

**JIHOČESKÁ UNIVERSITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**

Katedra: **Zemědělské techniky a služeb**

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

Bakalářská práce

**Hluk na farmách živočišné výroby způsobovaný
používanými dopravními prostředky.**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc

Autor: Miroslav Pojsl

České Budějovice, duben 2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci 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 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.

Datum: 10.4.2012

Podpis: Pojsl Miroslav

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu této bakalářské práce Ing. Marii Šístkové, CSc. za trpělivost, ochotu, rady a připomínky při vytváření této práce a rodině Dvořáků za umožnění měření na jejich statku.

Abstrakt:

„Hluk na farmách živočišné výroby způsobovaný používanými dopravními prostředky“.

Bakalářská práce se zabývá měřením hluku projíždějících dopravních prostředků a vyhodnocováním naměřených hodnot během celého denního režimu farmy

Klíčová slova: hluk, dopravní prostředky, farma

Summary:

„ Noise on farms of animal production implicated of using vehicles".

Baccalaureate work deals with noise test of hotshot vehicles and plotting measured values during of all daily farm routine. “

Key words: noise, vehicle, farm

Obsah

1	Úvod	9
	1.1 Co je hluk.....	9
	1.2 Zvuk.....	9
	1.2.1 Šíření zvuku	10
	1.2.2 Intenzita zvuku.....	11
2	Literární přehled	12
	2.1 Vibrace.....	12
	2.2 Hluk	12
	2.2.1 Definice hluku.....	12
	2.2.2 Hluk charakteristika.....	13
	2.2.3 Metody vyhodnocování hluku	16
	2.3 Vliv hluku na sluchový aparát savců	17
	2.4 Vlivy prostředí	18
	2.6 Redukce hluku	21
	2.7 Akustika.....	23
	2.8 Sluchový orgán	24
	2.9 Zajímavosti: Akustické zařízení dalekého dosahu(překlad).....	34
3	Cíl práce	35
4	Metodika	36
	4.1 Charakteristika farmy	36
	4.2 Technologie provozu	37
	4.3 Technologie chovu.....	38
	4.3 Popis použité techniky	40
	4.4 Postup měření	42
5	Naměřené hodnoty	44
	5.1 Měření- Nakládání krmiva 1	44
	5.2 Měření- Zakládání krmiva ve stáji.....	46
	5.3 Měření- Nakládání krmiva 2.....	48
	5.4 Měření- Zakládání krmiva – mimostájové 1.....	50
	5.5 Měření- Nakládání krmiva 3	52
	5.6 Měření- Čerpání mléka + odvoz	54
	5.7 Měření- Zakládání krmiva – mimostájové 2.....	56
	5.8 Měření- Výroba komplexní krmné směsi	58
	5.9 Měření- Mechanizovaný úklid dvorku	60
	5.10 Porovnání ekvivalentních hladin jednotlivých měření	62
	5.11 Porovnání délek průjezdů při zakládání.....	63
6	Mechanizace a její technické parametry	64
	6.1 Traktor Belarus 922- Technický popis	64
	6.2 Víceúčelový kloubový nakladač Schäffer 2024S-Technický popis	66
	6.3 MAN TGW 26.400 cisterna na mléko- Technický popis.....	68
7.	Závěr	69
8	Příloha	70
	8.1 Fotodokumentace.....	70
9	Seznam použité literatury	72

1 Úvod

1.1 Co je hluk

Hluk je z biologického (medicínského) hlediska zvuk, škodlivý svou nadměrnou intenzitou. Účinek hluku je subjektivní (obtěžující, rušící soustředění a psychickou pohodu) a objektivní (měřitelné poškození sluchu). Hluk může mít charakter neperiodického zvuku. Periodický hluk (nadměrný zvuk tónového charakteru) typicky způsobuje poškození v místě hlemýždě zpracovávajícím příslušné frekvence. Pro měření intenzity hluku se používá nejčastěji jednotka decibel (dB), podobně jako u zvuku.[6]

1.2 Zvuk

Změny tlaku (ve vzduchu, vodě či jiném prostředí), rozeznatelné lidským sluchem se nazývají zvuk. 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 zaznamatelného 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.[6]

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.

Hluk je faktor, který v nadměrném množství, člověku škodí, je většina lidí zároveň přesvědčena, že konkrétní hluk, který sama produkuje, nebo o jehož vzniku či šíření rozhoduje, ještě není tak závažný, aby bylo třeba se opravdu účinně snažit ho potlačit. Je to pochopitelné, neboť většina hluků, s nimiž se setkáváme se neprojevuje bezprostředně bolestí nebo viditelnou poruchou funkce naší tělesné soustavy. Účinek hluku je navíc individuálně různý podle osoby, na kterou působí. V současné době je na škodlivé účinky hluku zaměřena pozornost mnoha odborníků v oblasti zdravotnictví. Stejně tak se měřením a snižováním hluku zabývají stále větší skupiny odborníků různých profesí. Jednou z nejzávažnějších vlastností zvuku a hluku je, že se šíří na poměrně velké vzdálenosti, stovky metrů i více. Přitom se šíří stejně dobře vzduchem i vodou nebo pevnou hmotou, např. konstrukcí stavby. Za určitých podmínek se může akustické vlnění odrážet, lomit a ohýbat. I když např. působí pouze jeden zdroj hluku, může obklopit naše místo pobytu v důsledku uvedených efektů akustická energie tak, že není možno předem určit, kde je zdroj umístěn. To se projevuje zejména v uzavřených a polouzavřených prostorech. V důsledku tohoto jevu působí hluk na každého, kdo je v dosahu akustické energie. Postihuje tedy nejenom toho, kdo zdroj obsluhuje, ale i osoby, které se zdrojem nemají nic společného a pro něž je hluk nežádoucí a zbytečný.[6]

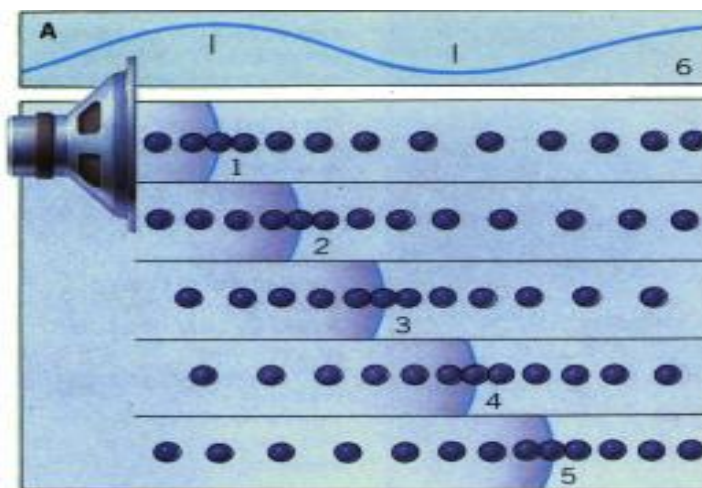
1.2.1 Šíření zvuku

Jakýkoli chvějící se předmět, například membrána v reproduktoru nebo lidské hlasivky, produkuje zvuk. Jestliže se vibrující membrána pohybuje dopředu, stlačuje před sebou vzduch nebo jiné prostředí; naopak při pohybu dozadu se toto prostředí ředí a vzniká tak částečné vakuum. Stlačování a zředování se přenášejí od jedné molekuly ke druhé v přímé dráze a přitom se odvádí zvuková energie od jeho zdroje. Vzdálenost mezi po sobě následujícími stlačeními udává vlnovou délku vydávaného zvuku,

příčměž počet stlačený procházejících daným místem za sekundu udává jeho frekvenci (kmitočet), která se měří v hertzech (Hz).

Vibrující reproduktor periodicky stlačuje a zředňuje okolní vzduch. Při vzájemných srážkách molekul se vibrační energie přenáší z jedné molekuly na druhou. Tímto způsobem se zvuk vzduchem šíří (1-5). Čím je zvuk silnější, tím větší je rozkmit molekuly, ale ani sebesilnější zvuk nemůže molekuly přemístit o více než 0,5mm. Zvuk se přenáší podélnými vlnami (kde částice vibrují ve směru šíření vlny), ale je často znázorňován jako vlna příčná, podobná vlně na vodní hladině.[2]

1.2.1.1 Obr 1



Šíření zvuku, Zdroj: (aldebaran.feld.cvut.cz 2.1.2011)

1.2.2 Intenzita zvuku

Intenzitě zvuku odpovídá pocit hlasitosti zvuku, jež stoupá mnohem pomaleji, než roste intenzita zvuku; tuto závislost vyjadřuje Weberův - Fechnerův zákon: subjektivní hlasitost poměru energií je úměrná logaritmu poměru energií porovnávaných zvuků. Veličina, podle níž posuzujeme hlasitost zvuku, tzv. hladina zvuku (L), je definována touto rovnicí: $L = k \lg (I:I_0)$

k – konstanta

I – fyzikální intenzita podnětu působícího na receptor

I_0 – prahová intenzita, tedy absolutně nejnížší možná intenzita, jakou je schopný jedinec vnímat[6]

2 Literární přehled

2.1 Vibrace

Vibrace je kmitání. Při mechanickém kmitání dochází k pohybu tělesa nebo struktury kolem klidové, popř. rovnovážné polohy. Hmota uvedená do pohybu vlastní mechanickou energii. Technika kmitání potřebuje jako pohon tzv. budič kmitů. Vibrátory budí hmotu uváděnou do pohybu většinou periodickou silou a způsobují kmitání s určitou frekvencí a amplitudou. U nevyváženého buzení opisuje vzbuzená hmota kruhovou, popř. eliptickou dráhu. Při buzení lineárním vibrátorem dochází k vratnému pohybu hmoty. Pro pohon vibrátorů jsou běžné tři druhy energie: pneumatická, elektrická nebo hydraulická energie.[5]

2.2 Hluk

2.2.1 Definice hluku

Hlukem rozumíme každý zvuk, který svou intenzitou nepříznivě ovlivňuje pohodu organismu nežádoucími, nepříjemnými nebo škodlivými účinky.

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.

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. 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).

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]

2.2.2 Hluk charakteristika

- **Hluk ustálený**- je takový, jehož hladina se nemění o více než 5 dB(A).
- **Hluk proměnný**- má větší změny intenzity než 5 dB(A).
- **Hluk impulzní** - je tvořen jednotlivými impulzy nebo sledem impulzů 1 až 200 ms dlouhých, s intervaly mezi pulzy delšími než 10 ms.
- **Hluk vysokofrekvenční** - může být způsoben neakustickými rušivými vlivy (vítr, vibrace, elektrické a magnetické pole atd.)

Při hodnocení časového průběhu hladin hluku uvažujeme v ustáleném hluku aritmetický průměr z řady odečtů v měřeném časovém intervalu. Pokud je zvuk proměnný, musíme stanovit energetický průměr. Pokud tak neučiníme, budou vyšší hladiny podhodnoceny. Je zapotřebí respektovat časový faktor působení hluku. Biologické účinky hluku jsou závislé na celkové akustické energii, kterou je organismus exponován. Proto byla zavedena

ekvivalentní trvalá hladina hluku:

Zavedení této hladiny do hodnocení proměnného hluku vyřešilo po fyzikální stránce vyjadřování složité akustické situace jednoduchým způsobem – pomocí jediného čísla. Avšak tatáž L_{ekv} může vzniknout z velmi různých průběhů hlukové situace. L_{ekv} je tedy založena na principu totožné energie skutečného zvuku s proměnnou hladinou a nepřetržitého zvuku s hladinou ekvivalentní, přičemž obě trvají stejnou dobu.

Máme-li porovnat hlukové působení zdrojů hluku, které netrvají stejnou dobu, použijeme **hladinu expozice zvuku SEL** (sound exposure level). Zahrnuje takový způsob integrace celkové akustické energie určitého akustického děje, kdy je jeho energie soustředěna do doby trvání 1 s. SEL je tedy neproměnnou hladinou hluku, jehož působení po dobu 1 s odpovídá akustické energii totožné s energií zkoumaného zvuku s proměnnou hladinou. Snadno nahlédneme, že platí:

$$SEL = L_{ekv} + 10 \log (T/T_0),$$

kde T je doba na kterou se vztahuje údaj o ekvivalentní hladině a T_0 je referenční čas 1s. Známe-li hladinu zvukové expozice pro určitý děj, trvající dobu T , můžeme vypočítat ekvivalentní hladinu za tuto dobu. Obdobně můžeme postupovat i při výpočtu ekvivalentní hladiny a obdržet L_{ekv} pouze z činnosti těch zdrojů, o něž máme zájem. Máme tak možnost porovnávat navzájem různé akustické děje s nesejnou dobou trvání z hlediska celkové dávky akustické energie, porovnávat různé zdroje hluku, hodnotit efekt změny rychlosti dopravního prostředku apod.[5]

Ke zjišťování celkové hlukové expozice, které jsou vystaveny osoby v hlučném prostředí slouží hlukové dozimetry (přístroje k osobnímu nošení s mikrofonem u ucha). Dozimetry vyhodnocují hlukovou expozici v procentech mezní (tj. max. přípustné) v průběhu určitého časového intervalu. Při vyhodnocení se užívají dvě metody lišící se vzájemně způsobem započtení stupně zotavení sluchu v průběhu bezhlučných intervalů.[5]

Shrnutí:

Ekvivalentní hladina hluku NENÍ průměrná hladina hluku

Ekvivalentní hladina hluku je uváděna jako energetický průměr

Ekvivalentní hladina hluku se vždy vztahuje k určitému času

příklad: $30 \text{ min } 70\text{dB} + 30 \text{ min } 50\text{dB} \Rightarrow L_{ekv} \text{ pro } 1h = 67\text{dB}$

2.2.3 Metody vyhodnocování hluku

2.2.3.1 Zákonná definice hluku, povinnosti provozovatele zdroje hluku

Zákon 258/2000 Sb. v § 30 vymezuje osobu, která je odpovědná za provoz zdroje hluku nebo vibrací, definuje, co se rozumí tímto zdrojem a zakládá povinnost provozovatele zdroje hluku a vibrací dodržovat stanovené hygienické limity. Odpovědný za provoz zdroje hluku a vibrací je obecně subjekt, který používá, popřípadě provozuje stroje a zařízení, které jsou zdrojem hluku nebo vibrací, případně provozovatel dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk, konkrétně pak zákon vyjmenovává i

- provozovatele letiště [zákon č. 49/2007 Sb., o civilním letectví],
- vlastníka nebo správce pozemní komunikace [zákon č. 13/200 Sb., o pozemních komunikacích]
- vlastníka dráhy [zákon č. 266/1994 Sb., o drahách]

Zdroj hluku nebo vibrací [v § 30 odst. 1 zavedená legislativní zkratka] pak zjevně znamená obecně objekt, jehož provozem vzniká hluk, konkrétně zejména stroj či zařízení nebo letiště, pozemní komunikace a dráha. Provozovatel zdroje hluku a vibrací má povinnost technickými, organizačním a dalšími opatřeními v rozsahu stanoveném zákonem 258/2000 a prováděcím právním předpisem zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor. [ČSN ISO 9612]

2.2.3.2 Nejvyšší přípustné hodnoty hluku na pracovištích mimo osmihodinovou směnu

Nejvyšší přípustné hladiny hluku pro jinou denní pracovní dobu T se stanoví tak, že se ke stanoveným nejvyšším přípustným hladinám pro osmihodinovou pracovní dobu v hluku $L_{Aeq,8h}$ připočte korekce K_T , která se stanoví podle vztahu:

$$K_T = 10 \lg \left(\frac{480}{T} \right) dB$$

[Vyhláška ministerstva zdravotnictví č.503/2007 Sb.]

2.2.3.3 Rychlost šíření zvuku

Rychlost šíření zvuku je rychlost šíření zvukového rozruchu ve směru zvukového paprsku daným prostředím. Rychlost šíření zvuku je závislá na teplotě a je rozdílná pro různá prostředí. Rychlost šíření zvuku ve vzduchu je dána vztahem

$$c_0 = 331,8 + 0,607 \cdot \vartheta \text{ [ms}^{-1}\text{]}, \text{ kde } \vartheta \text{ je teplota vzduchu v [}^\circ\text{C]}.$$

2.3 Vliv hluku na sluchový aparát savců

Působí-li hluk dlouhodobě na organismus, pozorujeme již během prvních minut posun sluchového prahu. Organismus se adaptuje a hluk vnímá v menší hlasitosti. Tento adaptační děj rychle nastupuje a brzo odeznívá. Druhým stupněm je sluchová únava. Svého vrcholu dosahuje po 7 až 10 minutách. Je spojena navíc se změněným rozlišováním frekvenčních změn, hlasitosti a změn maskování. Odeznívá pomaleji, hodiny, někdy i den.

Od hladin 65 dB výše, se začínají již nepříznivě projevovat účinky hluku zejména změnami vegetativních reakcí. Při trvalém pobytu v prostředí, kde hladiny akustického tlaku přesahují 85 dB již vznikají trvalé poruchy sluchu. [5]

Současně se ve větší míře projevují účinky na vegetativní systém a celou nervovou soustavu. Degradální proces sluchu obvykle začíná postihem slyšení v kmitočtové oblasti 4 až 6 kHz. Dojde prostě k odumření příslušných buněk, které již nejsou schopny regenerace. K poškození může dojít i krátkodobým akustickým podnětem – třeskem případně výbuchem. Poranění může být i trvalé: šelesty, poranění bubínku, středního ucha a dokonce i labyrintu, přímou mechanickou silou např. při explozi. Bolest ve sluchovém orgánu je obvykle spojena s hladinou 130 dB. K protržení bubínku dochází při 160 dB.[1]

2.4 Vlivy prostředí

2.4.1 Atmosférický tlak

Změny atmosférického tlaku je však nutné brát v úvahu zejména ve velkých nadmořských výškách, kde se tyto změny mohou projevit hlavně v tónech s vysokou frekvencí. Změny atmosférického tlaku v rozmezí $\pm 10\%$ způsobí odchylky maximálně $\pm 0,2$ dB a lze je zanedbat.

2.4.2 Teplota

Většina přístrojů určených pro běžné použití, pracuje spolehlivě v teplotách od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$

2.4.3 Povětrnostní podmínky

Nárazy větru na kryt mikrofonu je nejčastější rušivý prvek. Vítr o nízké rychlosti dokáže přímým působením na membránu mikrofonu způsobit několikrát silnější hluk. Je nutné chránit mikrofon proti dalším nepříznivým vlivům, a to proti prachu a kondenzaci vody.

2.4.4 Vlhkost vzduchu

Za běžných podmínek nemá velký vliv na funkčnost a výsledky měření zvukoměru. Je ale potřeba dávat pozor na zkondenzovanou vodu, která by mohla poničit citlivé části mikrofonu

2.4.5 Zdravotní problémy a hluk

Klid, ticho a vyšší potřeba spánku jsou základními požadavky léčebných režimů. V mnohých nemocnicích se však L_{ekv} pohybuje od 40 do 70 dB(A). Impulsní hladina při zavírání dveří dosahuje velikosti 65 až 85 dB(A) a v mnohalůžkových pokojích bývá během 24 hodin naplněna v průměru 700 krát. Hlučné prostředí v důsledku svého maskovacího účinku mnohdy zabraňuje vyšetření srdce a plic pro které je nutné nepřekročit hladinu 60 dB(A). [6]

2.4.6 Co může hluk způsobit mimo poruchy sluchu

Při poškození sluchu často dochází ke vzniku *tinnitu* - což je zvonění, pískání, anebo hučení v uších. Často na celý další život. Někteří organismy reagují na hluk zvýšením krevního tlaku, pulsu, zvýšením žaludeční kyselosti, úzkostí, podrážděností. V živočišné výrobě by tyto reakce způsobovaly úbytky v dojení, snížené množství svalové hmoty u jatečního dobytka a sníženou kvalitu masa, z důvodu zakyselování organismu vlivem stresu. [5]

2.4.7 Vysoké hodnoty hluku

Symfonické orchestry vyvozují L_{ekv} v průměru okolo 85 dB s dynamikou 40 dB. U rockových orchestrů bývá hladina vyšší, 95 dB při nižší dynamice - 20 dB. Nebezpečí jsou proto vystaveni hudebníci v orchestru, zejména u bicích. U přenosných přehrávačů nejčastěji užívané nastavení vytvářející hladinu 66 dB(A) je bez rizika. [5]

2.4.8 Přípustné hodnoty hluku

Posuzování hluku v životním prostředí upravuje vyhláška č. 13/1977 Sb.: Ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a její příloha: Nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací. Předpisy vycházejí ze znalostí o škodlivosti hluku a stanovují nejvyšší přípustné hodnoty pro různá prostředí a podmínky. Podmínky respektují druh vykonávané činnosti, povahu hluku, jeho trvání a další okolnosti. [9]

2.4.8.1 Tab. 1

Druh činnosti	Nároky	Korekce [dB]
1. Práce koncepční s převahou tvořivého myšlení		- 40
2. Duševní práce velmi náročná, zodpovědná	mimořádné běžné	- 35 - 30
3. Duševní práce vyžadující značnou pozornost, soustředěnost	mimořádné běžné	- 25 - 20
4. Duševní práce rutinní povahy s trvalou kontrolou sluchem	mimořádné běžné	- 15 -10
5. Fyzická práce náročná na přesnost a soustředění		-5
6. Fyzická práce bez nároků na soustředění		0
7. Fyzická práce bez zvláštních nároků na smyslovou činnost		+5

Hluk na pracovišti [9]

2.4.9 Minimální standardy pro ochranu skotu

V části stavby, ve které je chován skot, nesmí být překročena hladina nepřetržitého hluku 85 dB. Je třeba se vyhnout stálému nebo náhlému hluku.[4]

2.6 Redukce hluku

Způsoby používané při boji s hlukem je možno rozdělit do několika základních metod.

1. metoda - odstranění zdroje hluku nebo na snižování jeho hlučnosti. Tato metoda patří k neúčinnějším opatřením a vyžaduje mnohem nižší finanční náklady než opatření dodatečná. Bohužel zatím neumíme navrhovat stroje a zařízení zcela bezhlučné.

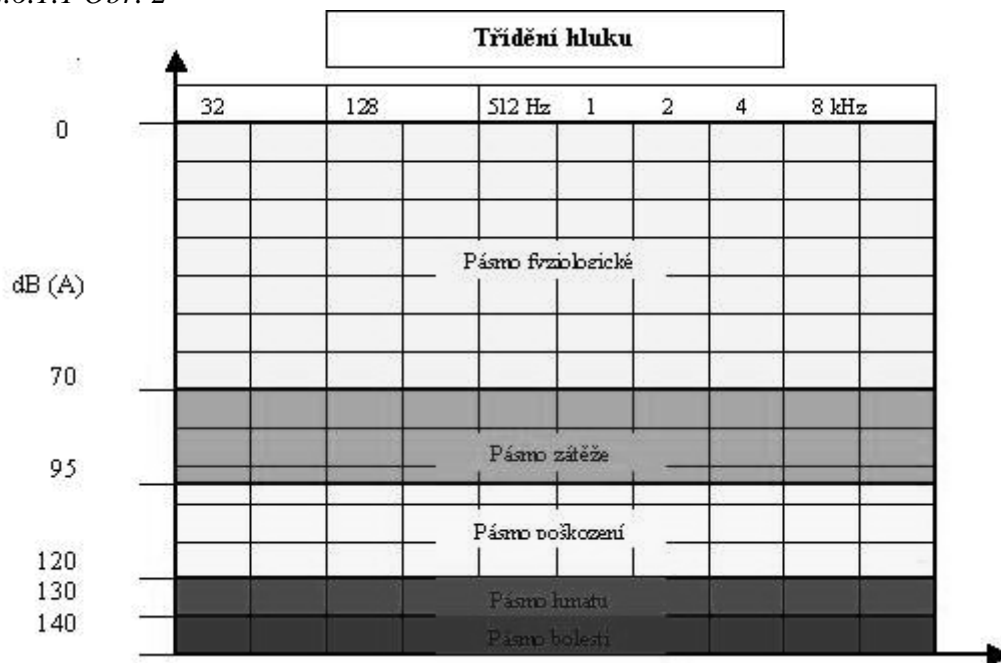
2. metoda - umístění hlučných strojů a zařízení, hlučných prostorů tak, aby hlučné provozy nepříznivě neovlivňovaly akustickou pohodu ve chráněných prostorech.

3. metoda - odizolování zdroje hluku. Metody využívá především stavební akustika, která se zabývá výpočtem, navrhováním a stavbou zvukoizolačních příček, stropů a podobně. Používají zvukoizolační kryty zamezující šíření hluku do okolního prostoru.

4. metoda - využívá poznatků prostorové akustiky, zejména z oblasti zvukové pohltivosti, což je vlastnost některých hmot a konstrukcí pohlcovat akustickou energii a přeměňovat jí na teplo.[7]

2.6.1 Působení hluku

2.6.1.1 Obr. 2



Působení hluku, Zdroj: (www.envi.cz)

- Pásmo fyziologické do 69 dB(A)
- Pásmo zátěže 70 - 94 dB(A)
- Pásmo poškození 95 - 119 dB(A)
- Pásmo hmatu 120 - 129 dB(A)
- Pásmo bolesti 130 dB(A) a více

2.7 Akustika

Akustika je obor zabývající se fyzikálními ději, které jsou spojeny se vznikem zvukového vlnění, jeho šířením a vnímáním zvuku sluchem.

2.7.1 Rozdělení akustiky

- **Fyzikální** - studuje způsob vzniku a šíření zvuku. Dále se zabývá jeho odrazem a pohlcováním v různých materiálech.
- **Hudební** - zkoumá zvuky a jejich kombinace se zřetelem na potřeby hudby.
- **Elektro** - se zabývá záznamem, reprodukcí a šířením zvuku s využitím elektrického proudu.

Fyziologická - se zabývá vznikem zvuku v hlasovém orgánu člověka a jeho vnímáním v uchu. Sleduje zákonitosti mezi zvukovým signálem a jeho obrazem v našem vědomí. Hledá závislost intenzity, frekvence a spektra zvuku na našem vjemu, tj na hlasitosti, výšce a barvě. Zkoumá schopnost slyšení za ztížených podmínek (hluk) a snášení nepřiměřených zátěží.

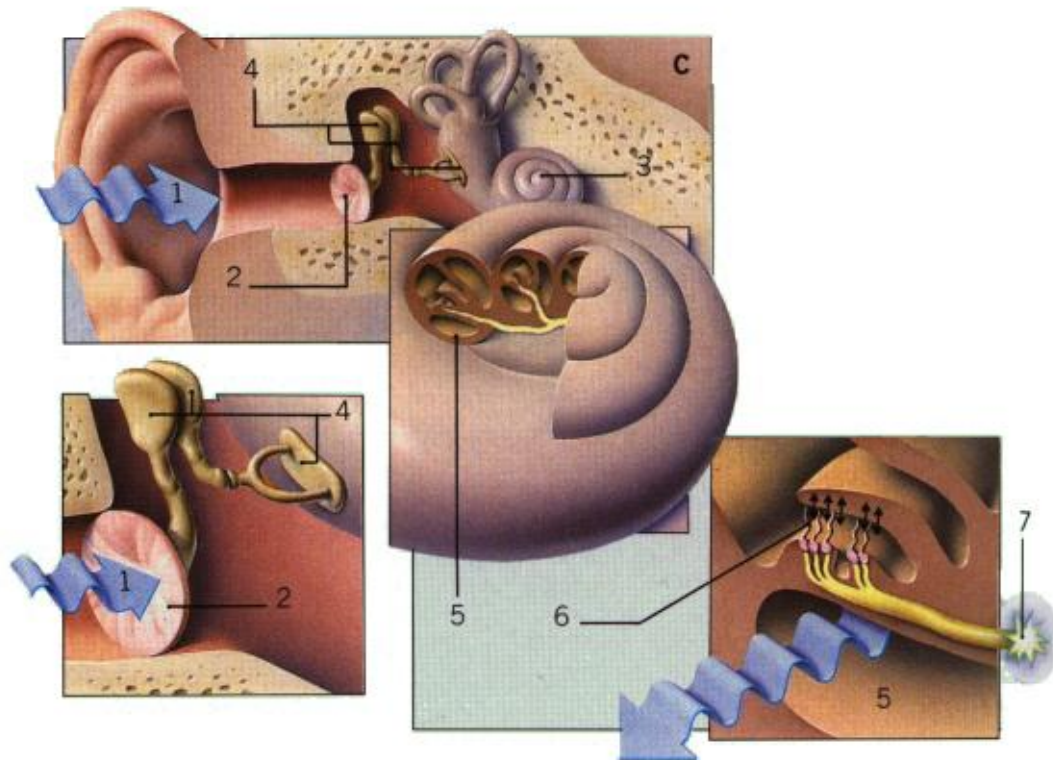
Nadměrný hluk působí negativně nejen na sluch a popřípadě rovnováhu, ale také na CNS (centrální nervovou soustavu) a vegetativní soustavu a jejich prostřednictvím na zrak, frekvenci tepu, krevní tlak, trávicí ústrojí aj. Hluk snižuje možnost mluvní komunikace a tím zvyšuje hlasovou námahu, nepříznivě ovlivňuje psychiku, stresuje, vyčerpává a stojí v pozadí řady psychosomatických onemocnění. Jinak hluk narušuje koncentraci, pracovní píli, přesnost, výkonnost, sociální vztahy a vede k poruchám spánku a neurotizaci.

Stavební - zkoumá dobré a nerušené podmínky poslouchatelnosti hudby a řeči v obytných místnostech a sálech. [5]

2.8 Sluchový orgán

Sluchový orgán se skládá z části periferní (zevní, střední a vnitřní ucho) a části centrální (spojené s periferní částí sluchovým nervem). **Zevní ucho** spojuje okolní prostor s bubínkem, který tvoří překážku ve zvukovodu. Rezonance této dutiny se pohybuje v okolí frekvence 4 kHz, čímž dochází ke zvýraznění hladiny akustického tlaku až o 10 dB. Chvění bubínku se mechanicky přenáší prostřednictvím **středního ucha**, (kladívko, kovádlínka, třmínek a napínač bubínku) do **ucha vnitřního** – hlemýždě. Součásti středního ucha slouží jako převodové ústrojí (transformace impedance) kmitů vzduchu na kmity kapaliny hlemýždě. Impedanci mění i středoušní svaly (zvyšují napětí bubínku a membrány okénka v hlemýždi). K reflexnímu stahu dochází při překročení hladiny 70 dB s nejkratší časovou konstantou přibližně 30 ms (30-150 ms). Uvedený mechanismus regulace přenosu do vnitřního ucha je funkční pro nízké tóny – do 1 kHz. Proto například "krátké" impulsy procházejí. Podráždění vnitřního ucha nastává kromě přenosu přes střední ucho též kostním vedením. Práh slyšení je pro tuto cestu o 40 dB vyšší.[1]

2.8.1.1 Obr. 3



řez sluchovým orgánem člověka , Zdroj: (humananatomygiude.org)

Zvukové vlny (1) vstupují do ucha, jsou zachyceny **bubínkem** (2) a předány do hlemýždě pomocí **sluchových kůstek** (4), V **hlemýždi** (5) se zvuk přeměňuje na proměnlivý tlak kapaliny, jíž je hlemýžď vyplněn. Tyto změny jsou zachyceny stereocilií na **vláskových buňkách** (6) a převedeny na **nervové impulsy** (7), které putují do mozku sluchovým nervem.

Ucho je čidlo sluchu. Člověk je schopen vnímat až 300 000 různých zvukových vjemů, které vyvolává zvukové vlnění o frekvenci 16 až 20 000 Hz. Zvukové vlnění o nižší a vyšší frekvenci člověk vnímat nemůže.

Ultrazvuk je velmi vysoký zvuk, jehož frekvence přesahuje rozsah slyšitelnosti což je více než 20 kHz. Netopýři se ve tmě orientují tak, že vydávají zvuky o frekvenci až 200 000 Hz a řídí se jejich ozvěnou. Ultrazvuk vysílají též včely při rojení a při hledání potravy. Pomocí ultrazvuku se dorozumívají delfini.

Infrazvuk je neslyšitelný zvuk o frekvenci nižší než 20 Hz. Sloni spolu komunikují na dlouhé vzdálenosti infrazvukem o frekvenci 1 Hz. Může vzniknout nárazem větru na budovy nebo také při zemětřesení.

Zvukové podněty zachycuje zevní ucho- ušní boltec a zvukovod.

Střední ucho je od zevního ucha odděleno tenkou blankou- bubínkem. Na bubínek přiléhají drobné kloubně spojené kůstky (kladívko, kovádlínka, třmínek), které přenášejí chvění bubínku na tenkou blanku mezi středním a vnitřním uchem a tím ho zesilují.

Vnitřní ucho je uloženo v dutinách lebky- v kostěném labyrintu. V něm je tekutina, ve které se vznáší blanitý labyrint rovněž vyplněný tekutinou. Skládá se ze tří polokruhovitých kanálků, z předsíně a hlemýžďe.

Čidlo sluchu je uloženo v hlemýždi. Hlemýžď' je spirálovitě zatočená slepě končící a zužující se trubička, v níž jsou uloženy sluchové buňky. Kmity přenesené ze středního ucha způsobí chvění tekutiny v předsíni a hlemýždi. Rozvlněná tekutina rozkmitá v hlemýždi jemné buňky a ty podráždí sluchové buňky. Z nich se podnět předává do nervových buněk v mozku. Vlnění různého kmitočtu rozkmitává různé blanky, takže sluchové buňky v hlemýždi zaznamenávají různou výšku tónů. V mozku se zvukové podněty skládají do celkového vjemu.[1]

Zvuky rozdělujeme na hudební, které vydávají při hře hudební nástroje a nehudební jako je například práskot. Hudební zvuky nazýváme tóny. Zvuk ladičky vydává základní- harmonický (sinusový) tón o frekvenci 440 Hz tzv. komorní a. Houslová struna, flétna, ale i ostatní hudební nástroje vydávají tóny složené ze základního tónu a několika vyšších tónů. Každý hudební nástroj má jinou barvu tónu.

Abychom slyšeli tón, musí trvat určitou dobu a jeho intenzita musí být větší než jistá minimální intenzita nazvaná práh slyšení. Práh slyšení se mění s výškou tónu. Ucho je nejcitlivější na tóny o frekvenci od 2 kHz do 4 kHz. Zvyšováním kmitočtu se citlivost zmenšuje.

Jestliže intenzitu zvuku postupně zesilujeme, dospějeme k určité maximální intenzitě, při níž přestává slyšení a v uchu vzniká pocit bolesti. Tuto maximální intenzitu nazýváme práh bolesti.

V praxi se místo veličiny intenzita zvuku, která má rozsah o 12 řádů větší, užívá relativní veličina hladina intenzity zvuku. Jednotkou je (bel).

Při rýmě nebo při angíně může vniknout do středního ucha infekce trubicí, které spojuje ucho s nosohltanem. Může tak dojít k zánětu středního ucha. Bubínek, který je při tom někdy potřeba propíchnout nebo sám praskne, se obvykle rychle zahojí.

Hluky velké intenzity mohou u člověka vyvolat poruchy sluchu a ústrojí rovnováhy i celého nervového systému. V centrální sluchové oblasti dojde tedy k vyhodnocení intenzity, frekvence, fáze akustického podnětu, k porozumění, tedy k psychologickému uvědomění počítku. Ucho je alarmujícím orgánem. Sluchové podněty jsou biologicky účinnější než zrakové. Nemáme prakticky žádnou možnost vyřadit sluch z činnosti jako je tomu např. u oka. Mechanismy ovlivňující hlasitost působí jen krátkou dobu. Potom se sluch vrací ke své původní citlivosti, pokud nebyl poškozen.[5]

2.8.2 Hlasitost

Hlasitost je mírou subjektivního vjemu, který souvisí s intenzitou zvuku. Podle Weber-Fechnerova zákona platí mezi popudem (intenzitou zvuku) a počítkem (hlasitostí) vztah:

$$H = konst. \log (I/I_0)$$

kde I (W/m^2) je intenzita vnímaného zvuku, I_0 (w/m^2) je referenční intenzita zvuku. Konstanta úměrnosti závisí především na frekvenci tónu. Pro tón o kmitočtu 1 kHz platí:

$$H = 10 \log (I/I_0)$$

Stoupá-li popud řadou geometrickou (násobky), stoupá počitek řadou aritmetickou (stálý rozdíl). Hlasitost tónů jiných frekvencí byla stanovena subjektivním srovnáním hlasitosti těchto tónů s tónem referenčním 1 kHz. Tak byly získány křivky stejných hladin hlasitosti, které udávají, jaký akustický tlak způsobí na různých frekvencích stejný vjem hlasitosti jako referenční čistý tón 1 kHz. Nový takto získaný frekvenčně nezávislý stupeň byl nazván 1 fón [Ph]. Hladina hlasitosti ve fónech nevyjadřuje zcela správně subjektivní změny hlasitosti. Proto byla experimentálně stanovena ryze subjektivní stupnice hlasitosti s jednotkou 1 son.

2.8.3 Krycí účinky zvuků

Vystavení sluchového aparátu současně dvěma zvukům, potom silnější, maskující, převládne a potlačí slabší. Dojde tak k posunutí prahu slyšení silnějším zvukem. Tento jev závisí na rozdílu frekvencí mezi oběma zvuky. Posunutí prahu slyšení je největší okolo kmitočtu maskujícího tónu a je rozdílné pro čisté tóny a pro zvuky širokopásmové.

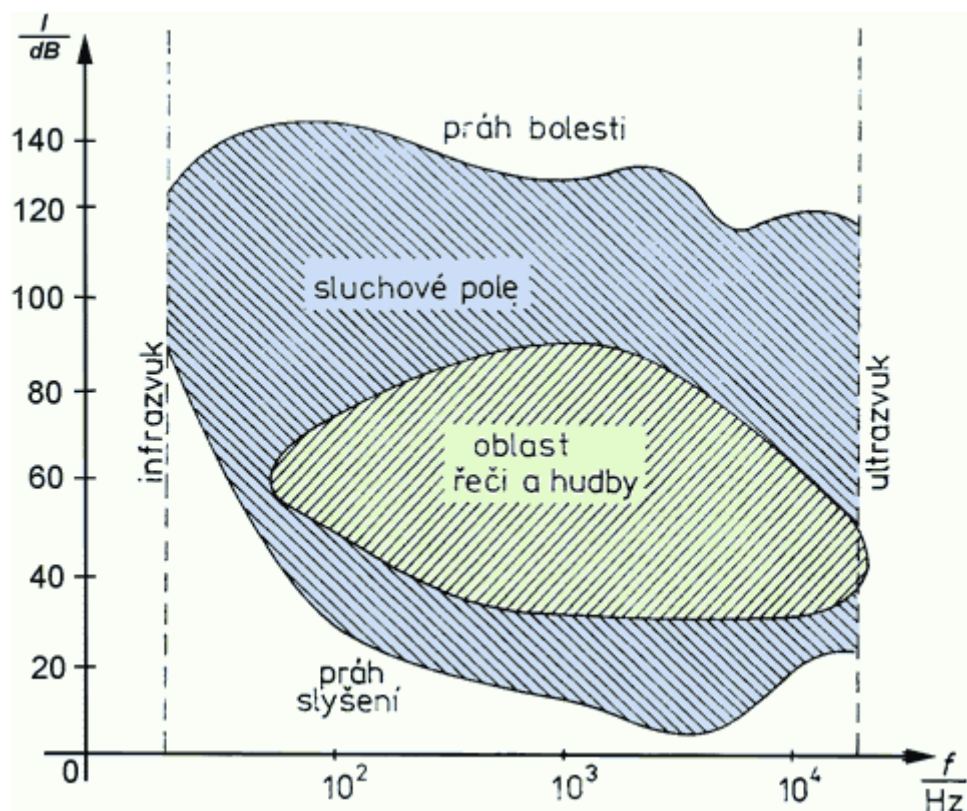
Např. tón o kmitočtu 8 kHz a hladině akustického tlaku 35 dB, bude slyšet, když maskovací zvuk o kmitočtu 1,2 kHz bude mít hladinu akustického tlaku nižší než 100 dB. Zvuk např. o hladině akustického tlaku 60 dB a kmitočtu 2 kHz může být slyšet, je-li hladina akustického tlaku maskujícího zvuku 80 dB. Kdyby se tato hladina zvýšila na 90 dB, zvuk by přestal být slyšen. Kdybychom pokus opakovali v oblasti kmitočtů

nižších než 1,2 kHz, maskovací efekt bychom téměř nenalezli, protože křivky maskujícího zvuku jsou velmi strmé.

Mnohdy nastane případ, že na sluchový orgán dopadá současně zvuk přímý a zvuk odražený od nějaké překážky. Necht' tento odražený zvuk je časově opožděn vlivem delší prošlé dráhy. Je-li toto zpoždění menší než 50 ms, oba zvuky splynou v jeden, aniž by se to projevilo jako rušení. Je-li však časové zpoždění v rozsahu 50 až 100 ms, dochází k tzv. směšování zvuku. Následkem je snížení srozumitelnosti řeči. Při zpoždění větším než 100 ms vnímá ucho oba zvuky odděleně a vzniká ozvěna.

Hovoříme-li o srozumitelnosti řeči je vhodné ilustrovat její pokles v závislosti na hladině akustického tlaku hluku pozadí. Platí také, že vyšší frekvence spektra řeči (formanty), jsou pro srozumitelnost velmi podstatné. Mnohdy jsme svědky pravého opaku, zdůraznění nízkých kmitočtů – tzv. nádražní jev.

2.8.4 Obr. 4



Práhy působení, Zdroj: (kabinet.fyzika.net)

Prahem slyšitelnosti rozumíme nejnižší průměrnou hladinu akustického tlaku zvuku vnímanou osobami ve věku 18 až 25 let s normálním sluchem. Pro zvuk o kmitočtu 1 kHz je tato hodnota posunuta o 4,2 dB proti vztažné hodnotě 0 dB. Pro čisté tóny, šum a řeč se prahy slyšitelnosti poněkud liší.

Práh bolesti nastává při hladinách akustického tlaku 130 až 140 dB. Velká intenzita zvuku podráždí nejen smyslové buňky vnitřního ucha vzdušnou cestou ale i přímým vedením kostí. Hmatový práh je 120 dB. [4]

2.8.5 Tóny

Výška tónu je odrazem frekvence zvuku ve vědomí. Je závislá na frekvenci, ale není s ní totožná. Závisí na intenzitě zvuku. Hovoříme potom o subjektivní výšce tónu dané frekvencí čistého tónu, který má při subjektivním posouzení stejnou výšku. Vjem zvuku není vymezen jen hlasitostí a výškou ale ještě třetím faktorem – zabarvením. Zabarování závisí na harmonickém složení zvuku. Snadno rozlišíme stejný tón zahrany na housle a klavír. Mnoho práce se věnovalo snaze umožnit měření nebo výpočet tohoto jevu. Měření prokázala existenci “kritických pásem” frekvencí a také určité příbuzenství mezi těmito pásmy a dříve zmíněnými vibračními maximy na basiální membráně hlemýždě. Na základě těchto poznatků byl rozdělen hlavní rozsah slyšitelných kmitočtů na 24 kritických pásem. Jedno kritické pásmo odpovídá vzdálenosti 1,3 mm podél basiální membrány. V rozsahu jednoho kritického pásma je hlasitost úměrná efektivní hodnotě akustického tlaku, zatímco hlasitost rozličných pásem se sčítá dohromady podle jakéhosi zvláštního schématu. Z fyzikálního hlediska je barva zvuku určena tvarem spektra akustického signálu.

Přivedeme-li na sluchový orgán čistý tón, bude v důsledku nelinearity “vnímaný signál” kromě základního tónu obsahovat i harmonické složky (aurální tóny), včetně tónů kombinačních.

Ucho reaguje na průměrnou akustickou energii za určitý čas. Má tedy integrační charakter. Proto při vnímání impulsních hluků se práh jejich slyšitelnosti snižuje přibližně o 3 dB pro každé jejich dvojnásobné prodloužení. Děje se tak až do délky impulsu 200ms. Nejkratší časová konstanta (sledování rychlosti změn podnětů) sluchového orgánu je 2ms.[6]

2.8.6 Diagnostické metody

Diagnostickou metodou hodnocení kvality sluchu, je Audiometrie. Grafický záznam prahu slyšení testované osoby je ztrátovým audiogramem, který udává o kolik dB je sluchový práh posunut oproti normě. Sluchový práh se obvykle určuje pro čisté tóny a to jak pro vzdušné, tak i pro kostní vedení. Změřené průběhy sluchových prahů jsou základními údaji pro hodnocení sluchové poruchy. Osoba s normálním sluchem má křivku sluchového prahu na audiogramu v mezích 0 až 10dB v celém frekvenčním rozsahu. Audiogram osoby s profesionální nedoslýchavostí (20 let práce v hluku) vykazuje propad s maximem až o 50dB v oblasti vyšších frekvencí.

2.8.7 Tvar ustrojí

Sluchové ústrojí má také význačnou směrovou charakteristiku danou umístěním a tvarem boltce ucha. Při směrové lokalizaci zdroje zvuku se uplatňuje jak vlastní směrový účinek, tj. rozdíl intenzity zvuku dopadajícího na jedno i druhé ucho, tak i časový rozdíl mezi dopadem zvuků a tím i rozdíl jejich fází. Citlivost ucha ke změně fáze je pozoruhodná: na 1 kHz je zjištělá diference 10 až 15 μ s.

Při určování směru zvukového zdroje se uplatňuje tzv. Haasův efekt – jev priority. Ucho určí místo zdroje podle směru, ze kterého bylo zasaženo první vlnoplochou. Další vlny mohou dopadat na ucho s hladinou o 7 až 10 dB vyšší a se zpožděním 30 až 50ms aniž by korigovaly původní směrový vjem.[4]

2.8.8 *Infrazvuk*

Přírodními zdroji infrazvuku jsou např. zemětřesení a erupce vulkánů. Vichřice a větry případně motory letadel dokáží vybudit infrazvukové rezonance prostor mezi bloky domů. Dále jsou to točivé vibrující stroje, které vzbuzují infrazvukové rezonance místností (kompresory, ventilátory).

Známé jsou studie firmy Bruel & Kjaer z oblasti letiště Heatrow. Bylo konstatováno ovlivnění psychiky obyvatel přilehlých sídlišť, sklon k sebevraždám, rozladěnost, nevolnost, dezorientace, zvýšená unavitelnost, poruchy spánku a to již při hladinách infrazvuku kolem 65 dB. Účinky na posun sluchového práhu se dostavily až při hladinách 137 dB a expozičních delších než 3 minuty. Pocit tlaku až bolesti v uchu vyvolávaly hladiny 140 – 160 dB v závislosti na frekvenci 20 – 2 Hz. Ohrožení života je spojováno s překročením hladin hluku 170 – 180 dB ve frekvenčním pásmu 0,1 – 100 Hz.

2.8.9 *Nejvyšší přípustné hodnoty*

Nejvyšší přípustné pro průmyslové aplikace ultrazvuku se stanoví základní hladinou 105 dB s korekcí přihlížející k druhu vykonávané práce. V lékařských aplikacích jsou respektovány maximální přípustné dávky z hlediska možných biologických účinků. Aplikovaný výkon ultrazvuku v terapii nesmí překročit $30 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ při maximální expoziční době 15 min. Nejvyšší přípustná hodnota výkonu v diagnostice je $1 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ při expozici do 500 s. Celková dávka má být nižší než $10^5 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2}$. [5]

2.8.10 Ultrazvuk

Z hygienického hlediska se účinek ultrazvuku na organismus hodnotí ze změřených průměrných hladin akustického tlaku v třetinooktávových pásmech na středních frekvencích 25 – 31,5 – 40 kHz. V rozsahu těchto frekvencí pracuje převážná část výkonových průmyslových ultrazvukových zařízení, určených pro čištění, vrtání broušení, svařování a podobně. V průmyslové praxi se užívají ultrazvukové defektoskopy při nedestruktivním zkoušení materiálů. Tato zařízení pracují na frekvencích 1 – 20 MHz obvykle v impulsním provozu. Výkon vyzařovaného ultrazvuku je závislý na požadované hloubce měření v materiálu.

V lékařských aplikacích je ultrazvuk využíván v terapii a diagnostice. V terapii se jedná o oblast fyzioterapie, inhalační techniky, chirurgie a destrukce kamenů v některých orgánech. Užívané pracovní frekvence jsou 0,5 – 5 MHz. Převážně je zde aplikován spojitý ultrazvuk. V diagnostice dosahují vynikajících výsledků zobrazovací systémy, které neinvazivním způsobem umožňují diagnostikovat téměř všechny orgány v těle (vyjma plic a žaludku). Užívané frekvence obvykle impulsního ultrazvuku jsou ve frekvenčním pásmu 1 – 20 MHz.

Účinky se v aktivních interakcích ultrazvukové energie s biologickým systémem. Dělíme je na primární – dané mechanickým působením ultrazvukového pole a na sekundární způsobované jinými druhy energie, v něž se ultrazvuková energie transformovala (tepelná, chemická apod.). Podle způsobu interakce hovoříme o působení přímém – projevujícím se během aplikace a nepřímém – zprostředkovaném fyzikálně, chemicky nebo reflexně. Z hlediska mechanismu působení můžeme biologické účinky rozdělit na kavitační, tepelné, mechanické a chemické.[5]

2.9 Zajímavosti: Akustické zařízení dalekého dosahu(překlad)

Long Range Acoustic Device (LRAD) je akustické ohlašovací zařízení vyvinuté společností LRAD pro odesílání zpráv, upozorňování a způsobování bolesti na dlouhé vzdálenosti. LRAD systémy byly použity v boji proti pirátství jako ne-smrtící zbraně na zvládnání rozvášněných davů a jako komunikační zařízení.

Podle specifikací výrobce, systémy váží od 15 do 320 liber (6,8 až 150 kg) a může vyzařovat zvuk v úhlu 30° na frekvenci 2,5 kHz.

LRAD systémy se používají v námořní dopravě, v pořádkových službách, ve vojenství a v soukromých, podnikových zabezpečení pro posílání varování a instrukcí na delší vzdálenosti. LRAD je také používán pro odhánění zvěře z letištních drah, na solárních a větrných farmách, v jaderných energetických zařízeních, při těžbě, v zemědělských provozech a jiných průmyslových zařízeních.[11]

3 Cíl práce

V této práci je cílem měřením zjistit, pomocí zapůjčených hlukoměrů, jakým hodnotám hladin hluku je vystaveno bezprostřední okolí pracujících dopravních prostředků farmy během pracovní směny a osvětlit teorii zabývající se hlukem jako takovým.

Sledování hlukové zátěže v bezprostřední blízkosti živočišné výroby pro chov dojnic má za cíl vyhodnotit hlukové zatížení zvířat, a hlukovou zátěž působící na okolí. Měření hluku probíhalo u jednotlivých dopravních prostředků během jednotlivých operací. Devizou je provedení potřebných měření, zpracování výsledků do tabulek, grafů a následné porovnání ekvivalentních hladin hluku s hygienickými normami. Při překročení budou navržena případná opatření pro zlepšení situace.

4 Metodika

4.1 Charakteristika farmy

Dvořákova farma se nachází v Olešnici u Českých Budějovic v nadmořské výšce 490m.n.m. Množství srážek 500mm/ m². Průměrná roční teplota je 7,9 °C na pozemku 600ha. Hlavní činností farmy je zemědělská výroba. V První řadě chov skotu (550ks z toho 120ks dojnic) a pěstování obilovin. Pro chov dojnic je využívána rekonstruovaná stáj typu K-174. Měření bylo provedeno 2.4.2012.

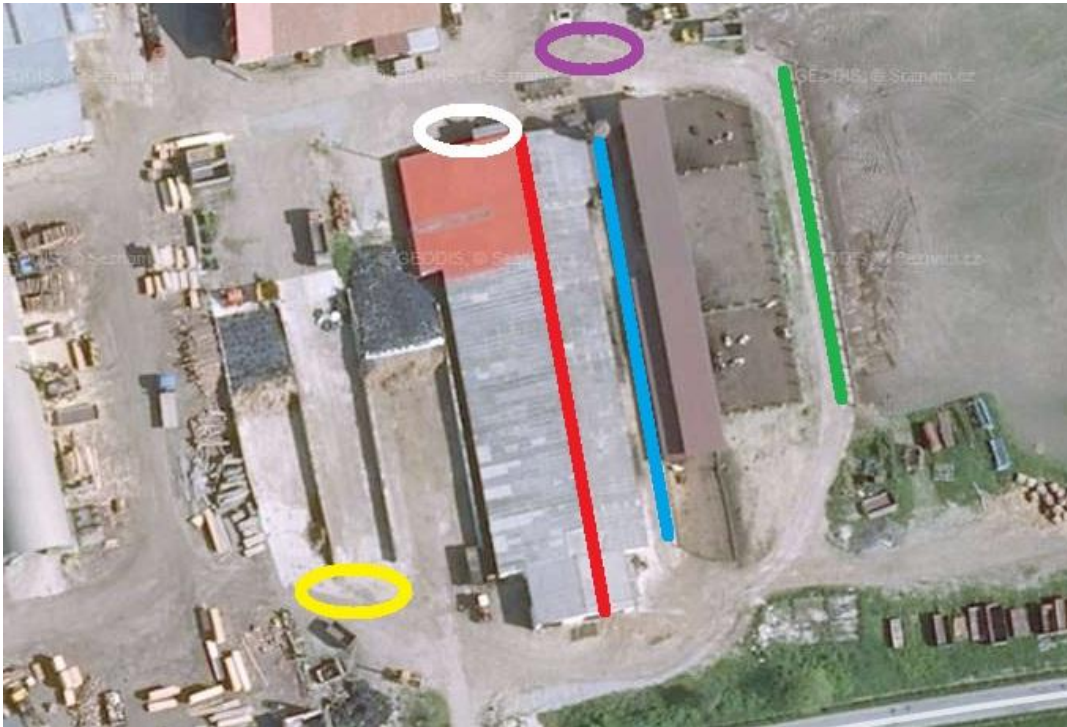
Poloha GPS: 48°50'21.126"S, 14°42'23.995"V

4.1.1 Obr. 5



Lokace měření, Zdroj (mapy.cz, družicová fotografie 17.1.12)

4.1.2 Obr. 6



Lokace jednotlivých měření, Zdroj (mapy.cz, družicová fotografie 12.4.12)

4.1.3 Konkrétní lokace jednotlivých měření

Zakládání krmiva

Zakládání krmiva mimostájové 1

Zakládání krmiva mimostájové 2

Čerpání a odvoz mléka

Nakládání krmiva

Úklid dvorku + Výroba komplexní krmné směsi

4.2 Technologie provozu

4.2.1 Ustájení dojnic

Jedná se o rekonstruovanou stáj K-174. Stáj byla předělána na volné ustájení s dojrnou, celkově provzdušněna a prosvětlena. Podlaha boxů je odizolována proti spodní vlhkosti a v zadní části je vyvýšena oproti hnojně chodbě, což zamezuje vyhrnování slámnaté podestýlky z boxů a znečišťování boxů při vyhrnování mrvy. Dojnice jsou ustájené ve volných podestýlaných lehacích boxech, které mají v krajních řadách rozměr 1125x2400 mm, v řadách u krmiště 1125x2300 mm.

4.2.2 Krmení a napájení

Krmení probíhá pomocí vertikálního míchacího krmného vozu značky Cernin ve spojení s kolovým traktorem Belarus 922.

Napájení zprostředkovávají napáječky s otevřenou hladinou.

4.2.3 Dojení a ošetřování mléka

Využívá se stávající tandemové dojírny vestavěné v objektu.

4.2.4 Odklizení hnoje a podestýlání

Z prostoru hnojných chodeb bylo do konce loňského roku využíváno manuální vyhrnování pomocí nakladače s vyhrnovacím adaptérem. Od nového roku však farma přešla na vyhrnování automatickou vyhrnovací lopatou.

4.3 Technologie chovu

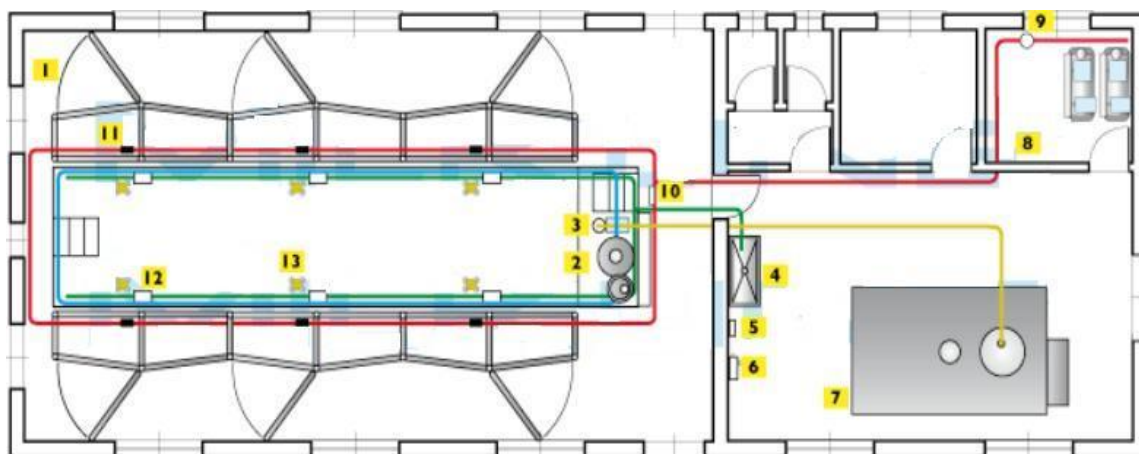
4.2.1 Dojení v dojárně

Využívá se metody dojení v dojárně. Je to systém, který umožňuje vysokou produktivitu práce, pořizovací náklady jsou příznivější než u dojících robotů. Dojíren existuje několik typů, které se mezi sebou liší jak vlastní technologií, tak počtem dojících míst. Pro každý chov lze velmi dobře vybrat vhodný typ dojírny, který bude mít dostatečnou kapacitu a obslužnost.

4.2.2 Tandemové dojírny

Na farmě se nachází Tandemová dojírna fungující tak, že stojí zvířata za sebou, bokem k pracovní chodbě tzn. i dojičům. Zvířata přicházejí postupně. Při odchodu podojené dojnice se otevřou dvířka pro příchod dojnice další. Ovládání branek může být ruční, pneumatické, nebo automatické jako tzv. pneumatický autotandem. Na měřené farmě užívají dojírnu typu 2x3 a ovládání branek pneumatické. Tandemové dojírny jsou vhodné pro malá stáda, což je pro současný stav farmy ideální.

4.2.2.1 Obr. 7



Tandemová dojírna užívaná farmou, Zdroj (milklina.com 1.2.2011)

1. Tandemová dojírna
2. Přijímací jednotka
3. Čerpadlo a filtr
4. Čisticí žlab
5. Měřicí zařízení
6. Čisticí jednotka

7. Chladicí nádrž
8. Podtlakový kompresor
9. Podtlakový regulátor
10. Měření podtlaku
11. Pulzátor
12. Dojící jednotka

podtlakové potrubí
mycí potrubí
doprava mléka

4.3 Popis použité techniky

Veškerá měřicí technika kromě přenosného počítače byla zapůjčena Katedrou zemědělské techniky, Zemědělské fakulty, Jihočeské university v Českých Budějovicích.

4.3.1 Digitální hlukoměry Voltcraft Plus SL300 normovaný EN 61 672-1 (2ks)

Disponuje funkcí pro registraci dat a možností přenosu dat přes USB-kabel do PC pro další zpracování. Uložen v bytelném pouzdře pro využití v terénu. Zařízení disponuje s měřicím rozpětím od 30 do 130 dB a funkcí automatického měření vzdálenosti. Integrované zařízení pro registraci dat umožňuje uložení dat do paměti až do výše 32 000 naměřených hodnot, které můžete ukládat a upravovat ve svém PC prostřednictvím vlastního software. Napájení 9V baterií s výdrží cca 50 hodin. Frekvenční rozsah 31,5 – 8000Hz. Odezva 125 a 1000ms

4.3.1.1 Obr. 8



Voltcraft Plus SL300, Zdroj (www.conrad.fr) 1

4.3.2 Laserový měřič vzdáleností Bosch DLE 50

Laserový měřič Bosch DLE 50 je laserem 2. třídy. Laserová dioda emituje světlo o vlnové délce 625 nm s výkonem pod 1 mW. Měřicí rozsah je od 0,05 m do 50 m s maximální odchylkou 1,5 mm v rozsahu měření od 0,3 do 30 m. Použity 4 1.5V baterie.

4.3.3 Přenosný počítač

VBI compal FL90 15,4 Sunspire CPU intelcore2duo penryn T9300 2,5Ghz 6Mb cache 4GB RAM, operační systém Windows XP professional

4.3.4 Mobilní meteostanice

Meteostanice WS1600 informuje o aktuálním směru a rychlosti větru, intenzitě deště, tlaku vzduchu, venkovní teplotě a vlhkosti. Každé tři hodiny se informace ukládají do paměti, která je schopna pojmout až 200 datových záznamů. Stisknutím jednoho tlačítka můžete zjistit, jaké hodnoty byly naměřeny před třemi hodinami, dny nebo dokonce třemi týdny. Součástí dodávky je druhá přijímací stanice s displejem, který zobrazuje přesný čas, pokojovou a venkovní teplotu, venkovní vlhkost a upozornění na nízký stav baterií.

Dosah signálu 868 MHz až 100 m +Paměť na 200 datových záznamů +Signál odolný vůči ruchům +Aktualizace venkovních hodnot každé 4 s. Rozsah měření vlhkosti 1-99% , rozsah měření teplot -40 až + 60 °C, dosah 100m, napájení 3 AA baterie, rozsah měření rychlosti větru 0-50m/s

Obsah balení:

Meteorologická stanice, Druhý přijímač, Senzor teploty a vlhkosti, Měřič rychlosti a směru větru, Kabel, Návod k obsluze.

4.4 Postup měření

4.4.1 Nastavení zvukoměru

Měření započne sestavením a propojením jednotlivých přístrojů měřící soupravy a zkalibrováním mikrofonu.

4.4.2 Měření

Měření probíhalo celkem na šesti stanovištích. Ty byla vybrána tak, aby měřící zařízení neomezovalo pojíždějící mechanizaci při jednotlivých operacích a měla co nejvyšší vypovídající hodnotu. Hlukoměr byl ve výšce 1,6 m s mikrofonem nasměrovaným k lokaci operace dopravního prostředku. Interval záznamu byl nastaven 1/s. Pomocí tlačítka pro spuštění záznamu(REC) bylo měření započato i ukončeno. Po skončení nahrávání se pomocí USB kabelu hlukoměr připojil k PC pomocí PORT 4. Na závěr se data vygenerovala do textového formátu, dále využít v grafu pomocí programu MS Excel 2011.

4.4.3 Použité vzorce

4.2.3.1 Minimální hodnota

V programu MS Excel 2007 pomocí funkce „MIN“

4.2.3.2 Maximální hodnota

V programu MS Excel 2007 pomocí funkce „MAX“

4.2.3.3 Ekvivalentní hladina akustického tlaku

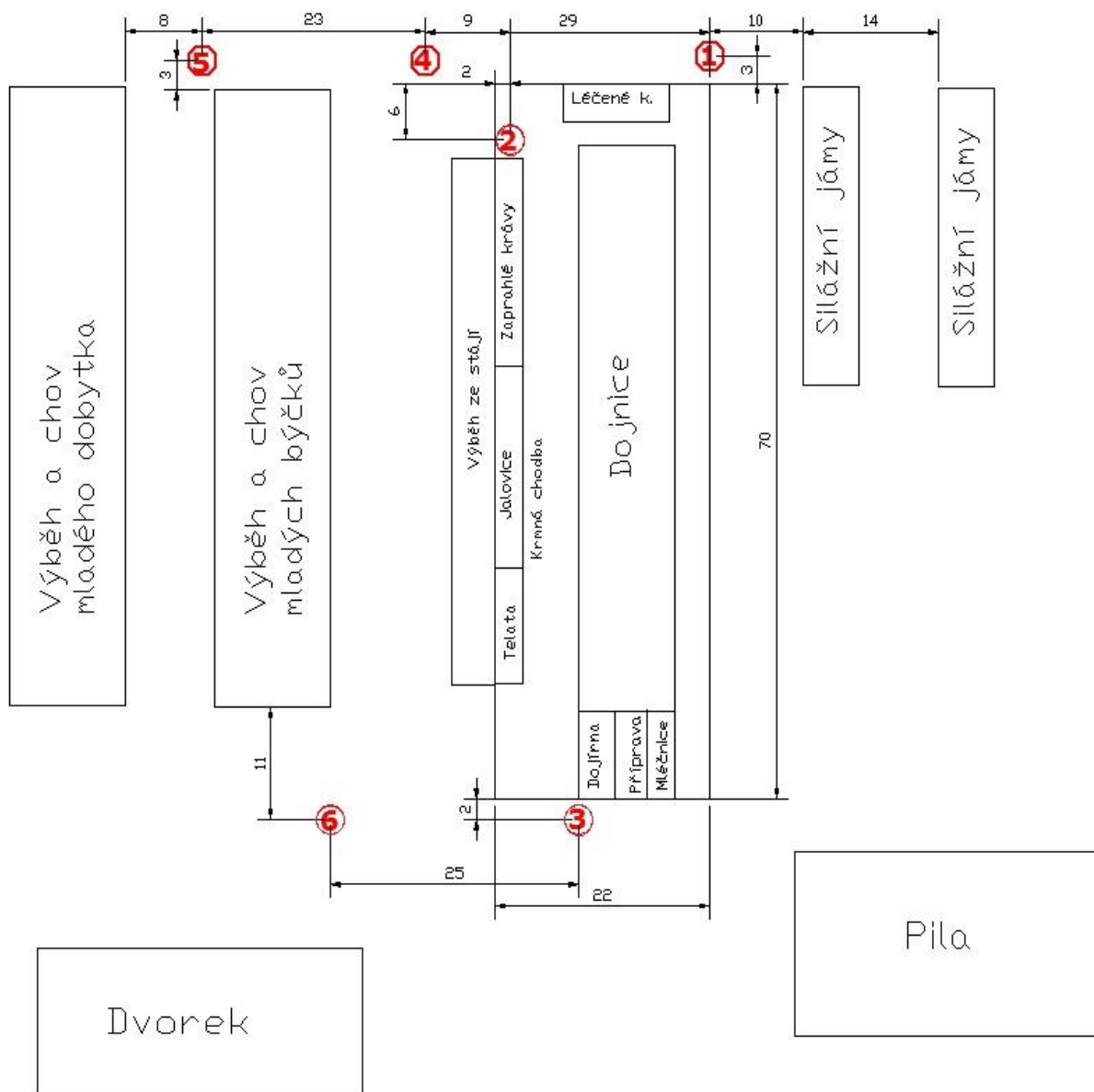
$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^m T_i \cdot 10^{L_{Aeq,T_i}/10} \right)$$

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

T – celkový počet vzorků

m – celkový počet dílčích časových intervalů

4.2.4 Obr.9

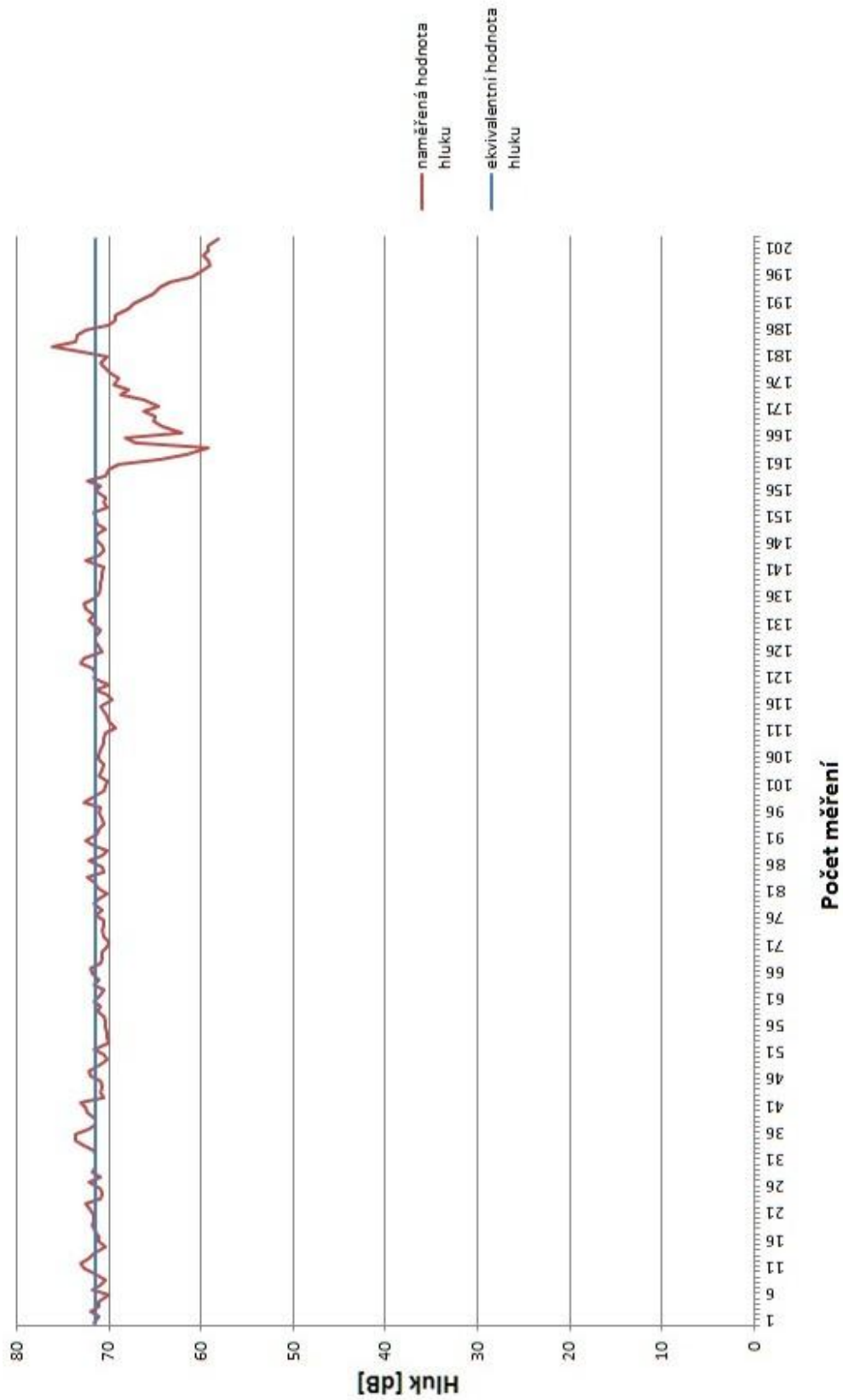


Schema prostor měření

5 Naměřené hodnoty

5.1 Měření- Nakládání krmiva 1

5.1.1 Graf č. 1- Nakládání krmiva 1



5.1.1.1 Popis měření – Nakládání krmiva

Měření bylo provedeno v čase 7:20:10– 7:23:32, stanoviště 1

Bylo měřeno nakládání krmiva zařízením Schäffer 2024S do míchacího krmného vozu Cernin taženým traktorem Belarus 922 a následný průjezd kolem. Mikrofon byl nasměrován k místu nakládání ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu. Během průjezdu patrného ke konci grafu se zdroj hluku pohyboval 3,5m od měřícího stanoviště.

Měření započalo okamžik po nastartování motoru nakladače a skončilo po vjezdu krmného zařízení do stáje.

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 76,1. Minimální hodnota hluku činila 58,2. Ekvivalentní hladina hluku 71,4dB.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení nežádoucího rušení měření.

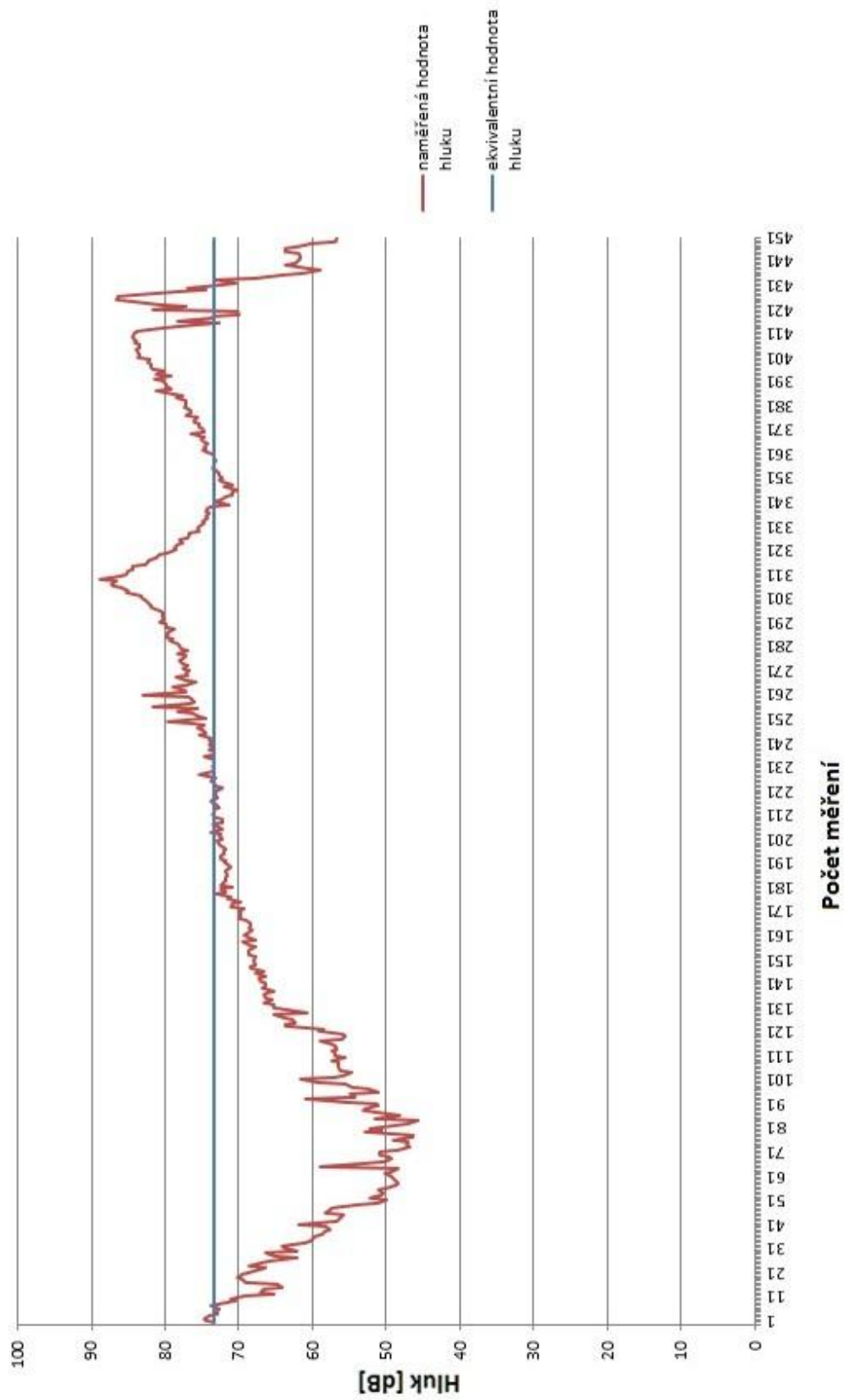
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhnout jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.1.1.2 tab. č. 2 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu (°C)	Atmosférický tlak vzduchu (hPa)	Relativní Vlhkost vzduchu (%)	Rychlost větru (m.s-1)
12	1010	85	0,6

5.2 Měření- Zakládání krmiva ve stáji

5.2.1 Graf č. 2 – Zakládání krmiva ve stáji



5.2.1.1 Popis měření – Zakládání krmiva ve stáji

Měření bylo provedeno v čase 7:23:55 – 7:31:25, stanoviště 2

Byl měřen průjezd stáji při zakládání krmiva pomocí krmného míchacího vozu Cernin taženého traktorem Belarus 922. Mikrofon byl nasměrován do středu místa průjezdu ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu.

Měření započalo po vjezdu zařízení dveřmi stáje a skončilo po vyložení krmiva a opuštění stáje.

V čase 5:15 průjezd kolem měřícího stanoviště, 5:51 otočení před stájí, 6:50 zakládání zbytků krmiva s couváním následované opuštěním stáje.

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 88,8dB. Minimální hodnota hluku činila 45,7dB. Ekvivalentní hladina hluku 73,4dB.

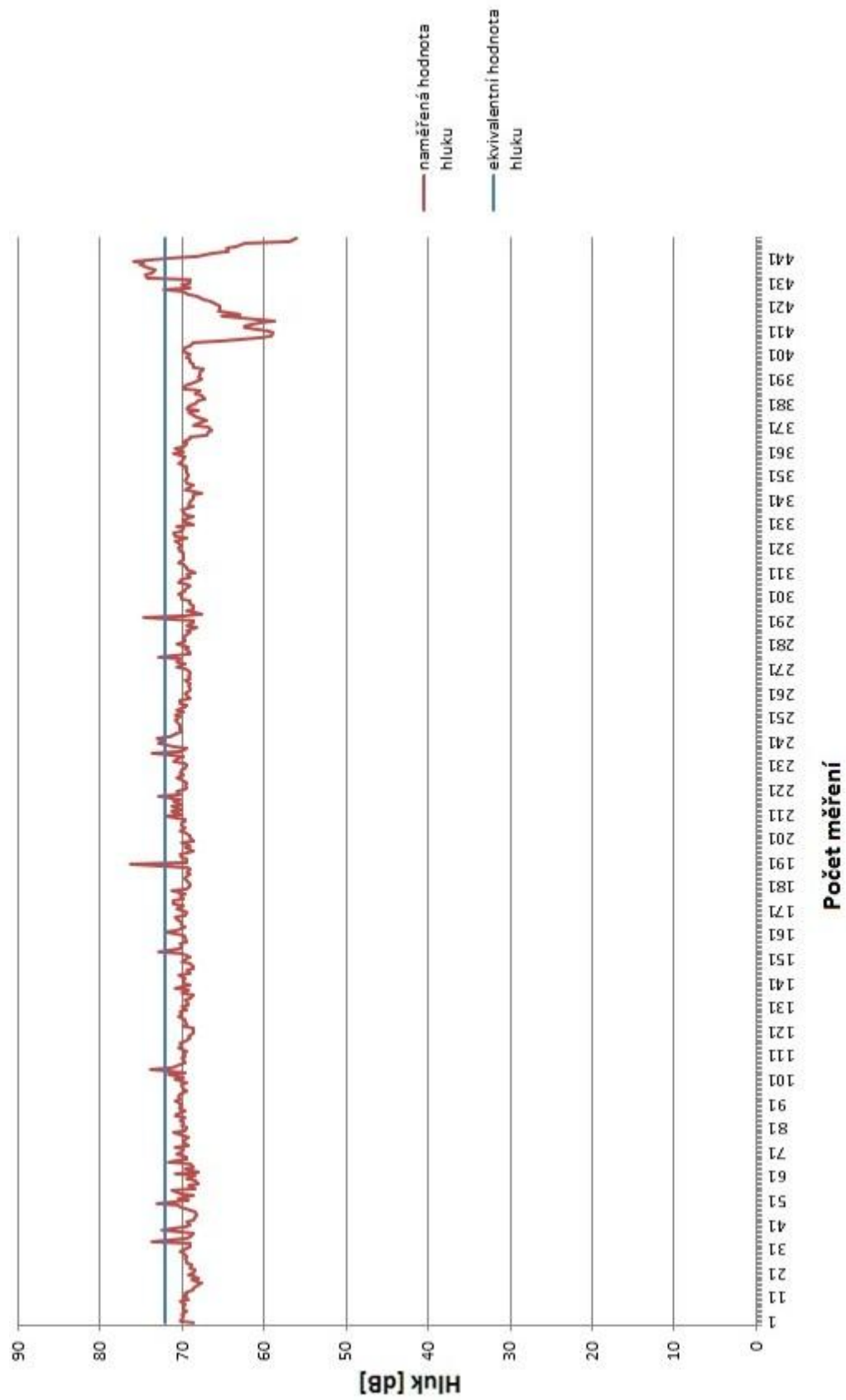
Z naměřených hodnot vyplývá, že došlo, pouze skokově, k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Bylo zjištěno, že vysoká hlučnost motoru je způsobena poruchovým motorem traktoru Belarus 922, který bude v brzké době vyměněn. Není proto nutné navrhovat další opatření pro omezení hlučnosti.

5.2.1.2 tab. č. 3 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
15	1010	89	0,1

5.3 Měření- Nakládání krmiva 2

5.3.1 Graf č. 3 - Nakládání krmiva 2



5.3.1.1 Popis měření – Nakládání krmiva 2

Měření bylo provedeno v čase 7:35:32– 7:43:1, stanoviště 1

Bylo měřeno druhé nakládání krmiva pro zakládání masnému dobytku zařízením Schäffer 2024S do míchacího krmného vozu Cernin taženým traktorem Belarus 922 a následný průjezd kolem. Mikrofon byl nasměrován k místu nakládání ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu. Během průjezdu patrného ke konci grafu se zdroj hluku pohyboval 3,5m od měřicího stanoviště.

Měření započalo okamžik po nastartování motoru nakladače a skončilo po vjezdu krmného zařízení za roh stáje.

Mikrofon byl nasměrován do středu místa průjezdu ve výšce 160cm tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu. V průběhu měření byly krátkodobé jemné výkyvy způsobeny vyklepáváním lopaty nakladače do krmného vozu.

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 76,3dB. Minimální hodnota hluku činila 56,2dB. Ekvivalentní hladina hluku 72,2dB

Průběh měření byl částečně rušen prací na přilehlé pile.

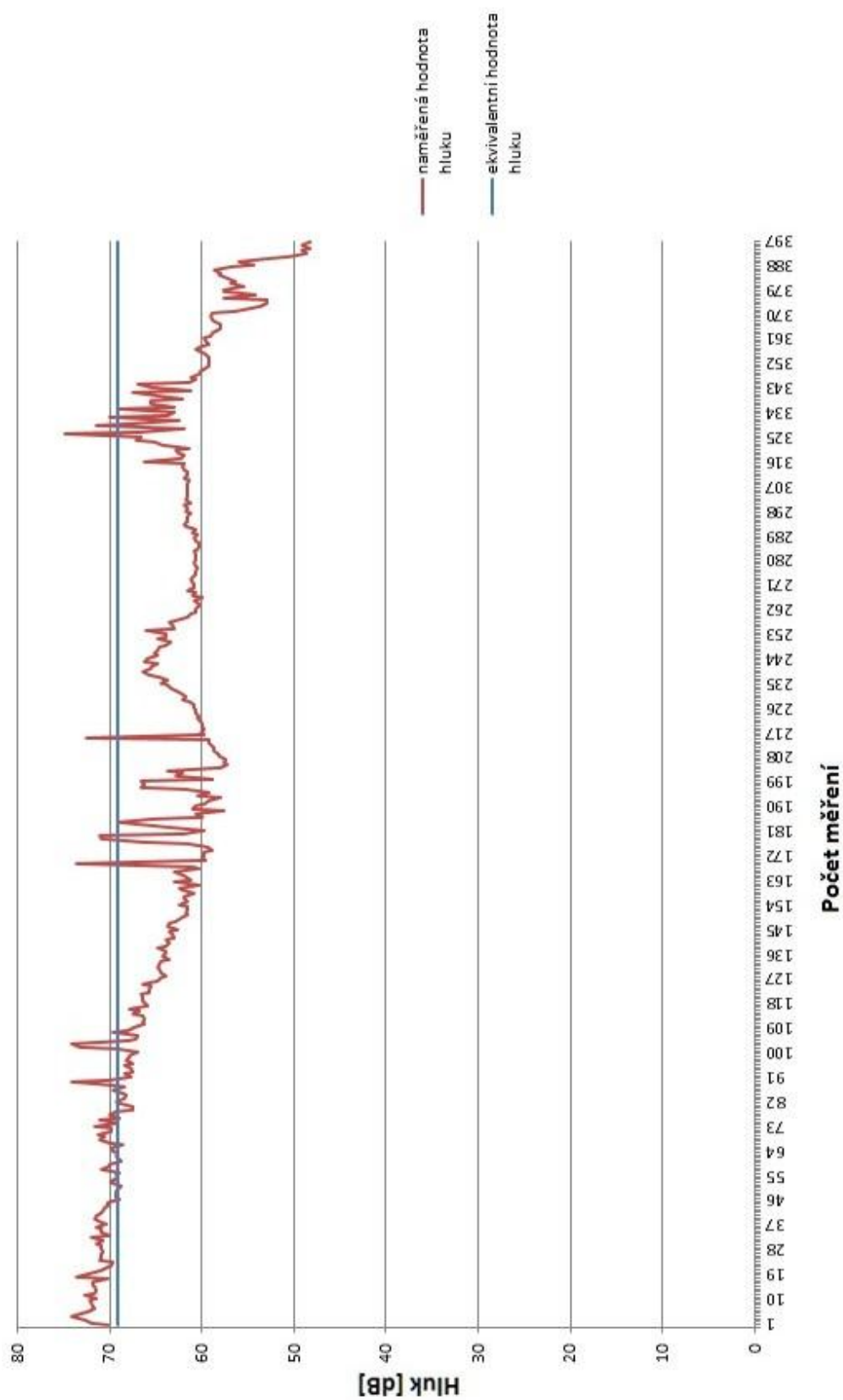
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhovat jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.3.1.2 tab. č. 4 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
13	1010	84	0,2

5.4 Měření- Zakládání krmiva – mimostájové

5.4.1. Graf č. 4 – Zakládání krmiva – mimostájové 1



5.4.1.1 Popis měření – Zakládání krmiva – mimostájové 1

Měření bylo provedeno v čase 7:43:57- 7:50:33, stanoviště 5

Byl měřen průjezd při zakládání krmiva pro venku ustájený masný dobytek pomocí krmného míchacího vozu Cernin taženého traktorem Belarus 922. Mikrofon byl nasměrován do středu místa průjezdu ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu. Zdroj hluku byl hlukoměru nejbližší na začátku měření a to 3,8m nejdále na druhém konci ohrady 22m. Měření zahrnuje couvání a zastavení kvůli ručnímu shrnutí krmiva ke šneku lopatou.

Měření započalo se spuštěním vykládání krmiva a skončilo vypnutím motoru

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 74,9dB . Minimální hodnota hluku činila 48,2dB. Ekvivalentní hladina hluku 69,2dB.

Měření bylo v celém svém průběhu velmi často ovlivněno bučením krav.

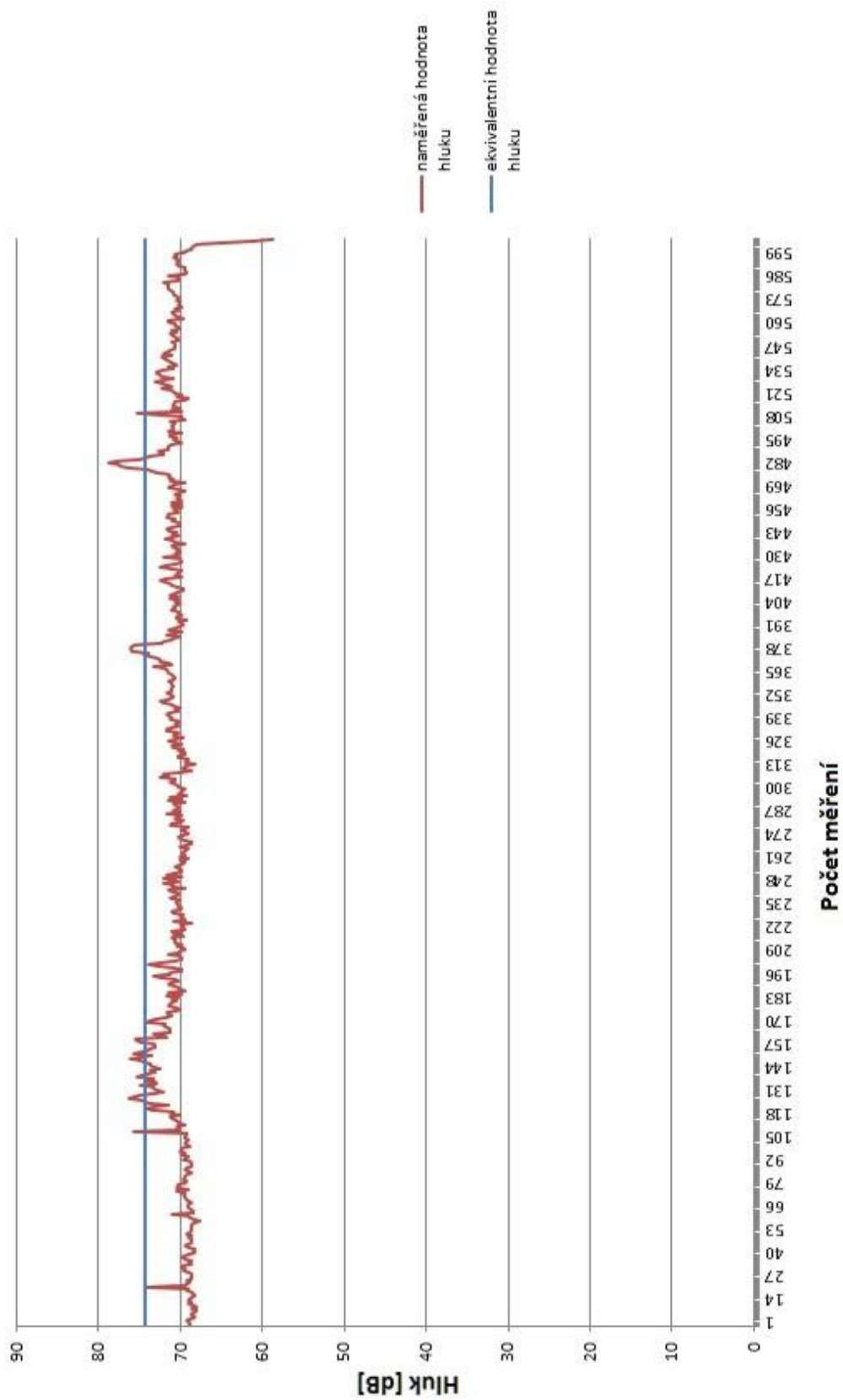
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhovat jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.4.1.2 tab. č. 5 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
14	1010	86	0,4

5.5 Měření- Nakládání krmiva 3

5.5.1 Graf č. 5 Nakládání krmiva 3



5.5.1.1 Popis měření – Nakládání krmiva 3

Měření bylo provedeno v čase 7:58:08– 8:08:15, stanoviště 1

Bylo měřeno druhé nakládání krmiva pro zakládání mladým býčkům zařízením Schäffer 2024S do míchacího krmného vozu Cernin taženým traktorem Belarus 922. Mikrofon byl nasměrován k místu nakládání ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu.

Měření započalo okamžik po nastartování motoru nakladače a skončilo vypnutím motoru nakladače.

Měření bylo ovlivněno průjezdem cizího nakladače 1:58-1:13 a v celém svém průběhu částečně i prací na přilehlé pile. Vyklepávání lopaty nakladače se projevilo v časech 6:08 a 6:25

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 78,8dB Minimální hodnota hluku činila 58,8dB. Ekvivalentní hladina hluku 74,3dB.

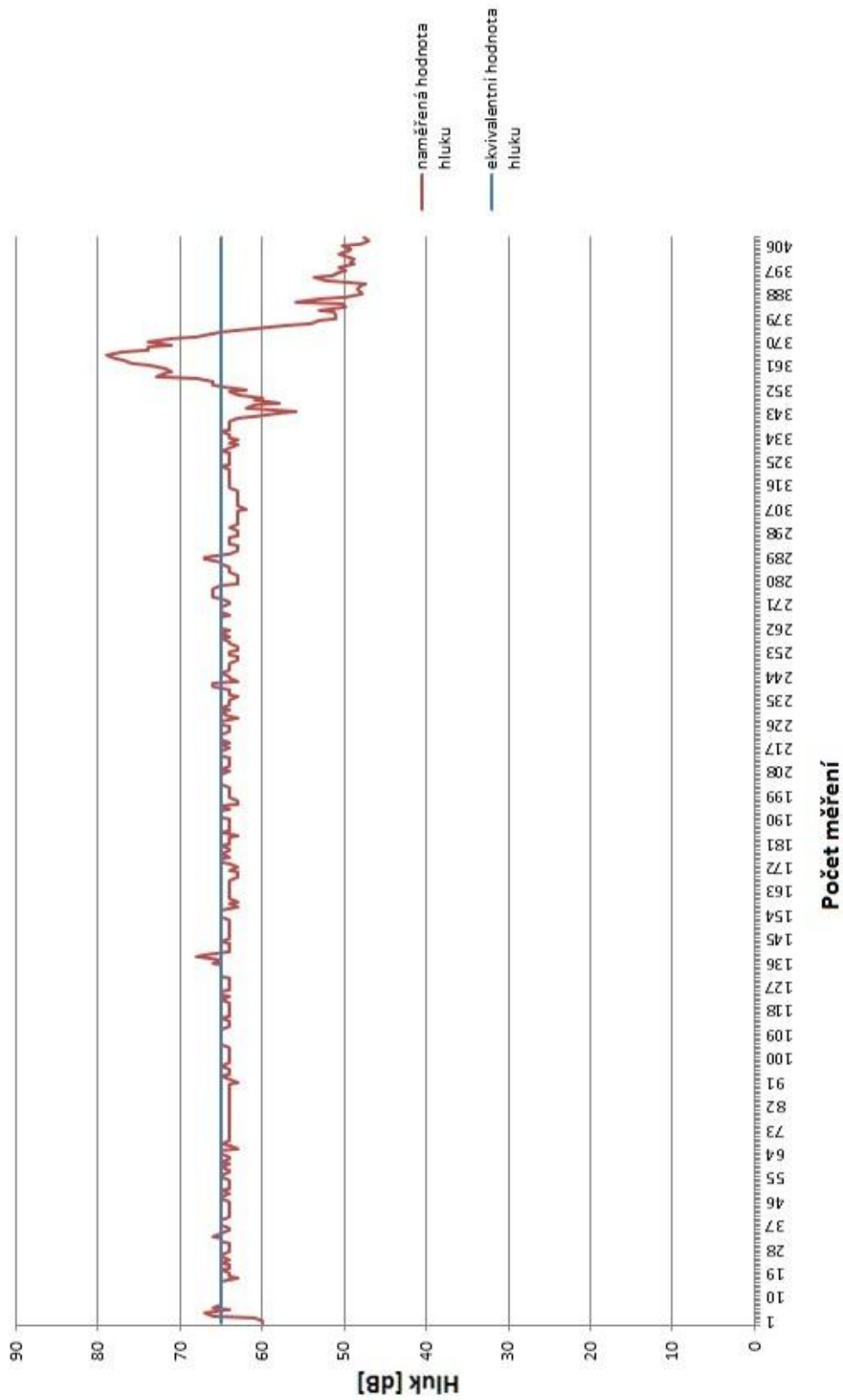
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhovat jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.5.1.2 tab. č. 6 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
16	1010	87	0,3

5.6 Měření- Čerpání mléka + odvoz

5.6.1 Graf č. 6 Čerpání mléka + odvoz



5.6.1.1 Popis měření – Čerpání mléka + odvoz

Měření bylo provedeno v čase 8:08:35– 8:14:55, stanoviště 3

Bylo měřeno čerpání a odvoz mléka z mléčného tanku pomocí cisterny MAN TGS 26.400 pro potravinářskou společnost MADETA.

Mikrofon byl nasměrován k místu nakládání ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu.

Měření bylo prováděno 4m od motoru cisterny až do 5:44, kdy je zaznamenán odjezd cisterny kolem měřicího stanoviště ve vzdálenosti 2,8m.

Měření bylo započato okamžik před spuštěním přečerpávání a skončeno odjezdem cisterny za roh budovy.

Měření bylo minimálně ovlivněno kdákáním drůbeže a rozhovorem mezi pracovníky farmy.

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 79dB. Minimální hodnota hluku činila 47,1dB. Ekvivalentní hladina hluku 65,1dB.

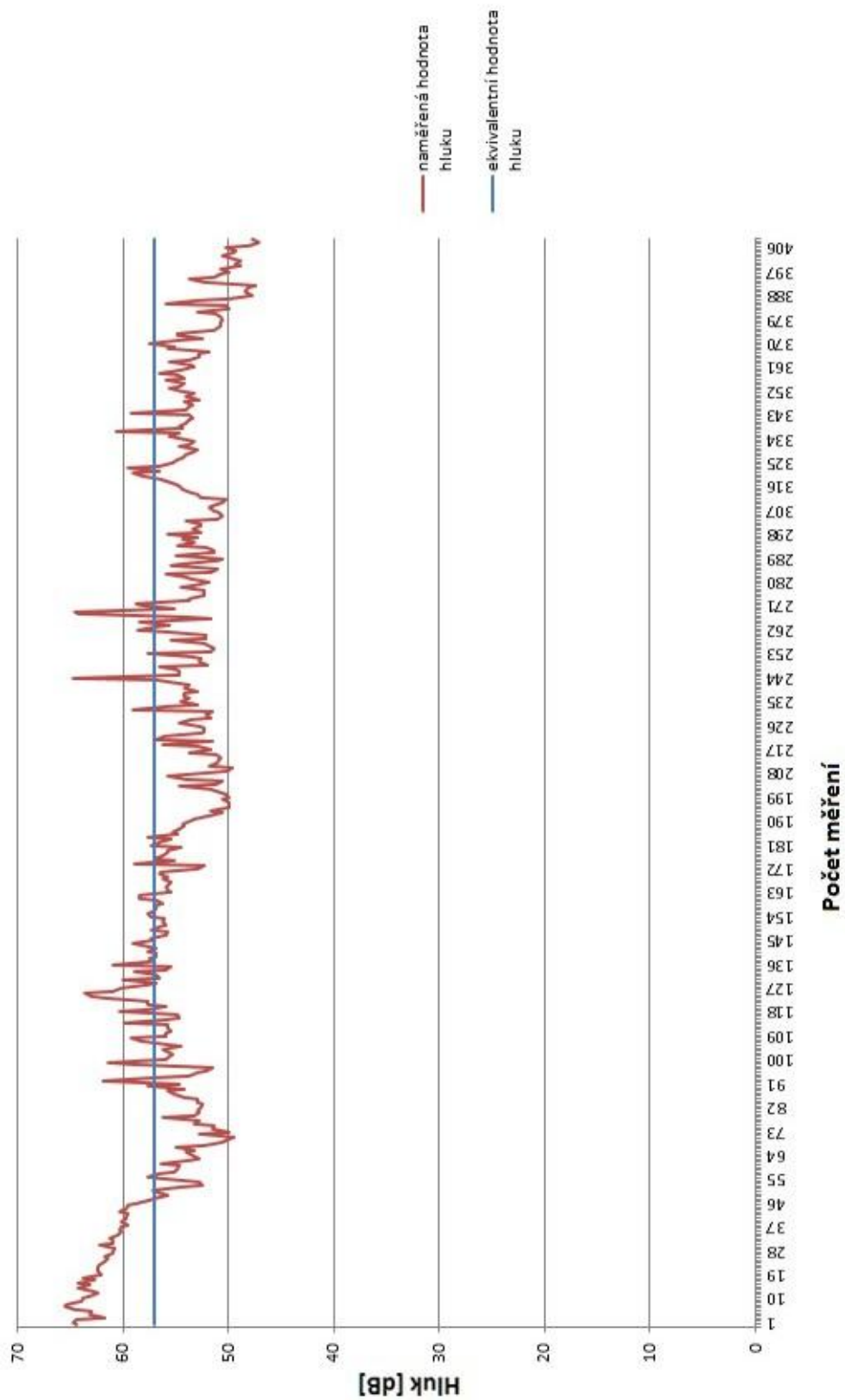
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhovat jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.6.1.2 tab. č. 7 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
15	1010	84	0,4-0,7

5.7 Měření -Zakládání krmiva – mimostájové 2

5.7.1 Graf č. 7 Zakládání krmiva – mimostájové 2



5.7.1.1 Popis měření – Zakládání krmiva – mimostájové 2

Měření bylo provedeno v čase 8:15:25- 8:22:14, stanoviště 4

Byl měřen průjezd při zakládání krmiva pro venku ustájené mladé býčky pomocí krmného míchacího vozu Cernin taženého traktorem Belarus 922. Mikrofon byl nasměrován do středu místa průjezdu ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu. Zdroj hluku byl hlukoměru nejbližší na začátku měření a to 3m nejdále na druhém konci ohrady 15m. Měření zahrnuje couvání a zastavení kvůli ručnímu shrnutí krmiva ke šneku lopatou.

V časech 4:10 a 4:50 bylo měření ovlivněno silným bučením hladových býčků. V průběhu celého měření částečné ovlivnění projíždějícími osobními vozidly.

Měření započalo se spuštěním vykládání krmiva a skončilo vypnutím motoru.

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 65,5dB . Minimální hodnota hluku činila 47,1dB. Ekvivalentní hladina hluku 57,1dB.

Měření bylo v celém svém průběhu velmi často ovlivněno bučením dobytka.

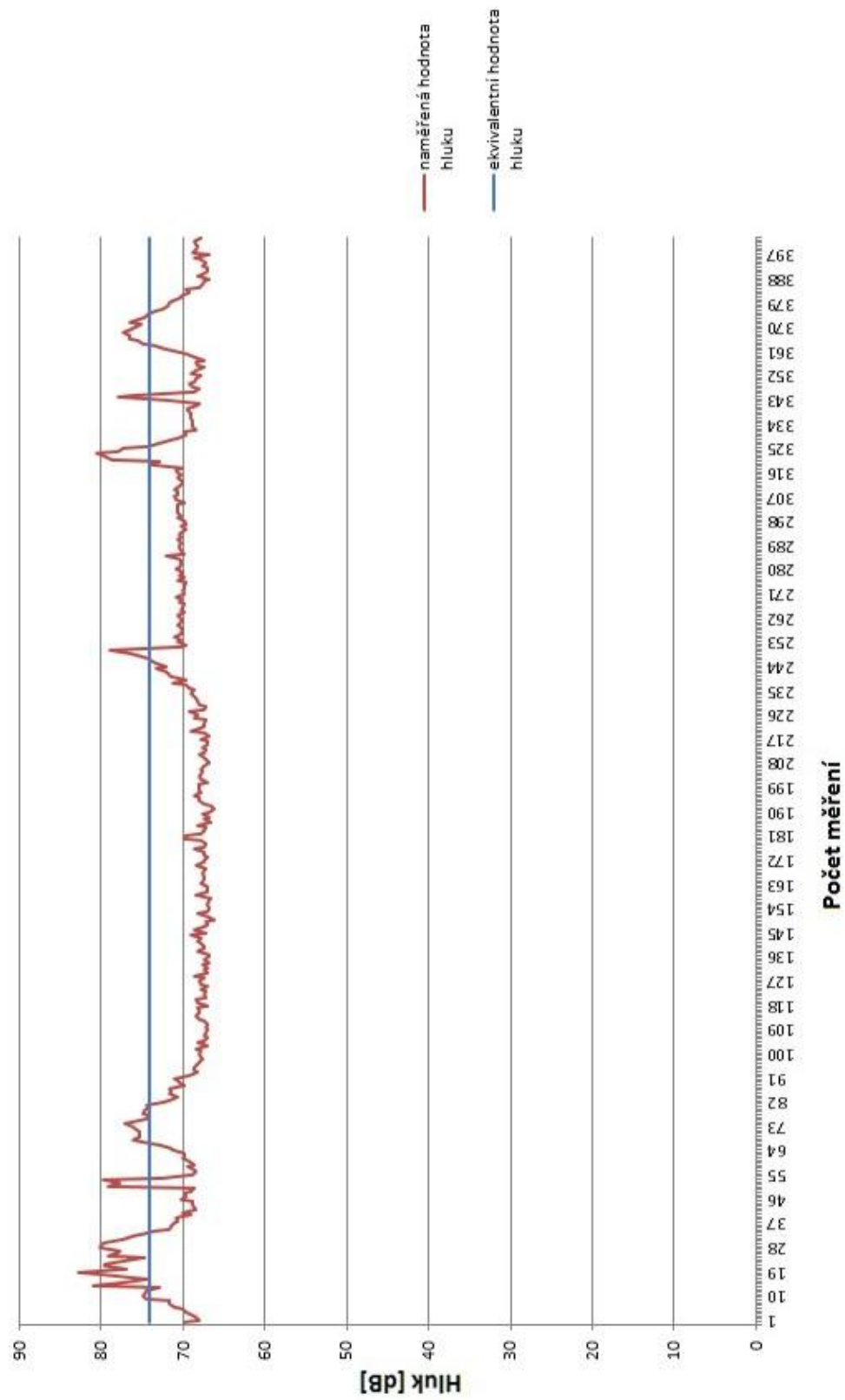
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhopvat jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.7.1.2 tab. č. 8 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
16	1010	86	0,4-0,9

5.8 Měření- Výroba komplexní krmné směsi

5.8.1 Graf č. 8 Výroba komplexní krmné směsi



5.8.1.1 Popis měření – Výroba komplexní krmné směsi

Měření bylo provedeno v čase 8:23:56 - 8:30:39, stanoviště 6

Bylo měřeno svážení a kompletování komplexní krmné směsi pomocí nakladače Schäffer 2024S do krmného vozu Cernin. Mikrofon byl nasměrován na krmný vůz ve výšce 160cm ve vzdálenosti 7m od něj tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu.

Během měření byly, z vedlejších hal a hromad naváženy jednotlivé směsi a vyspávány do krmného vozu. Jednalo se o kukuřici CCM, šrot, soju a minerály.

Měření započalo s příjezdem nakladače a skončilo jeho zastavením po naložení poslední přísady krmiva.

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 82,9dB. Minimální hodnota hluku činila 66,2dB. Ekvivalentní hladina hluku 74,1dB.

Měření bylo v celém svém průběhu minimálně ovlivněno kdákáním drůbeže.

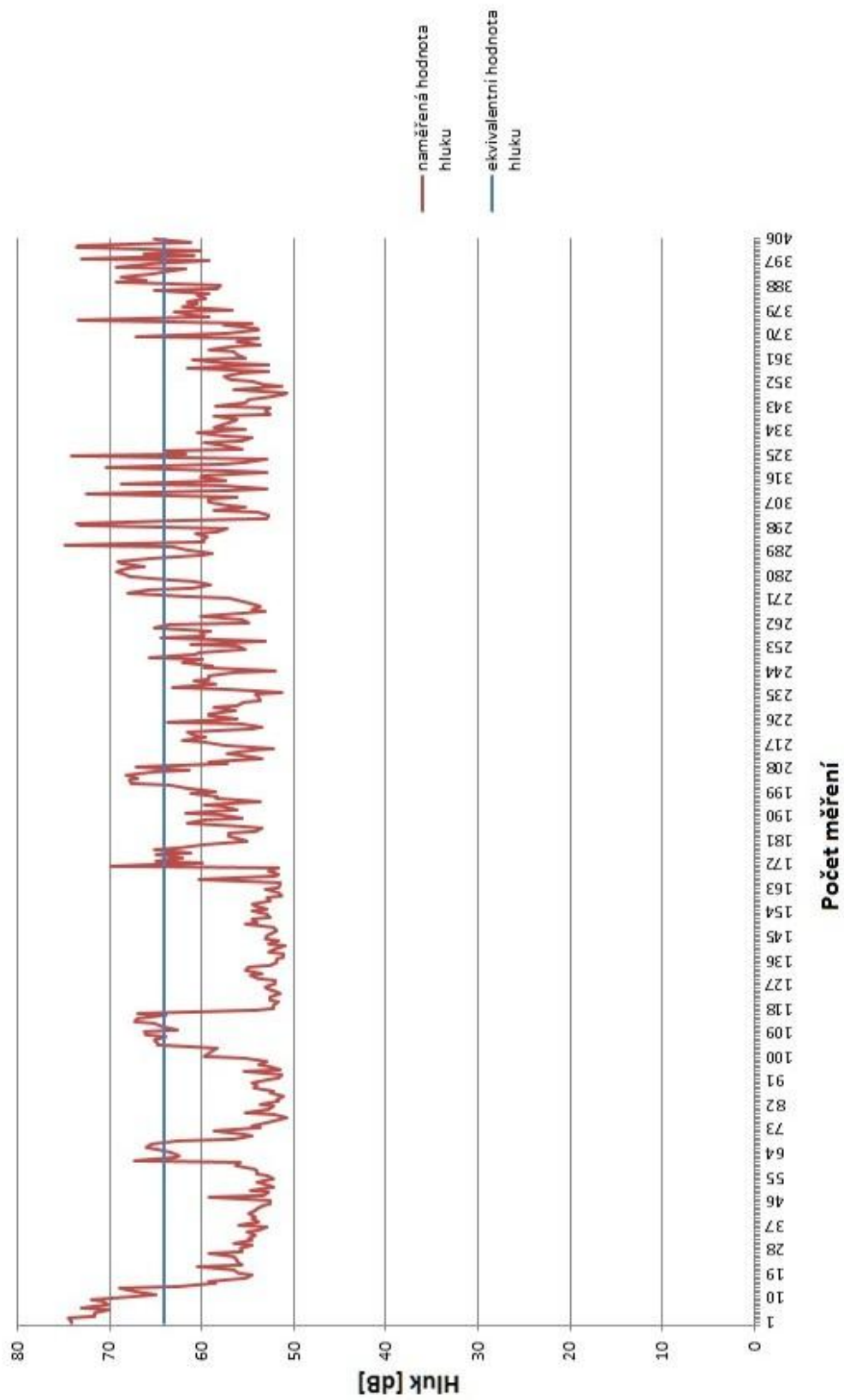
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhovat jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.8.1.2 tab. č. 9 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
14	1010	84	0,4-0,5

5.9 Měření- Mechanizovaný úklid dvorku

5.9.1 Graf č. 9 Mechanizovaný úklid dvorku



5.9.1.1 Popis měření – Mechanizovaný úklid dvorku

Měření bylo provedeno v čase 8:47:40 - 8:54:25, stanoviště 6

Byl měřen mechanický úklid dvorku pomocí zařízení Schäffer 2024S s kartáčovým adaptérem, který chaoticky pojížděl po ploše dvorku a čistil hrubé nečistoty

Měření započalo sklopením kartáčového adaptéru k podlaze a skončilo s neustále se zvyšujícím přehlušování kotoučovou pilou z přilehlé dřevovýroby, která znemožňovala zachovat kvalitu měření.

Mikrofon byl nasměrován na střed uklízené plochy ve výšce 160cm a umístěn tak, aby neomezoval provoz farmy a zároveň mělo měření maximální možnou vypovídající hodnotu.

V časech 0:15- 0:55, 1:04- 1:35 a 2:00-2:46 bylo zaznamenáno vypnutí motoru a ruční čištění kartáčového adaptéru.

Při tomto měření byla naměřena maximální hodnota hluku 74,9dB . Minimální hodnota hluku činila 50,7dB. Ekvivalentní hladina hluku 64dB.

Měření bylo ovlivňováno prací na přilehlé pile přejezdy osobních automobilů a kdákáním drůbeže.

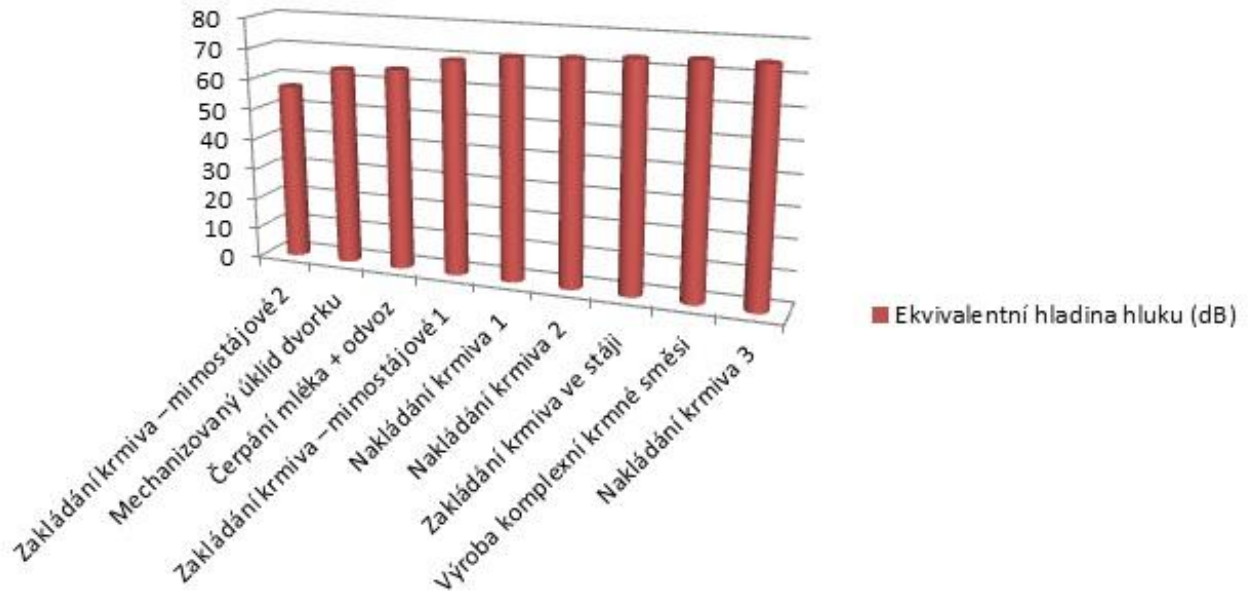
Z naměřených hodnot vyplývá, že nedošlo k překročení mezní přípustné hladiny hluku 85 dB. Není proto nutné navrhovat jakékoliv opatření pro omezení hlučnosti.

5.9.1.2 tab. č. 9 - Klimatické podmínky

Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní Vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s-1]
15	1010	88	0,5

5.10 Porovnání ekvivalentních hladin jednotlivých měření

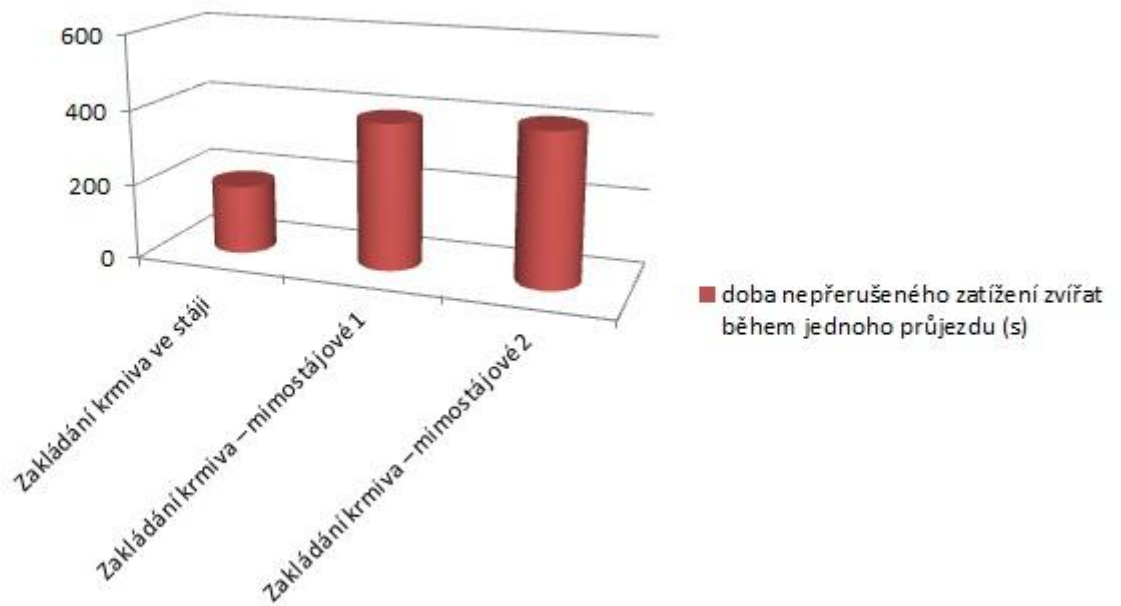
Graf č. 5.10.1 Porovnání ekvivalentních hladin jednotlivých měření



V tomto grafu jsou zobrazeny ekvivalentní hladiny hluku při různých pracovních operacích. Z grafu je patrné, že nejvyšší ekvivalentní hladina hluku byla zjištěna při třetím nakládání krmiva (zdroj hluku – Belarus 922). Naopak nejnižší ekvivalentní hladina tlaku byla zjištěna při druhém mimostájovém zakládání (zdroj hluku - Schäffer 2024S)

5.11 Porovnání délek průjezdů při zakládání

Graf č. 5.11.1 Porovnání délek průjezdů při zakládání



Z grafu zjišťujeme zatížení zvířat nepřetržitým hlukem při jednotlivých průjezdech během zakládání krmiv. Nejvyšší nepřetržitě zatížení bylo zjištěno při druhém mimostájovém zakládání mladým býčkům. Nejnižší pak při zakládání krmiva ve stáji.

6 Mechanizace a její technické parametry

Výběr a přesný popis nejpoužívanější mechanizace. Jedná se o kolový traktor Belarus 922, víceúčelový kloubový nakladač Schäffer 2024S a cisterna MAN TGW 26.400. Stroje se jeví v dobrém a provozuschopném stavu. Během měření nedocházelo k žádným mechanickým závadám.

6.1 Traktor Belarus 922- Technický popis

Motor (4 x 4 diesel s přímým vstřikováním)

model	D 245.5 S	spojka	suchá, jednodisková
výkon, (hp)	95	převodová skříň	synchronizovaná
nominální otáčky, (ot/min)	1800	redukční převodová skříň	synchronizovaná
počet válců	4	počet rychlostí vpřed/vzad	14 / 4
vrtání/zdvih, (mm)	110 / 125	cestovní rychlost vpřed, km/h	2,65 - 38,10
objem válců, (l)	4,75	cestovní rychlost vzad, (km/h)	5,60 - 12,50
maximální točivý moment při 1400 ot/min, (Nm)	386 (39)	zadní náhon	nezávislý, 2 - rychlostní, hydromechanicky řízený
specifická spotřeba paliva při jmenovitém výkonu g/kWh (g/hph)	217 (166)	závislý na pojezdu, (ot/m) ujeté dráhy	3, 50
rezerva točivého momentu (%)	15	nezávislý I, (ot/min)	570
kapacita nádrže, l)	125	nezávislý II, (ot/min)	1000

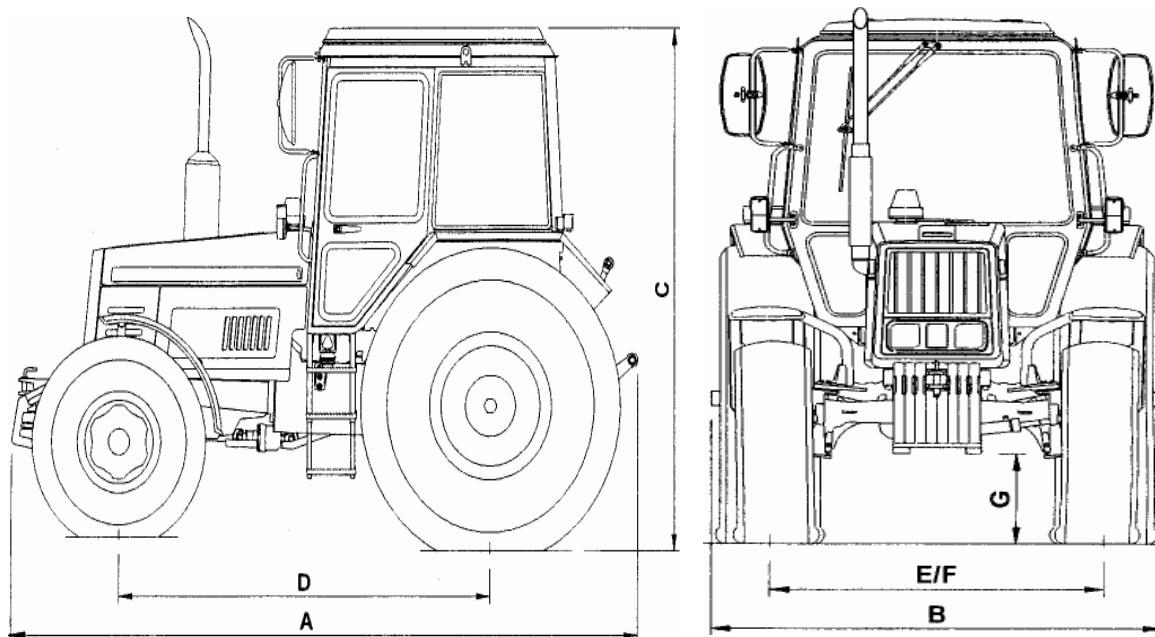
Rozměry a váha

rozvor náprav, (mm) -D	2450
délka traktoru, (mm) -A	4360
šířka traktoru, (mm) -B	1970
výška k vrcholu kabiny, (mm) -C	2550
rozchod předních kol, (mm) -E	1410 - 2000
rozchod zadních kol, (mm) -F	1800 - 2100, 1400-1600
světlná výška pod přední nápravou, (mm)-G	530
světlná výška pod zadní nápravou, (mm)	465
minimální poloměr otáčení, (m)	4,5
užitková hmotnost, (kg)	4400
pneumatiky na předních kolech	360 / 70 R24
pneumatiky na zadních kolech	18,4 R34

Historické a naměřené údaje

rok výroby	2008
počet motohodin, (Mth)	1850

(Zdroj: technická evidence farmy- r2008)

6.1.1 Traktor Belarus 922 - schema

(Zdroj: technická evidence farmy 2008)

6.2 Víceúčelový kloubový nakladač Schäffer 2024S- Technický popis

Motor (vodou chlazený tříválec)	
Motor	Kubota
výkon, (hp)	26
počet válců	3
hydraulika pojezdu	hydraulická- závislá pojezdu
pneumatiky	7.00-12 AS varianta I 27x8.50-15
provozní brzda	mechanická bubnová brzda
parkovací brzda	mechanická bubnová brzda
pracovní hydraulika, (l/min)	30
hydraulika řízení pracovní tlak, (bar)	200
řízení	plně hydraulické řízení s centrálním kloubem
zvedací síla, (kg)	1.400
nápravy	originální nápravy Schäffer 4-otvorový disk
provozní hmotnost, (kg)	1.500
rychlost, (km/h)	0 – 12
elektrická instalace provozní napětí, (V)	12
náplně, (l)	palivo: 23 hydraulický olej: 30

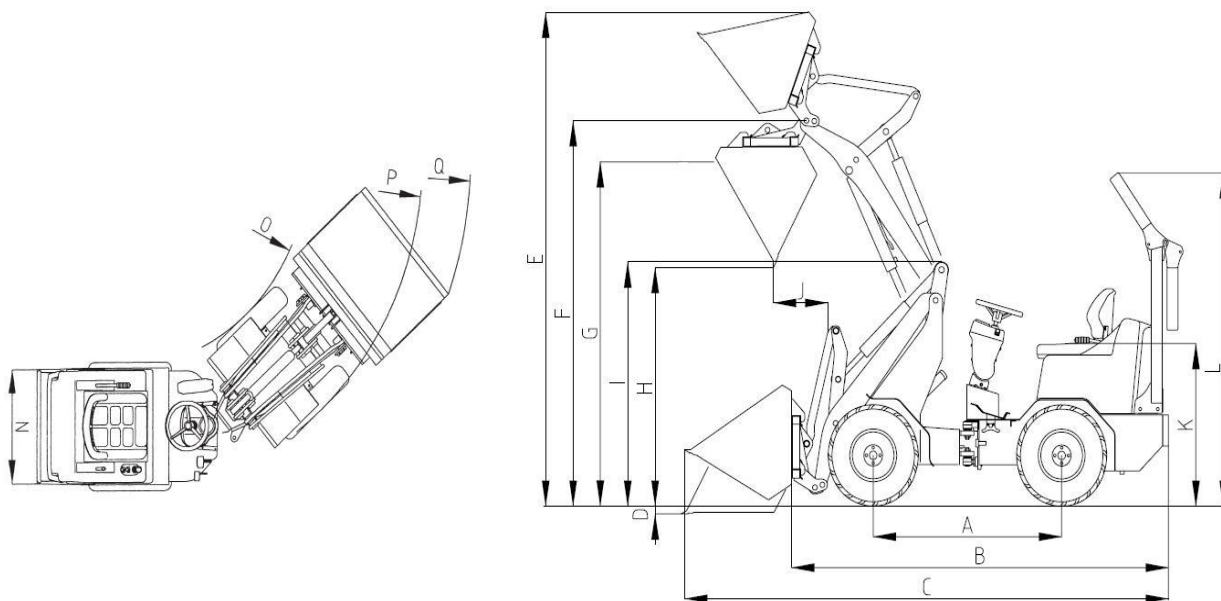
Rozměry

Rozvor náprav (mm) -A	1.375
Délka podvozku (mm) -B	2.780
Celková délka se standardní lopatou (mm) -C	3.530
Vybírací hloubka (mm) -D	110
Pracovní výška max. (mm) -E	3.460
Otočný bod lopaty max. (mm) -F	2.800
Nakládací výška s paletizačními vidlemi (mm) -G	2.560
Výsypná výška max. (mm) -H	1.965
Výška předního podvozku (mm) -I	1.600
Výsypná vzdálenost (mm) -J	440
Výška sedadla (mm) -K	1.055
Výška rámu ROPS/sklopený (mm) -L	2.200/1.770
Výška s ochrannou střechou řidiče (mm) -M	2.090
Celková šířka (mm) -N	890 – 1.240
Poloměr otáčení vnitřní (mm) -O	660
Poloměr otáčení vnější (mm) -P	1.560
Vnější poloměr se standardní lopatou (mm) -Q	1.950

Historické a naměřené údaje

rok výroby	2005
počet motohodin (Mth)	4900

(Zdroj: technická evidence farmy- r2005)

6.2.1 Víceúčelový kloubový nakladač Schäffer 2024S – schema

(Zdroj: technické evidence farmy- r2008)

6.3 MAN TGW 26.400 cisterna na mléko

Motor (6x6, naftový osmiválec, Euro 5)

výkon, (hp)	400
počet válců	8
převodovka	automat
cisterna	potravinářská ocel, nerezavějící ocel, počítač, kompresor, systém přeplachování cisterny, vakuové čerpadlo
objem cisterny (l)	5650
provozní hmotnost, (kg)	26000

Historické a naměřené údaje údaje

rok výroby	2008
kilometrový výkon (km)	821447

poznámka: schema a konkrétní rozměry vozu se bohužel nepodařilo zajistit.

7. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo měření, zpracování a posouzení hlukového zatížení farmy živočišné výroby provozem dopravních prostředků. Naměřená data byla zpracována podle přesně stanovené metodiky a poté porovnána s legislativními a hygienickými normami. Hygienický limit pro osmihodinovou pracovní dobu ustáleného hluku, vyjádřeného ekvivalentní hladinou, je 85 dB[7]. Tento limit stanovený zákonem, překročen nebyl.

Dle výsledků měření lze říci, že farma živočišné výroby není negativně zatížena hlukem i přes to, že se nachází v přímé blízkosti dřevovýroby. Lze tedy usoudit, že není nutné navrhovat opatření pro snížení hlučnosti.

8 Příloha

8.1 Fotodokumentace

8.1.1 Obr. 10



Kloubový nakladač Schaffer 2024S

8.1.2 Obr. 11



Pohled do stáji

8.1.3 Obr. 12



Pohled do dojírny

8.1.4 Obr. 13



Kolový traktor Belaraus 922 + Krmný vůz Cernin

9 Seznam použité literatury

- [1] Brüel & Kjaer, Spectris Praha spol. s.r.o. [online]. c2010 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: < <http://mereni-a-analyza-signalu-hluku-avibraci.spectris.cz/produkty/monitorovani-hluku-environmental/> >.
- [2] ČSN ISO 9612 Akustika – Směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí: Praha 2000.
- [3] Dvorek.eu [online]. c2010 [cit. 2010-04-05] Dostupný z WWW: <http://www.dvorek.eu/dwn/1371/15037cs_CZ_Hlukový%20smog%20konečná%20verze.pdf>.
- [4] European Agency for Safety and Health at Work [online]. c2010 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: <http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/publications/files/prirucka_hluk.pdf>.
- [5] GEA Farm Technologies [online]. c2010 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: < http://www.gea-farmtechnologies.info//products_services/proformance_equipments/products/milking_equipment/parlour_frames/herringbone_parlours/default.aspx>.
- [6] Havránek, J. a kol.: Hluk a zdraví, Praha, Avicenum, zdravotnické nakladatelství 1990.
- [7] Sbírka zákonů č.148/2006 – Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 15. Března 2006
- [8] Sbírka zákonů, 258/2000 Sb. v § 30 – Definice hluku, povinnosti provozovatele zdroje hluku, z roku 2000
- [9] Smetana, C. a kol.: Hluk a vibrace, měření a hodnocení. Praha : Zlom a tisk: MTT, 1998, 188 s.,
- [10] Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd, Katedra fyziky. Měření akustického výkonu [online]. c2010 [cit. 2010-10-25] Dostupný z WWW: <<http://stag.zcu.cz/fel/ket/CHH/cviceni/vykon.pdf>>.
- [11] István L. Vér.: Noise And Vibration Control Engineering . Weley-Intersonic Publication ISBN-10: 0471617512. Srpen 1992