet dílčích časových intervalů

[ 10 ]

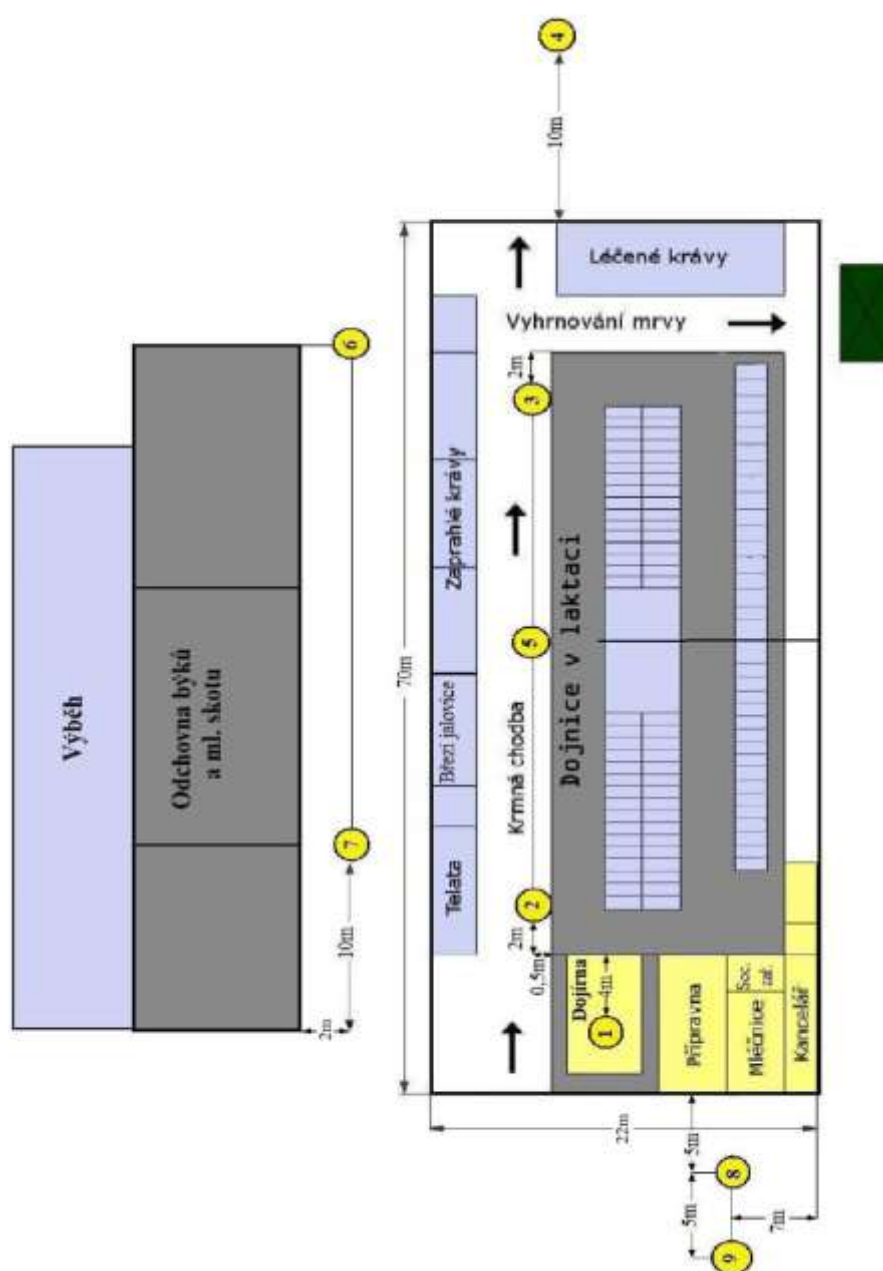
#### 4.4.2 Klimatické podmínky

Před zahájením měření hluku byly změřeny a zaznamenány klimatické podmínky (teplota vzduchu, atmosférický tlak vzduchu, relativní vlhkost vzduchu a rychlost větru) v dojárně, uvnitř stáje a vně stáje.

#### 4.4.3 Schéma stáje

Pozice jednotlivých stanovišť jsou ve schématu vyobrazena ve žlutém kruhu.

4.4.2.1 obr. č. 8 - Schéma stáje a vyznačení stanovišť



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

## 5. Naměřené hodnoty

V této kapitole jsou zpracovány naměřené hodnoty a zobrazeny v grafech. V případě, že v jednom čase probíhala dvě měření na odlišném stanovišti, jsou obě křivky zobrazeny v jednom grafu. U každého grafu je uveden popis místa měření, při jaké pracovní operaci měření probíhalo, čas měření, minimální a maximální naměřené hodnoty a ekvivalentní hladina akustického tlaku. Ke každému měření je uveden závěr.

### 5.1 Klimatické podmínky

#### 5.1.1 tab. č. 2 - Klimatické podmínky v dojírně - stanoviště 1

Teplota vzduchu (°C)	Atmosférický tlak vzduchu (hPa)	Relativní vlhkost vzduchu (%)	Rychlost větru (m.s-1)
15	1010	89	0.1

Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

#### 5.1.2 tab. č. 3 - Klimatické podmínky uvnitř stáje – stanoviště 2, 3 a 5

Teplota vzduchu (°C)	Atmosférický tlak vzduchu (hPa)	Relativní vlhkost vzduchu (%)	Rychlost větru (m.s-1)
11	1010	85	0,1

Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

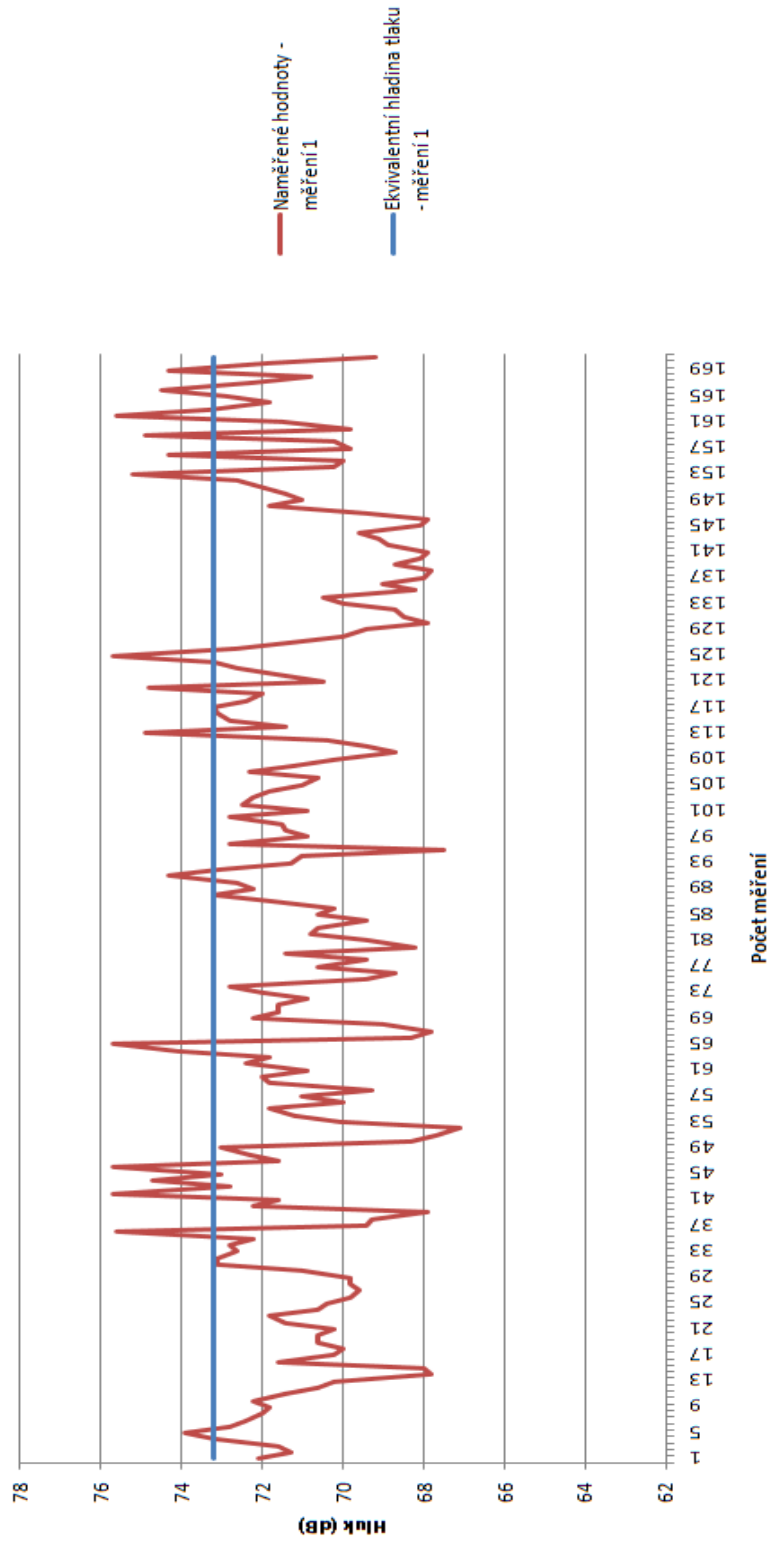
#### 5.1.3 tab. č. 4 - Klimatické podmínky vně stáje – stanoviště 4, 6, 7, 8 a 9

Teplota vzduchu (°C)	Atmosférický tlak vzduchu (hPa)	Relativní vlhkost vzduchu (%)	Rychlost větru (m.s-1)
2	1011	81	0.3 - 0,9

Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

## 5.2 Měření 1 - dojení

### 5.2.1 Graf č. 1 - měření 1 - dojení



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

### 5.2.2 Popis měření 1 - dojení

První měření hlukové zátěže probíhalo při dojení dojnic v dojárně na stanovišti 1. Stanoviště 1 je umístěno uprostřed dojírny v příčném směru, a 4m od stěny v podélném směru (schéma 4.4.2.1). Hlukoměr byl umístěn na stativu ve výšce 170cm a mikrofon byl nasměrován do prostoru dojírny.

Měření bylo provedeno v čase 05:45:58 - 05:46:32. V době měření byla dojírna obsazena pěti kusy dojnic.

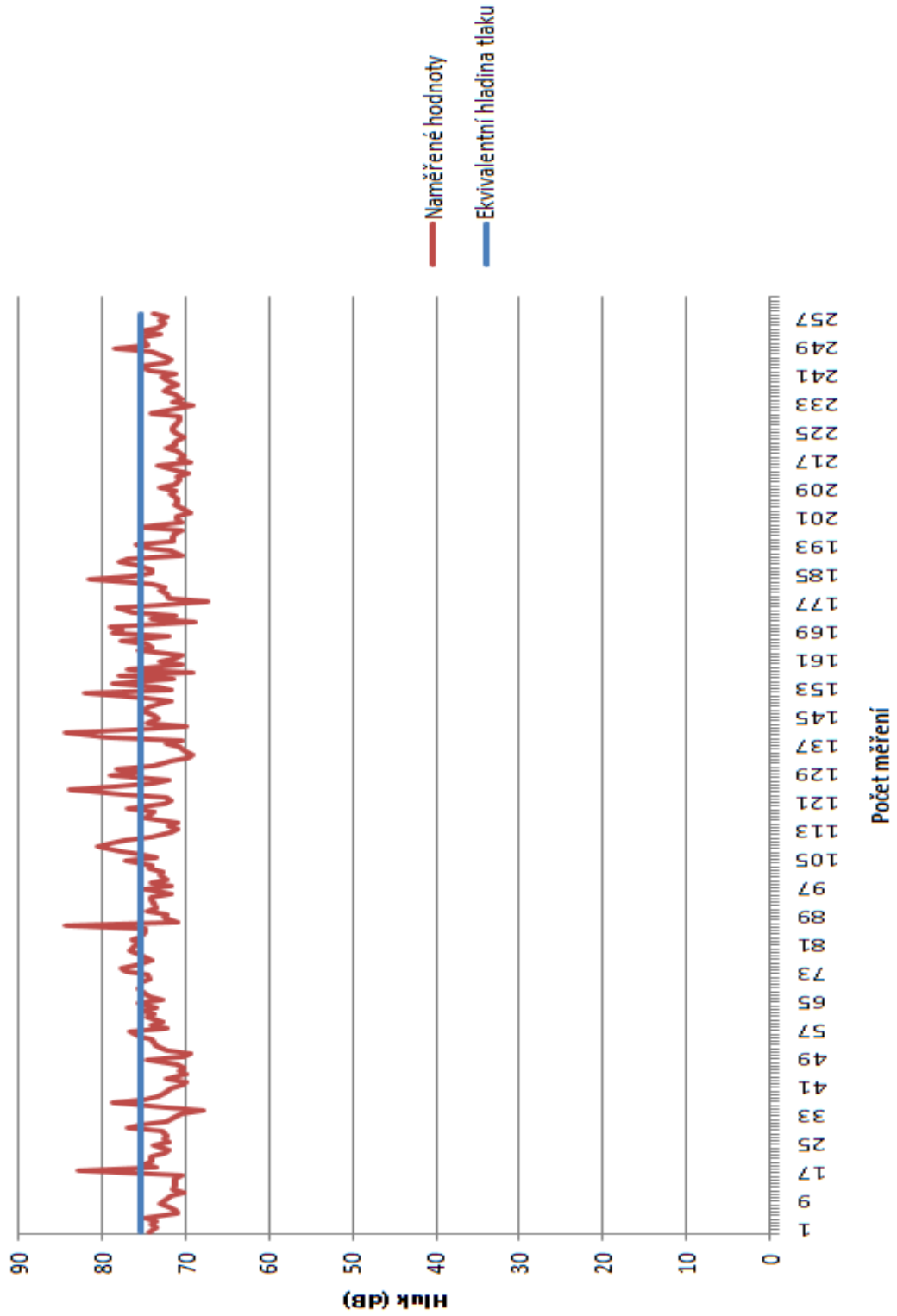
Minimální naměřená hladina hluku při prvním měření byla 67,1dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 75,7dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 73,2dB.

Naměřené hodnoty hluku byly navýšeny hlučností spuštěného dojícího zařízení.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.3 Měření 2 – nahánění dojníc do dojírny

### 5.3.1 Graf č. 2 – měření 2 - nahánění dojníc do dojírny



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)



### 5.3.2 Popis - měření 2 - nahánění dojníc do dojírny

Druhé měření hlukové zátěže probíhalo při nahánění dojníc do dojírny na stanovišti 1. Stanoviště 1 je umístěno uprostřed dojírny v příčném směru, a 4m od stěny v podélném směru (schéma 4.4.2.1). Hlukoměr byl umístěn na stativu ve výšce 170cm a mikrofon byl nasměrován do prostoru dojírny.

Měření bylo provedeno v čase 5:54:25 - 5:58:46. V době měření obsluha naháněla dojnice do prázdné dojírny.

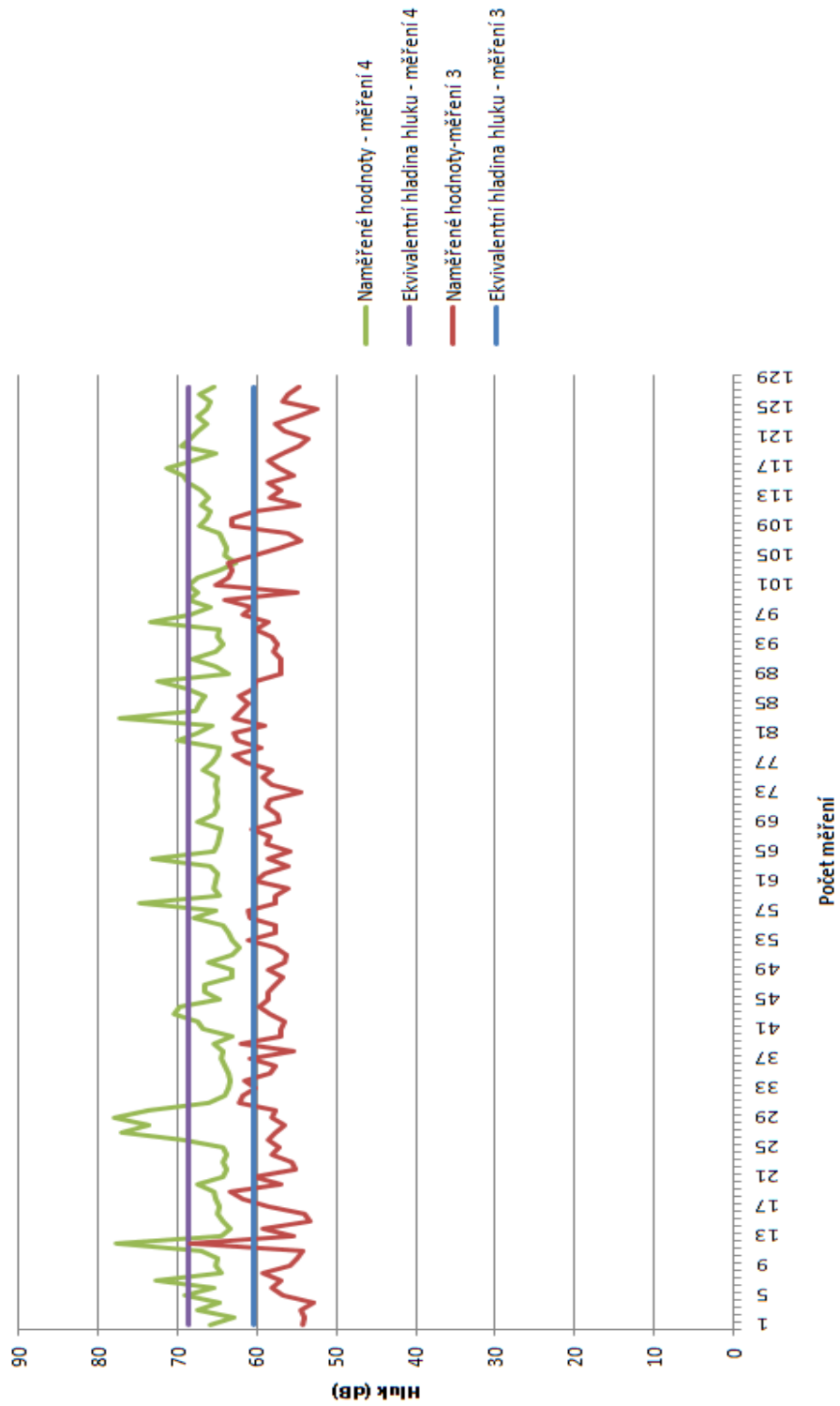
Minimální naměřená hladina hluku při druhém měření byla 67,5dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 84,3dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 75,5dB.

Naměřené hodnoty hluku byly navýšeny hlučností spuštěného dojícího zařízení a pneumaticky se otvírajících branek. Největší výkyvy hluku způsoboval hluk obsluhy.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.4 Měření 3 a 4 - před zakládáním krmením

### 5.4.1 Graf č. 3 - měření 3 a 4 - před zakládáním krmením



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

### 5.4.2 Popis měření 3 a 4 - před zakládáním krmením

Třetí a čtvrté měření hlukové zátěže probíhalo současně a to před zakládáním krmiva. Třetí měření probíhalo na stanovišti 3, které je umístěno na konci krmné chodby (2m před chodbou pro vyhrnování chlévské mrvy) (schéma 4.4.2.1). Čtvrté měření bylo provedeno na stanovišti 2, které je umístěno na začátku krmné chodby (2m od začátku sekce pro dojnice) (schéma 4.4.2.1).

Oba hlukoměry byly umístěny na stativěch ve výšce 150cm a mikrofony byly nasměrovány do prostoru sekce pro dojnice.

Měření bylo provedeno v čase 06:04:38 - 06:06:45. V době měření neprobíhala žádná pracovní operace.

Minimální naměřená hladina hluku při třetím měření na třetím stanovišti byla 52,5dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 68,5dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 60,4dB.

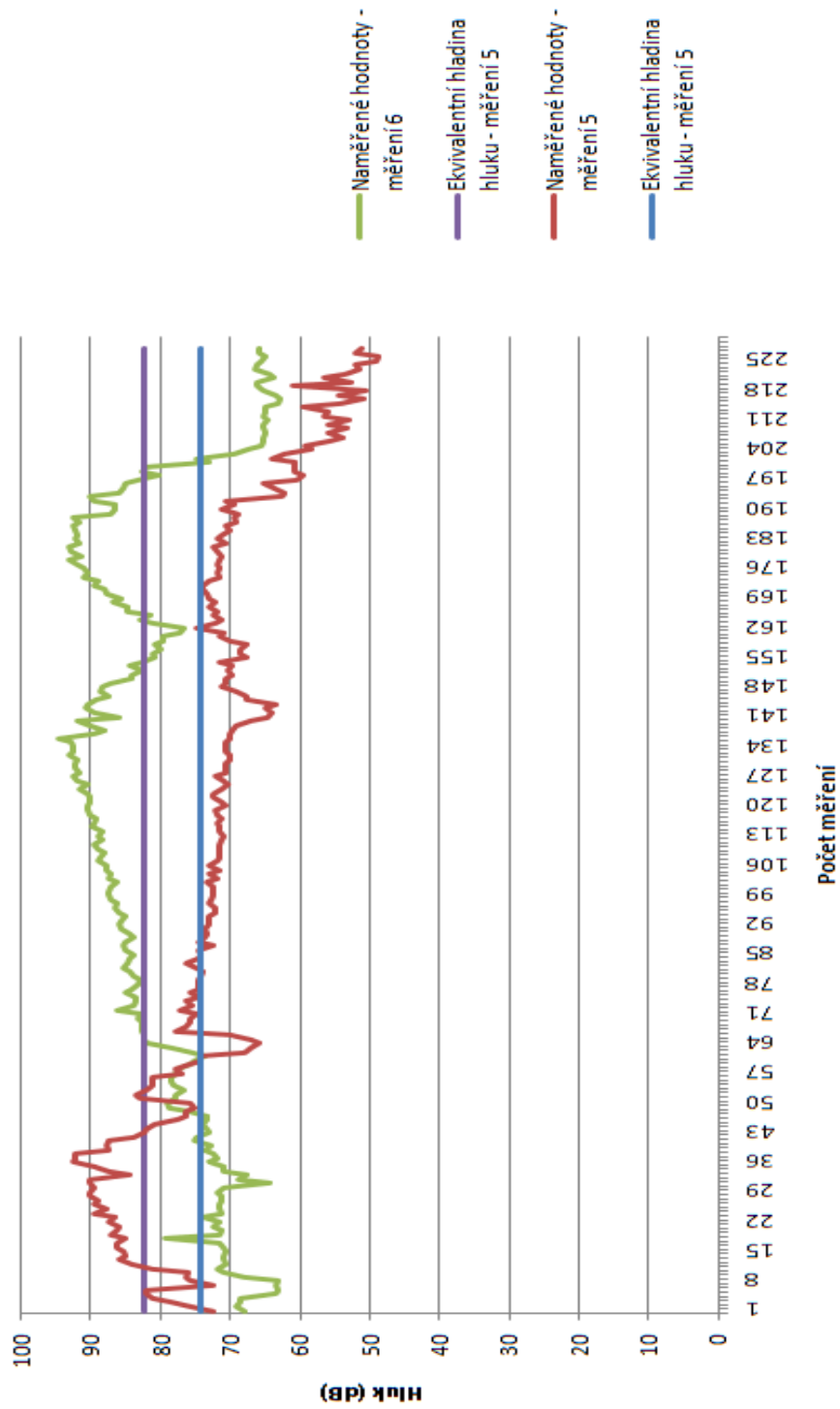
Minimální naměřená hladina hluku při čtvrtém měření na druhém stanovišti byla 62,3dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 78,0dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 68,6dB.

Výkyvy hluku zde způsobovalo bučení dojnic

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.5 Měření 5 a 6 - při zakládání krmení

### 5.5.1 Graf č. 4 - měření 5 a 6 - při zakládání krmení



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

### 5.5.2 Popis měření 5 a 6 - při zakládání krmení

Páté a šesté měření hlukové zátěže probíhalo současně a to při zakládání krmiva. Páté měření probíhalo na stanovišti 3, které je umístěno na konci krmné chodby (2m před chodbou pro vyhrnování chlévské mrvy) (schéma 4.4.2.1). Šesté měření bylo provedeno na stanovišti 2, které je umístěno na začátku krmné chodby (2m od začátku sekce pro dojnice) (schéma 4.4.2.1).

Oba hlukoměry byly umístěny na stativech ve výšce 150cm a mikrofony byly nasměrovány do prostoru sekce pro dojnice.

Měření bylo provedeno v čase 06:11:55 - 06:15:42.

Minimální naměřená hladina hluku při pátém měření na třetím stanovišti byla 48,9dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 92,5dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 74,3dB.

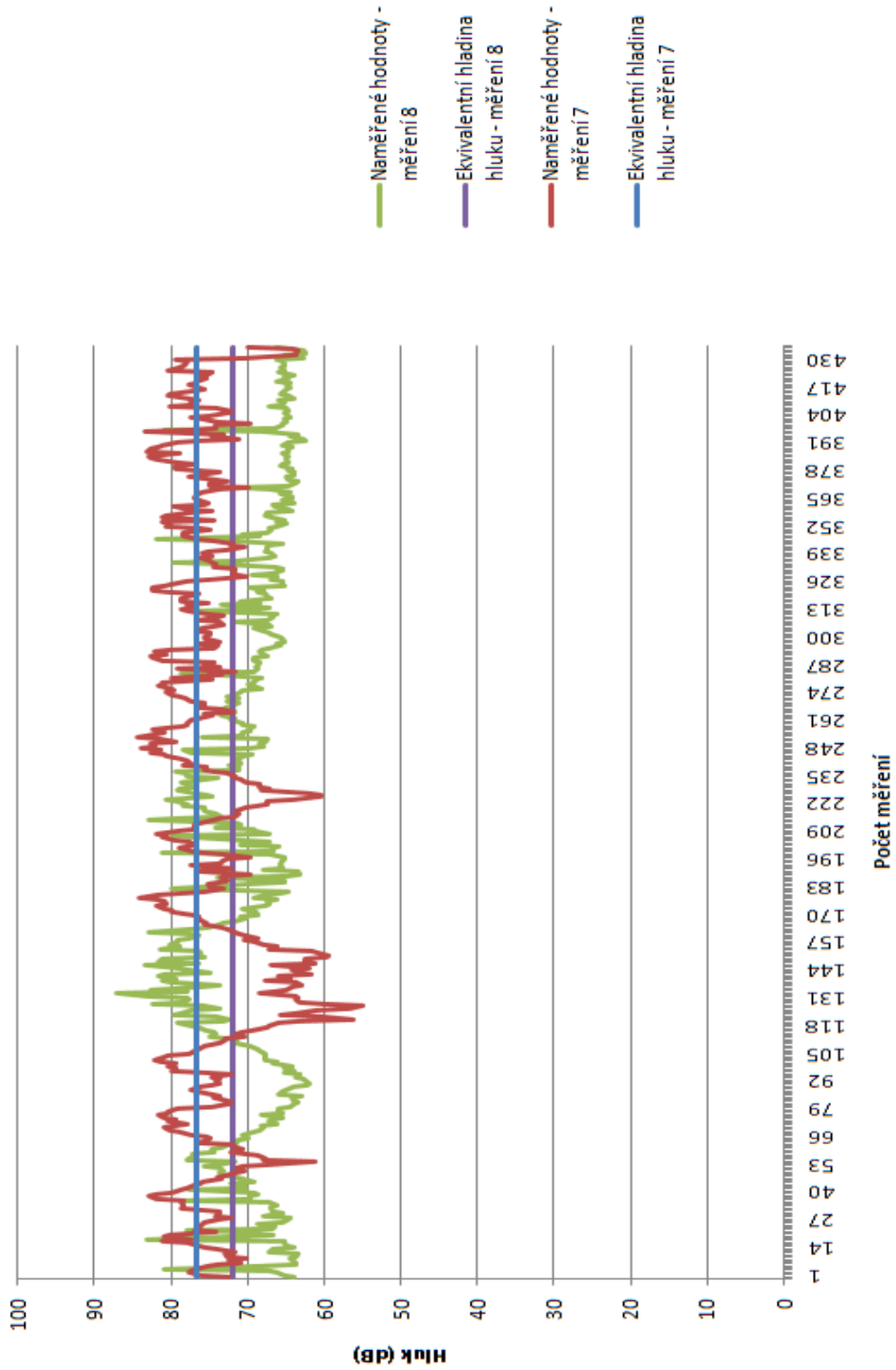
Minimální naměřená hladina hluku při šestém měření na druhém stanovišti byla 63,0dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 94,7dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 82,4dB.

V době měření projížděla stájí souprava, která se skládá z traktoru Belarus 922 a krmného vozeu Černin, která zakládala krmení. V grafu je vidět nárůst hluku v okamžiku, kdy hlučná souprava projíždí kolem hlukoměru a následné snižování hluku, s oddalující se soupravou. Biologický hluk dojníc je v porovnání se soupravou minimální a v okamžiku projetí soupravy nebyl téměř zaznamenán.

Z naměřených hodnot vyplývá, že se naměřené hodnoty přiblížily k mezní přípustné ekvivalentní hladině hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ], ovšem tuto hladinu nepřekročily. Dojnice a obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují.

## 5.6 Měření 7 a 8 - při vyhrnování mrvy

### 5.6.1 Graf č. 5 - měření 7 a 8 - při vyhrnování mrvy



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

### 5.6.2 Popis měření 7 a 8 - při vyhrnování mrvy

Sedmé a osmé měření hlukové zátěže probíhalo současně a to při vyhrnování chlévské mrvy. Sedmé měření probíhalo na stanovišti 3, které je umístěno na konci krmné chodby (2m před chodbou pro vyhrnování chlévské mrvy) (schéma 4.4.2.1). Osmé měření bylo provedeno na stanovišti 2, které je umístěno na začátku krmné chodby (2m od začátku sekce pro dojnice) (schéma 4.4.2.1). Oba hlukoměry byly umístěny na stativěch ve výšce 150cm a mikrofony byly nasměrovány do prostoru sekce pro dojnice.

Měření bylo provedeno v čase 06:23:27 - 06:30:43.

Minimální naměřená hladina hluku při sedmém měření na třetím stanovišti byla 54,9dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 84,3dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 76,7dB.

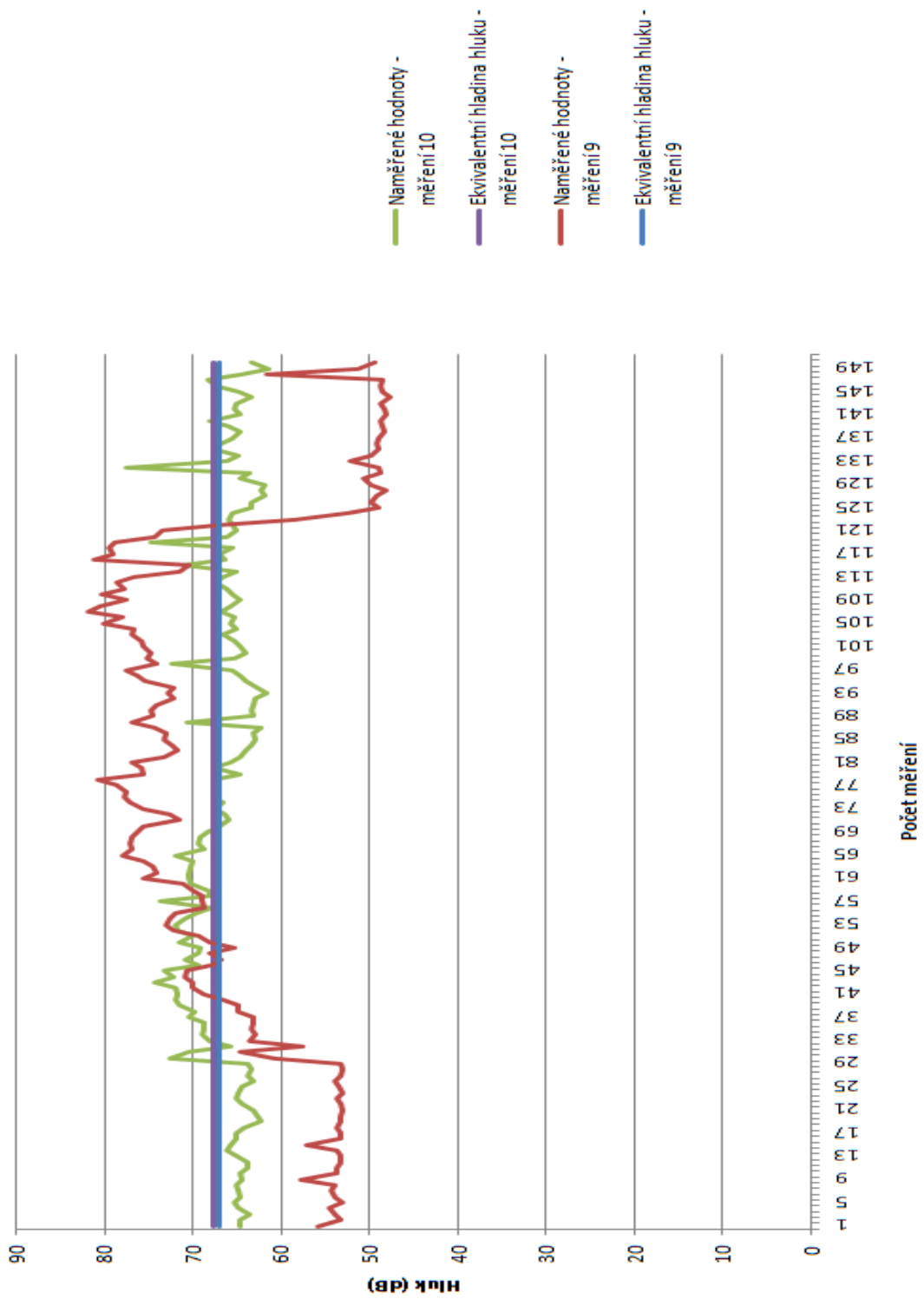
Minimální naměřená hladina hluku při osmém měření na druhém stanovišti byla 62,1dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 87,2dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 71,9dB.

V průběhu měření projížděl stájí víceúčelový kloubový nakladač Schäffer 2024S, který prováděl vyhrnování mrvy. V grafu je vidět nárůst hluku v okamžiku, kdy se nakladač přibližuje ke stanovišti.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.7 Měření 9 a 10 – při nastýlání

### 5.7.1 Graf č. 6 - měření 9 a 10 - při nastýlání



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)



### 5.7.2 Popis měření 9 a 10 - při nastýlání

Deváté a desáté měření hlukové zátěže probíhalo současně a to při nastýlání slámou. Deváté měření probíhalo na stanovišti 3, které je umístěno na konci krmné chodby (2m před chodbou pro vyhrnování chlévské mrvy) (schéma 4.4.2.1). Desáté měření bylo provedeno na stanovišti 2, které je umístěno na začátku krmné chodby (2m od začátku sekce pro dojnice) (schéma 4.4.2.1).

Oba hlukoměry byly umístěny na stativech ve výšce 150cm a mikrofony byly nasměrovány do prostoru sekce pro dojnice.

Měření bylo provedeno v čase 06:32:37 - 06:35:06.

Minimální naměřená hladina hluku při devátém měření na třetím stanovišti byla 47,8dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 81,9dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 67,1dB.

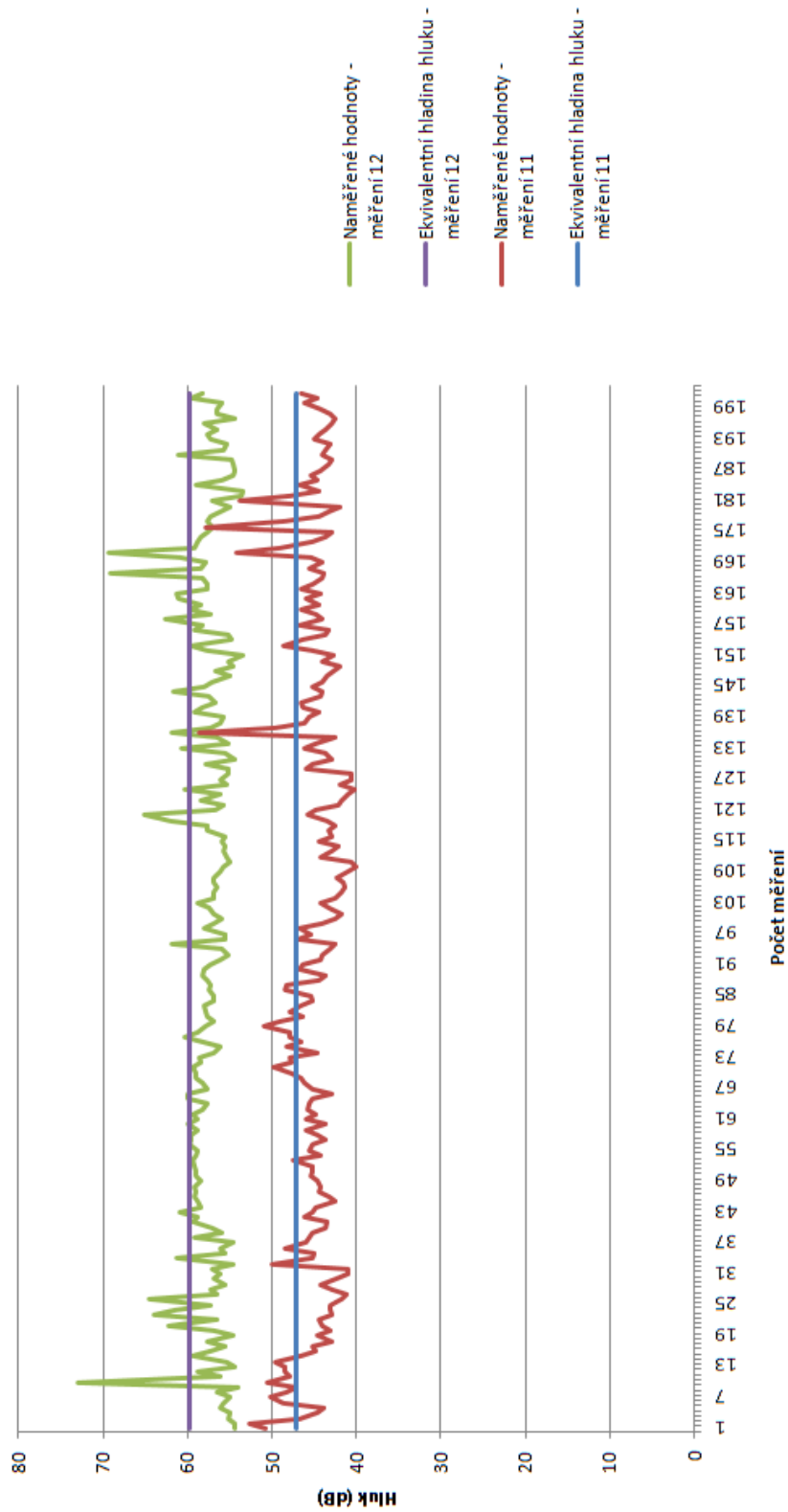
Minimální naměřená hladina hluku při desátém měření na druhém stanovišti byla 61,5dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 77,7dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 67,7dB.

Naměřené hodnoty hluku byly navýšeny víceúčelovým kloubovým nakladačem Schäffer 2024S, který prováděl nastýlání pomocí balíků slámy. Výkyvy hluku zde způsobovalo občasné zabučení dojníc.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.8 Měření 11 a 12

### 5.8.1 Graf č. 7 - měření 11 a 12



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

### 5.8.2 Popis měření 11 a 12

Jedenácté a dvanácté měření hlukové zátěže probíhalo současně. Jedenácté měření probíhalo na stanovišti 4, které je umístěno vně stáje vzdálené 10m od vrat krmné chodby (schéma 4.4.2.1). Dvanácté měření bylo provedeno na stanovišti 5, které je umístěno v prostředku krmné chodby (schéma 4.4.2.1). Oba hlukoměry byly umístěny na stativěch ve výšce 150cm a mikrofony byly nasměrovány do prostoru sekce pro dojnice.

Měření bylo provedeno v čase 06:41:11 - 06:44:32.

Minimální naměřená hladina hluku při jedenáctém měření na čtvrtém stanovišti byla 40,0dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 58,6dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 47,1dB.

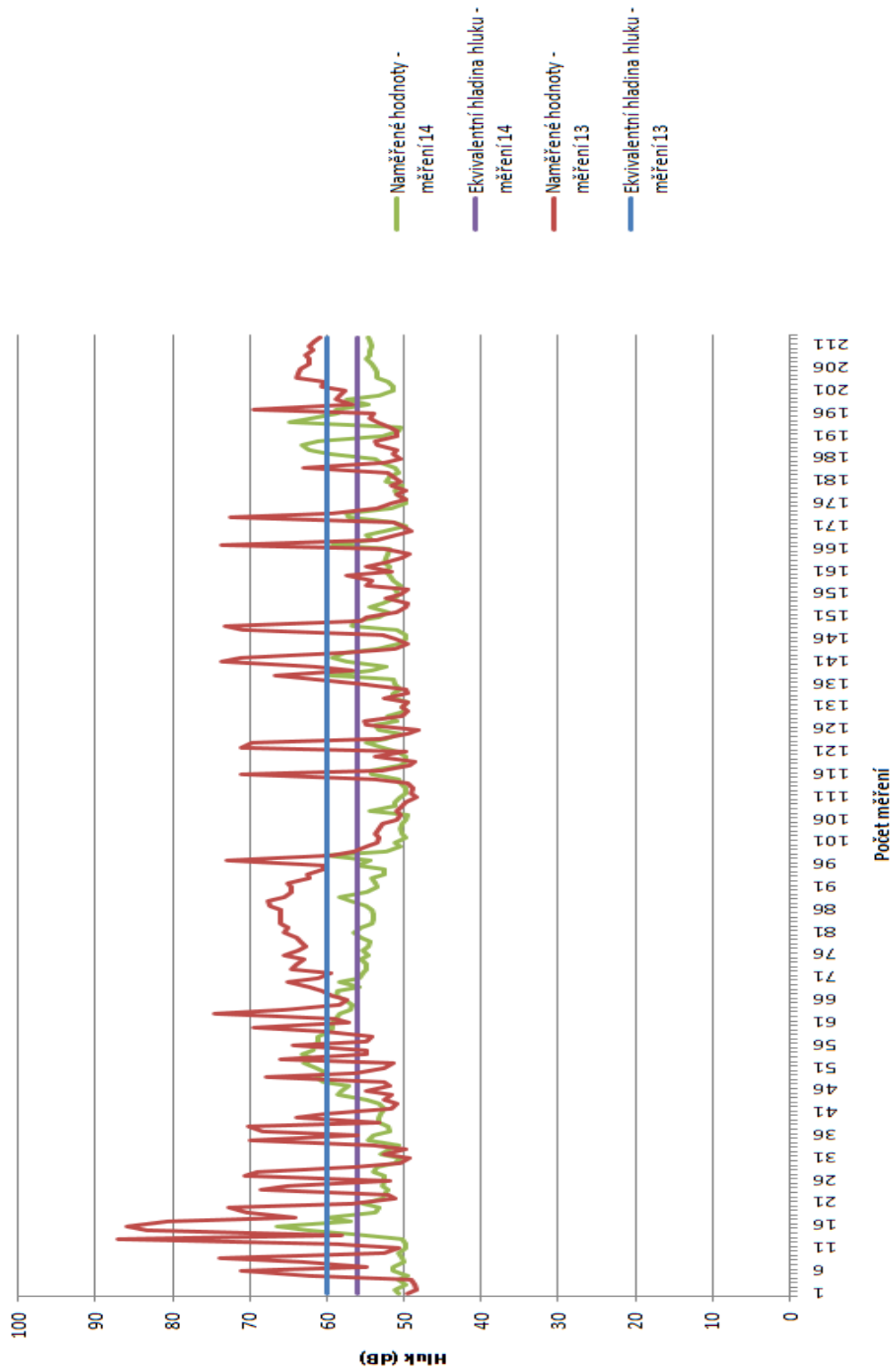
Minimální naměřená hladina hluku při dvanáctém měření na pátém stanovišti byla 53,4dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 73,0dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 59,7dB.

Naměřené hodnoty hluku byly lehce navýšeny hlukem vrabců. Výkyvy hluku zde způsobovalo občasné zabučení dojnic.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Zákon o ochraně veřejného zdraví nezahrnuje zemědělské pozemky ani venkovní pracoviště [ 8 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.9 Měření 13 a 14 - býci

### 5.9.1 Graf č. 8 - měření 13 a 14 - býci



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

## 5.9.2 Popis měření 13 a 14 - býci

Třinácté a čtrnácté měření hlukové zátěže probíhalo současně před zakládáním krmiva býkům. Třinácté měření probíhalo na stanovišti 6, které je umístěno vně stáje před salaší pro odchov býků a mladého skotu (schéma 4.4.2.1). Čtrnácté měření bylo provedeno na stanovišti 7, které je umístěno vně stáje před salaší pro odchov býků a mladého skotu (10m od začátku salaše) (schéma 4.4.2.1).

Oba hlukoměry byly umístěny na stativech ve výšce 150cm a mikrofony byly nasměrovány do prostoru salaše.

Měření bylo provedeno v čase 06:50:35 - 06:54:07.

Minimální naměřená hladina hluku při třináctém měření na šestém stanovišti byla 48,2dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 87,1dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 60,1dB.

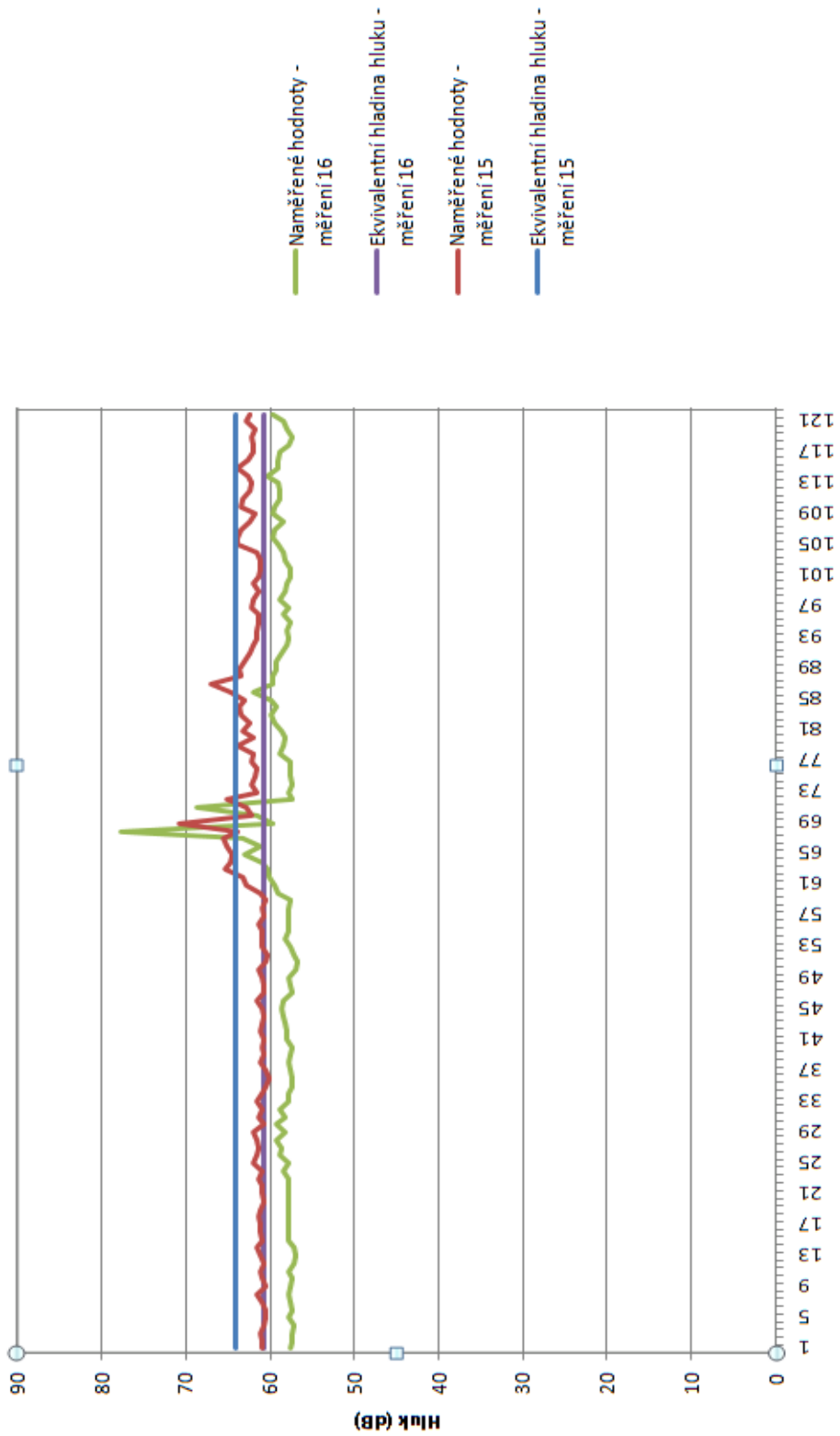
Minimální naměřená hladina hluku při čtrnáctém měření na sedmém stanovišti byla 49,5dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 66,5dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 56,1dB.

Značné výkyvy hluku zde způsobovalo bučení býků.

Býci svým hlukem okolí nepříznivě ovlivňují, ovšem jen skokově. Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Zákon o ochraně veřejného zdraví nezahrnuje zemědělské pozemky ani venkovní pracoviště [ 8 ]. Není potřeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.10 Měření 15 a 16

### 5.10.1 Graf č. 9 - měření 15 a 16



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

### 5.10.2 Popis měření 15 a 16

Patnácté a šestnácté měření hlukové zátěže probíhalo současně při dojení. Patnácté měření probíhalo na stanovišti 8, které je umístěno vně stáje vzdálené 5m od mléčnice (schéma 4.4.2.1). Šestnácté měření bylo provedeno na stanovišti 9, které je umístěno vně stáje vzdálené 10m od mléčnice (schéma 4.4.2.1). Oba hlukoměry byly umístěny na stativěch ve výšce 150cm a mikrofony byly nasměrovány směrem k mléčnici.

Měření bylo provedeno v čase 07:04:04 - 07:06:05.

Minimální naměřená hladina hluku při patnáctém měření na osmém stanovišti byla 60,1dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 70,8dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 64,0dB.

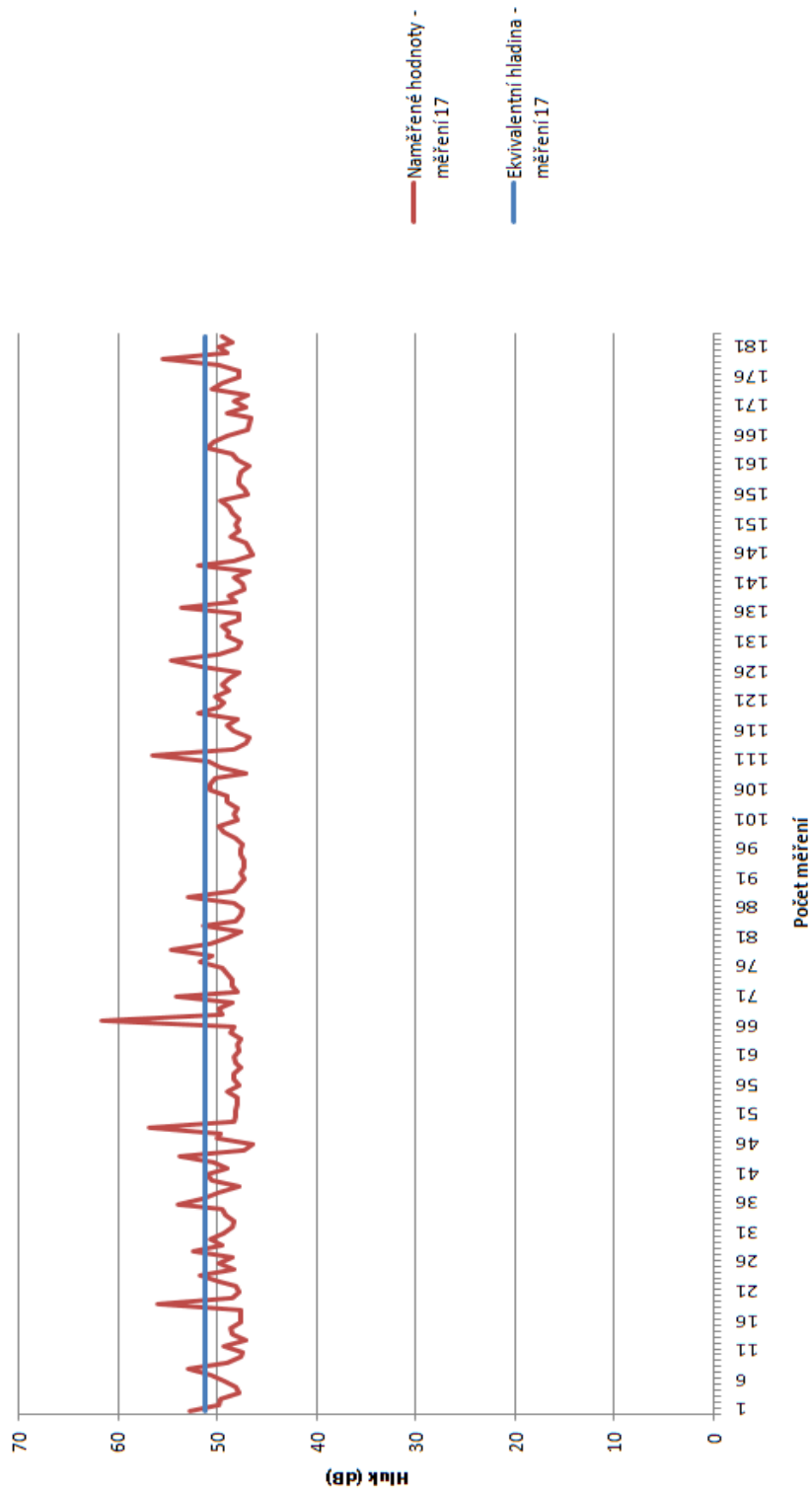
Minimální naměřená hladina hluku při šestnáctém měření na devátém stanovišti byla 56,8dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 77,7dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 60,7dB.

Naměřené hodnoty hluku byly přibližně v polovině měření ovlivněny průjezdem kloubového nakladače Schäffer 2024S. Jiné výkyvy hluku zde nebyly zaznamenány.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Zákon o ochraně veřejného zdraví nezahrnuje zemědělské pozemky ani venkovní pracoviště [ 8 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Okolí zde není zatěžováno nadměrným působením hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.11 Měření 17

### 5.11.1 Graf č. 10 - měření 17



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)



### 5.11.2 Popis měření 17

Sedmnácté měření hlukové zátěže probíhalo po dojení dojnic v dojárně na stanovišti 1. Stanoviště 1 je umístěno uprostřed dojírny v příčném směru, a 4m od stěny v podélném směru (schéma 4.4.2.1). Hlukoměr byl umístěn na stativu ve výšce 170cm a mikrofon byl nasměrován do prostoru dojírny.

Měření bylo provedeno v čase 08:17:20 - 08:20:22. V době měření byla dojírna prázdná.

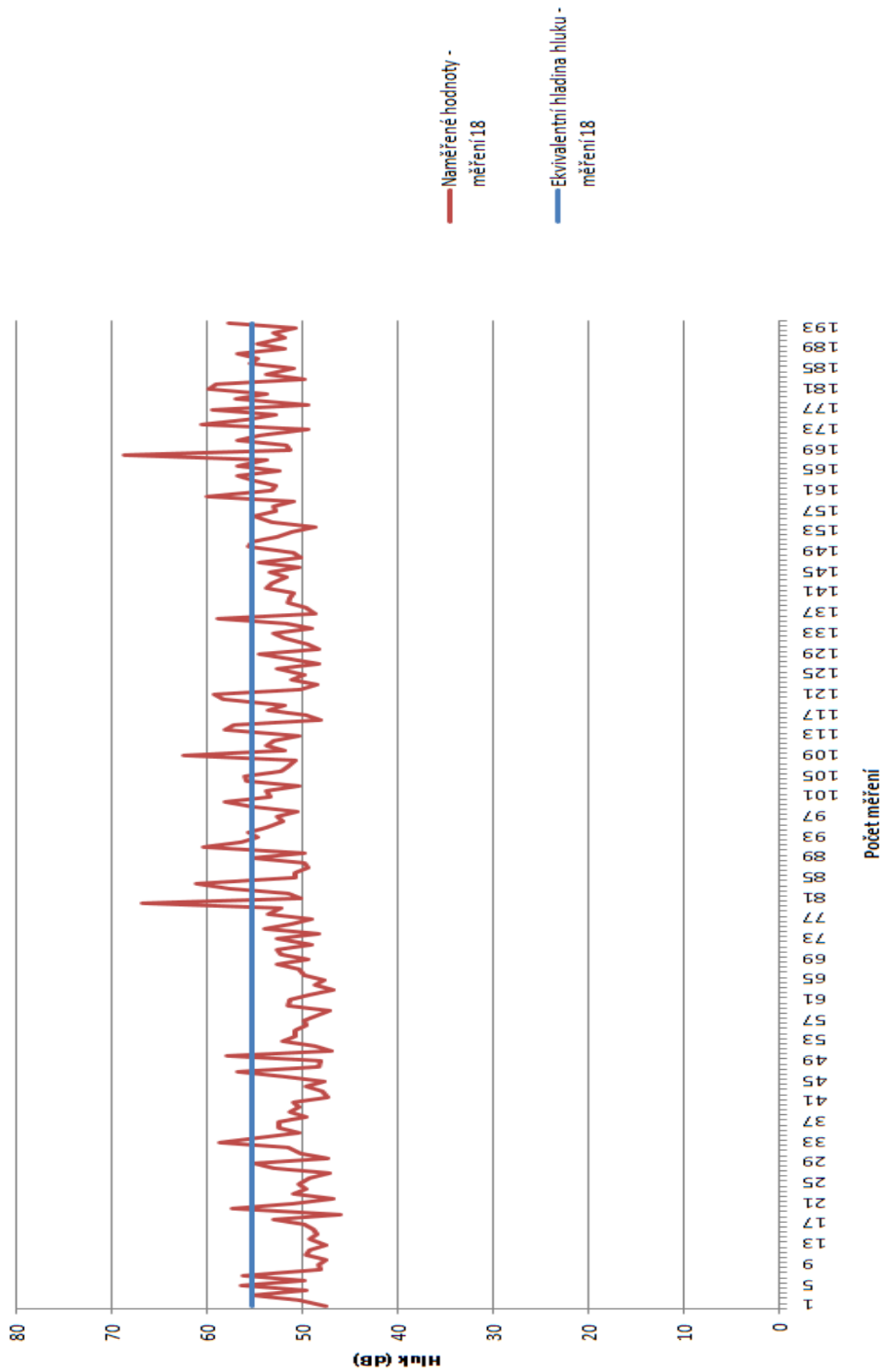
Minimální naměřená hladina hluku při sedmnáctém měření byla 46,4dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 61,6dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 51,2dB.

Naměřené hodnoty hluku byly navýšeny hlučností vrabců.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhovat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## 5.12 Měření 18

### 5.12.1 Graf č. 11 - měření 18



Zdroj: (Dvořák, 17. 11. 2010)

### **5.12.2 Popis měření 18**

Osmnácté měření hlukové zátěže probíhalo při trávení potravy a odpočinku dojnic na stanovišti 2. Stanoviště 2, je umístěno na začátku krmné chodby (2m od začátku sekce pro dojnice) (schéma 4.4.2.1).

Hlukoměr byl umístěn na stativu ve výšce 150cm a mikrofon byl nasměrován do prostoru do prostoru sekce pro dojnice.

Měření bylo provedeno v čase 08:21:08 - 08:24:21.

Minimální naměřená hladina hluku při osmnáctém měření byla 46,1dB. Maximální naměřená hladina hluku byla 68,7dB. Hodnota ekvivalentní hladiny tlaku činila 55,4dB.

Naměřené hodnoty hluku byly navýšeny hlučností vraců, obsluhy a projíždějícího traktoru kolem stáje.

Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB [ 9 ]. Dojnice svým hlukem okolí nepříznivě neovlivňují. Dojnice ani obsluha nejsou vystavovány nadměrnému působení hluku a není třeba navrhopat jakákoliv opatření ke zlepšení současného stavu.

## **6. Porovnání naměřených hodnot**

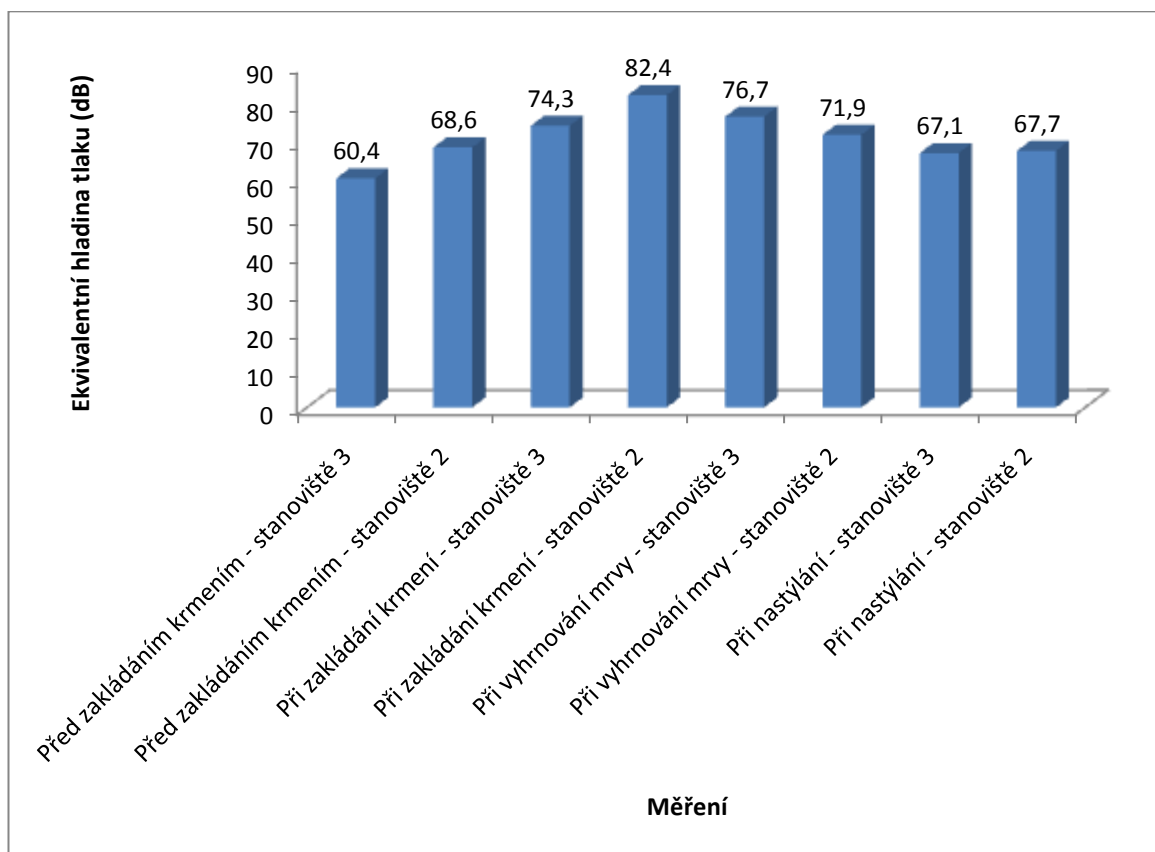
V této kapitole jsou naměřené ekvivalentní hladiny tlaku navzájem porovnány. Ekvivalentní hladiny tlaku jsou zobrazeny v grafech a u každého grafu je uveden popis.

## 6.1 Porovnání hodnot při pracovních operacích

V tomto grafu jsou zobrazeny ekvivalentní hladiny tlaku při různých pracovních operacích (před zakládáním krmení, při zakládání krmení, při vyhrnování chlévkové mrvy a při nastýlání slámou) vždy na stanovišti 2 a 3. Stanoviště 2 je umístěno na začátku krmné chodby (2m od začátku sekce pro dojnice) (schéma 4.4.2.1). Stanoviště 3 je umístěno na konci krmné chodby (2m před chodbou pro vyhrnování chlévkové mrvy) (schéma 4.4.2.1).

Z grafu je patrné, že nejnižší ekvivalentní hladina tlaku byla zjištěna před zakládáním krmení na stanovišti 3. Naopak nejvyšší ekvivalentní hladina tlaku byla zjištěna při zakládání krmení na stanovišti 2.

### 6.1.1 Graf č. 12 - Porovnání hodnot při pracovních operacích



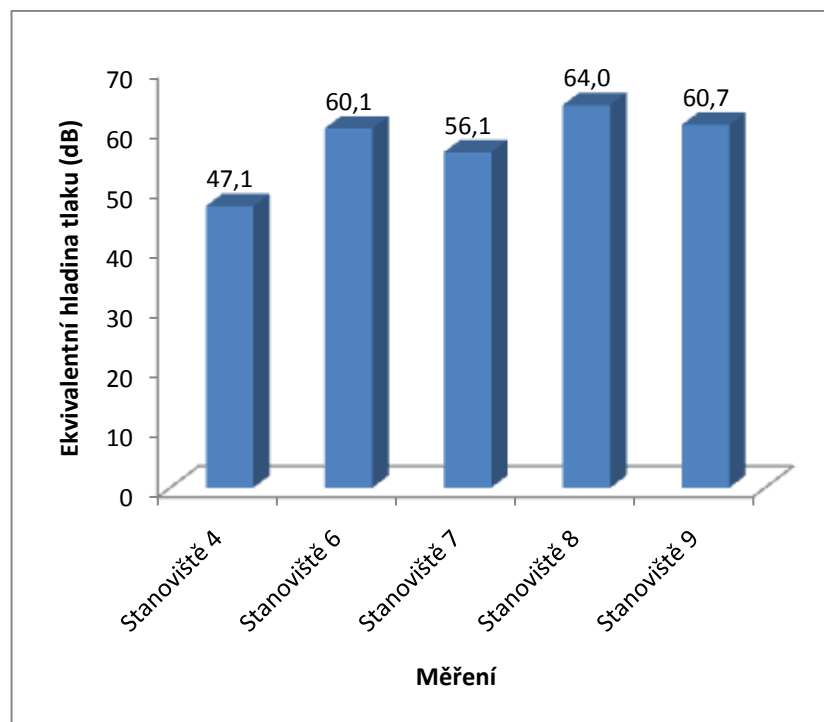
Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

## 6.2 Porovnání hodnot naměřených vně stáje

V tomto grafu jsou zobrazeny ekvivalentní hladiny tlaku na stanovištích 4, 6, 7, 8 a 9. Stanoviště 4 je umístěno vně stáje vzdálené 10m od vrat krmné chodby (schéma 4.4.2.1). Stanoviště 6 a 7 jsou umístěna vně stáje před salaší pro odchov býků a mladého skotu (schéma 4.4.2.1). Stanoviště 8 a 9 jsou umístěna vně stáje vzdálené 5m a 10m od mléčnice (schéma 4.4.2.1).

Z grafu je patrné, že nejnižší ekvivalentní hladina tlaku byla zjištěna na stanovišti 4. Naopak nejvyšší ekvivalentní hladina tlaku byla zjištěna na stanovišti 8.

### 6.2.1 Graf č. 13 - Porovnání hodnot naměřených vně stáje



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

## 7. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo změřit hluk vznikající životními projevy chovaných zvířat (biologický hluk) v okolí farmy pro chov dojníc. Naměřená data byla zpracována dle metodiky a porovnána s hygienickými normami.

Podle naměřených hodnot lze usoudit, že stanovená norma pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou (85 dB) [ 9 ], byla překročena jen ojediněle a to pouze skokově. Jen v jednom případě tuto normu překročil hluk vzniklý bučením býků. V ostatních případech došlo k překročení normy vždy ve stáji a to vlivem mechanizace. Ovšem k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku pro pracovní provoz s osmihodinovou směnou, která je dle normy 85 dB[ 9 ], nedošlo v žádném z případů měření. Na základě toho lze konstatovat, že hluk z farmy na pracovníky ani na okolí negativně nepůsobí. Zákon o ochraně veřejného zdraví nezahrnuje zemědělské pozemky ani venkovní pracoviště[ 8 ].

Dle mého názoru podloženého měřením, je biologický hluk na farmě na mnohem nižší úrovni, než hluk vznikající použitou mechanizací.

Závěrem lze říci, že u zkoumaného objektu nedochází k překračování hlukových limitů, a proto není nutné navrhovat jakákoliv opatření, vedoucí ke snížení hluku.

## 8. Přílohy

### 8.1 Fotodokumentace

8.1.1 obr. č. 9 - Dojírna



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

8.1.2 obr. č. 10 – Pohled do stáje ze stanoviště 3



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

8.1.3 obr. č. 11 – Pohled do stáje



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

8.1.4 obr. č. 12 – Čelní pohled na stáj



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)



8.1.5 obr. č. 13 – Pohled na salaš



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

8.1.6 obr. č. 14 – Pohled do stáje při zakládání krmiva



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

8.1.7 obr. č. 15 – Kloubový nakladač Schäffer 2024S



Zdroj: (Dvořák, 27. 11. 2010)

## 9. Seznam použité literatury

- [ 1 ] ČSN ISO 9612 Akustika – Směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí: Praha ČNI 2000, 28 s.
- [ 2 ] Frelich J.: Chov skotu, JU České Budějovice 2001, 211 s., ISBN 80-7040-512-0
- [ 3 ] Günther. B., Hansen. K. H., Veit. I. 2008. Technische Akustik – Ausgewälte Kapitel. 8. Vyd. Esslingen: Expert Verlag, 2008. 369 s., ISBN 978-3-8169-2788-4
- [ 4 ] Havránek, J. a kol.: Hluk a zdraví, Praha, Avicenum, zdravotnické nakladatelství 1990, 278 s., ISBN 80-201-0020-2
- [ 5 ] Mišun, V.: Vibrace a hluk, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Akademické nakladatelství Cerm 2005, 177 s., ISBN 80-214-3060-5
- [ 6 ] Němeček, P.: Hluk v technické praxi I, Liberec, Technická univerzita v Liberci 1998, 86 s., ISBN 80-7083-285-1
- [ 7 ] Nový, R.: Hluk a chvění, Praha, ČVUT 1995, 389 s., ISBN 80-01-01306-5
- [ 8 ] Sbírka zákonů č. 74/2000 - Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ze dne 14. Července 2000, 3622-3662 s.
- [ 9 ] Sbírka zákonů č. 148/2006 – Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 15. března 2006
- [ 10 ] Smetana, C. a kol.: Hluk a vibrace, měření a hodnocení, Praha : Zlom a tisk: MTT, 1998, 188 s., ISBN 80-90 1936-2-5
- [ 11 ] Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. c2010 [cit. 2010-10-20] Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org>>