

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta
Katedra zemědělské techniky a služeb

Studijní program: Zemědělství
Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Téma:
**SLEDOVÁNÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE V OBJEKTU ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY
PRO CHOV DOJNIC**

Autor:
Richard Svoboda

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Marie Šístková, CSc.

Rok odevzdání:
2010

Prohlášení:

Prohlašuji, 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 práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2010

.....

podpis autora

Poděkování:

Děkuji Ing. Marii Šístkové, CSc. za cenné rady a odborné vedení, které mi ve velké míře usnadnili zpracování bakalářské práce, tímto také děkuji za zapůjčení měřicí techniky.

1. Úvod.....	8
1.1. Zvuk kolem nás	8
2. Literární přehled.....	9
2.1. Co je zvuk	9
2.2. Co je hluk	10
2.2.1. Zákonná definice hluku, povinnosti provozovatele zdroje hluku	11
2.3. Decibel	11
2.4. Šíření zvuku a faktory ovlivňující šíření.....	12
2.4.1. Rychlost šíření zvuku	13
2.4.2. Vliv přítomnosti zvukoměru a operátora ve zvukovém poli.....	13
2.5. Vlivy prostředí	13
2.5.1. Teplota.....	13
2.5.2. Atmosférický tlak	14
2.5.3. Vítr	14
2.5.4. Vlhkost	14
2.5.5. Mechanické chvění.....	14
2.5.6. Elektrostatická a magnetická pole.....	14
2.6. Ucho, sluch a sluchové ústrojí	15
2.6.1. Ucho	15
2.6.2. Sluch.....	16
2.7. Základní metody boje proti hluku	17
3. Cíl práce	18
4. Metodika	19
4.2. Technologie chovu	19
4.2.1. Bezstelivové ustájení.....	19
4.2.2. Rybinova dojírna	19
4.2.3. Pozice na dojicím stání	20
4.2.4. Denní režim dojnic	20
4.3. Použité měřicí zařízení	20
4.3.1. Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300	21
4.3.2. Přenosný počítač Dell Latitude D630	21
4.3.3. Laserový měřič vzdáleností Bosch DLE 50.....	22
4.4. Postup měření.....	23
4.4.1. Pozice měření ve stáji	24

4.4.2. Pozice měření v dojárně.....	25
4.4.3. Doba trvání měření.....	26
4.4.4. Podmínky měření - stáj	26
4.4.5. Podmínky měření - dojírna.....	27
4.5. Vyhodnocení.....	27
4.5.1. Použité vzorce	27
4.5.1.1. Ekvivalentní hladina akustického tlaku	27
4.5.1.2. Minimální hodnota	27
4.5.1.3 Maximální hodnota	27
5. Naměřené hodnoty - stáj	28
5.1. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 1	29
5.1.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 1.....	29
5.1.2.1. Popis Krásná hora: stáj - pozice 1	30
5.2. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 2	31
5.2.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 2.....	31
5.2.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 2	32
5.3. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 3	33
5.3.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 3.....	33
5.3.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 3	34
5.4. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 4.....	35
5.4.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 4.....	35
5.4.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 4	36
5.5. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 5	37
5.5.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 5.....	37
5.5.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 5	38
5.6. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 6.....	39
5.6.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 6.....	39
5.6.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 6	40
5.7. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 7	41
5.7.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 7.....	41
5.7.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 7	42
5.8. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 8.....	43
5.8.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 8.....	43
5.8.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 8	44

5.9. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 9	45
5.9.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 9.....	45
5.9.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 9	46
5.10. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 10.....	47
5.10.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 10.....	47
5.10.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 10	48
5.11. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 11	49
5.11.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 11.....	49
5.11.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 11.....	50
5.12. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 12.....	51
5.12.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 12.....	51
5.12.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 12	52
6. Naměřené hodnoty – dojírna.....	53
6.1. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 1	54
6.1.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 1.....	54
6.1.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 1	55
6.2. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 2	56
6.2.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 2.....	56
6.1.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 2.....	57
6.3. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 3	58
6.3.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 3.....	58
6.3.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 3.....	59
6.4. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 4 a 2	60
6.4.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 4 a 2.....	60
6.4.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 4 a 2.....	61
6.5. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 5 a 2	62
6.5.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 5 a 2.....	62
6.5.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 5 a 2.....	63
6.6. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 6 a 2	64
6.6.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 6 a 2.....	64
6.6.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 6 a 2.....	65
6.7. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 7 a 4	66
6.7.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 7 a 4.....	66
6.7.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 7 a 4.....	67

7. Závěr	68
8. Příloha	69
8.1. Fotodokumentace	69
9. Seznam použité literatury.....	74

1. Úvod

1.1. Zvuk kolem nás

V dnešní době je v našem okolí takové množství zvuků, že už některé z nich bere člověk jako samozřejmost, ovšem velké množství těchto zvuků je pro nás nepříjemným a často až nebezpečným elementem. Zvuk nám slouží k dorozumívání, ale také nás dokáže uspokojit - například zvuk doprovázející obraz filmu nebo hudba. Zvuk ovšem také slouží k upozorňování, varování a informování o událostech a nebezpečích příkladem může být zvuková signalizace nákladního automobilu upozorňující nás na to, že automobil couvá, nebo obyčejné vyzvánění mobilního telefonu či autoalarm. Tyto nežádoucí a rušivé zvuky lze souhrně označit jako hluk.

S narůstajícím množstvím techniky na většině pracovních míst, ale i v domácnostech bude hluku působícího na náš organismus stále přibývat a i přes velké množství norem určujících maximální přípustné množství emitovaného hluku a velmi pokročilým technickým řešením, které toto množství hluku snižují pod zmiňovanou hranici se nelze zcela vyvarovat negativním účinkům hluku na lidský organismus. Nebezpečnost hluku byla prokázána nejen v případech, kdy se jedná o snížení citlivosti sluchu nebo dokonce hluchotu. Následkem dlouhodobého působení nižší hladiny hluku nebo vystavení krátkodobému intenzivnímu a silnému hluku jsou často problémy uváděné pod všeobecným názvem - neurovegetativní dystonie a vibrace doprovázející zvuk mohou vyvolat vázoneurózu. [1]

Míru rušivosti nelze jednoduše určit jen fyzikálními parametry. Vnímání hluku je velmi subjektivní záležitost závisící především na postoji daného člověka vystaveného působení specifického hluku. Z toho vyplývá, že hluk nemusí být silný a stejně může způsobit nepříjemnosti spojené s vystavením působení silnému hluku jako je například zvýšení tlaku, podráždění žaludku a nebo ztížení spánku. V noci tikající hodiny nebo tlumený zvuk od televize z vedlejšího bytu mohou i přes svou nízkou intenzitu způsobit stejné problémy jako nečekaný úder hromu nebo přítomnost na automobilových závodech

Ačkoliv tedy z technického hlediska stačí proměřit pevně stanovené fyzikální veličiny a porovnat je s pevně určenými hodnotami, mělo by se při měření hlučnosti zohledňovat i zdravotní hledisko, kdy není důležitá pouze intenzita zvuku, ale i míra ovlivnění daným zvukem a subjektivní pocit dlouhodobého vystavení danému hluku.

2. Literární přehled

2.1. Co je 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.

Hluk také většinou obsahuje celou řadu složek s různými kmitočty a má tedy povahu širokopásmového šumu. Hluk, jehož složky jsou rovnoměrně rozloženy v pásmu akustických kmitočtů, se často nazývá bílým šumem. Sluchový vjem takového akustického signálu je podobný zvuku, působeného proudící vodou. [3]

2.2. Co je hluk

Definice říká, že hluk je jakýkoliv zvuk, který vyvolá nepříjemný nebo rušivý vjem nebo má škodlivý účinek. Hlukem tedy může být zvuk projíždějícího vozidla, stavebních prací, přístrojů, zvuk doléhající k nám při koncertu, ale také zvuk šplouchajícího moře či šumícího lesa. Záleží vždy pouze na tom, v jakém jsme rozpoloženi, jakou máme náladu či zda se nepotřebujeme zrovna soustředit na nějakou práci.

Představme si například člověka připravujícího se na pracovní pohovor. Pro něho je hlukem vše, co se kolem něho děje. Nezáleží, zda jde o rozhovor okolních lidí nebo právě projíždějící auto. Záleží pouze, do jaké míry je tento člověk do své činnosti zabrán a jak se umí oprostít od vlivů prostředí, které k němu z okolního prostředí pronikají. Hluk se nejčastěji vyjadřuje a měří jako ekvivalentní hladina akustického tlaku (L), jednotkou je decibel (dB).

Až 40% evropské populace je vystaveno takové míře hluku, která může způsobit škody na zdraví. Škody způsobené tímto hlukem v rámci Evropské unie se odhadují na 13 až 28 miliard euro. V Praze je nadlimitním hlukem prokazatelně zasaženo kolem 7,6 % obyvatel, tedy přes 90.000 lidí. V Dánsku je v rámci působení hluku ročně hospitalizováno 800-2200 osob a dochází ke 200-500 samovolným potratům. V Evropě je dlouhodobý vliv dopravního hluku příčinou 3% všech úmrtí na srdeční selhání. [5]

2.2.1. 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. 49/1997 Sb., o civilním letectví),
- vlastníka nebo správce pozemní komunikace (zákon č. 13/1997 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. [8]

2.3. Decibel

Další veličinou, sloužící k popisu a hodnocení zvuku, je amplituda odpovídajících změn tlaku. Nejslabší zvuk, zaznamenávaný nepoškozeným lidským sluchem, je charakterizován akustickým tlakem dvaceti milióntin základní jednotky tlaku 1 Pa (Pascal), tj. 20 μ Pa. Tato hodnota je 5 000 000 000 x menší než normální barometrický tlak. Změna tlaku s hodnotou kolem 20 μ Pa je tak malá, že vyvolává výchylku ušního bubínku menší než je průměr jediné molekuly vodíku. Naproti tomu je překvapivé, že lidský sluch je schopen snášet akustický tlak s hodnotami více než miliónkrát většími. Z toho vyplývá, že vyjadřování amplitudy zvuku pomocí základních jednotek tlaku (Pa) vede k nepřehledným číselným údajům a proto se v akustice běžně používá logaritmická stupnice a s ní související hladiny s jednotkami decibel (dB). Decibel není absolutní, ale relativní jednotkou, která je vztažena k dohodnuté referenční hodnotě. Logaritmická decibelová stupnice má jako výchozí bod (referenční hodnotu) prahovou hodnotu akustického tlaku, tj. 20 μ Pa. Tomuto

bodů odpovídá hladina 0 dB. Každému zdesateronásobení akustického tlaku v Pa odpovídá zvýšení hladiny o 20 μ dB a tedy akustickému tlaku 200 μ Pa odpovídá hladina 20 dB [3]

2.4. Šíření zvuku a faktory ovlivňující šíření

Šíření zvukových vln ve vzduchu je možno přirovnat k šíření vln na vodní hladině, do které byl vhozen kámen. Vlny se šíří stejnoměrně ve všech směrech a jejich amplituda se postupně zmenšuje při vzdalování od místa dopadu.

Pokud dojde ke zdvojnásobení vzdálenosti od zdroje zvuku ve zcela běžném prostředí na vzduchu o pokojové teplotě tak se amplituda zvukových vln zmenší na polovinu. Toto zmenšení odpovídá snížení zvukové hladiny o 6 dB. Tedy pokud posluchač poslouchá hudbu ze vzdálenosti 2 m od zdroje zvuku a následně se přesune do místa, vzdáleného 4 m od zdroje zvuku, hladina akustického tlaku klesne o 6 dB. Další posun do vzdálenosti 8 m od zdroje zvuku odpovídá snížení hladiny o 12 dB, ve vzdálenosti 16 m od zdroje klesá hladina o 18 dB atd.. Tato modelová situace však platí pouze v prostředí, kde zvuku nestojí v cestě žádné překážky, které by odrážely, pohlcovaly a deformovaly zvuk. Tento způsob šíření zvuku bez okolního vlivu překážek se nazývá volné pole.

Při umístění jakékoliv překážky do cesty šíření zvukových vln bude část zvukové energie pohlcena, další část odražena a zbývající část přenesena objektem. To jaké množství zvukové energie bude pohlcené, odražené a přenesené určují akustické vlastnosti překážky, její rozměr a vlnová délka zvuku. Obecně lze říct, že překážka výrazně narušuje zvukové pole tehdy, jsou-li její rozměry větší než je délka vlny zvuku, tvořícího toto pole. Například zvuk s kmitočtem 5 kHz má vlnovou délku pouze 6,8 cm, a proto i zvukoměr, který převyšuje tento rozměr, narušuje zvukové pole. Malá vlnová délka je však výhodná z hlediska zvukové izolace a pohlcování zvuku. Izolace zvuku s kmitočtem 50 Hz (délka vlny 6,8 m) je podstatně obtížnější než izolace zvuku s vysokými kmitočty. Tato skutečnost se projevuje v našem každodenním životě, kdy stěny a dveře obstojně zeslabují střední a vysoké pásmo hudby z vedlejšího pokoje, avšak hluboké tóny stále slyšíme.

2.4.1. 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

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

2.4.2. Vliv přítomnosti zvukoměru a operátora ve zvukovém poli

Přítomnost zvukoměru a operátora na měřeném místě způsobuje odrazy zvukových vln a tím i určitou chybu v měření. Operátor měřící hluk si často neuvědomuje, že pouhá jeho přítomnost, i když nevydává žádný zvuk, působí jako překážka pro zvukové vlny, které se od něho odrážejí.

Je prokázáno, že především na kmitočtech v rozmezí 350 – 450 Hz mohou odrazy od lidského těla způsobit chybu až 6 dB (pokud je vzdálenost operátora od zvukoměru do 1 m)

Za účelem snížit na minimum nežádoucí odrazy vyvíjejí a testují firmy zabývající se zvukoměry různé tvary pouzder. Dalšímu snížení nežádoucích odrazů pomáhá použití flexibilního mikrofonního nástavce, kterým může být vybavena většina moderních přístrojů. Tyto prvky dokáží zvýšit přesnost, nesmíme však opomenout základní pravidla. Zvukoměr je třeba držet v co nejvyšší vzdálenosti od těla, čemuž nejlépe odpovídá držení v natažené paži, a nebo pokud máme k dispozici zvukoměr s možností fixace na stativ jej použít . Jedinečným řešením tohoto problému je použití zvukoměru s měřícím mikrofonem připojeným na kabel, čímž zcela eliminujeme vliv operátora a zvukoměru. [7]

2.5. Vlivy prostředí

2.5.1. Teplota

Většina přístrojů určených pro běžné použití, pracuje spolehlivě v teplotách od -10°C do +50°C. Pokud provádíme měření v nízkých teplotách musíme dávat pozor aby při přechodu z vnějšího prostředí do vnitřního nedocházelo ke kondenzaci vody na mikrofonu, což by vedlo k znehodnocení následného měření. V extrémních podmínkách by to mohlo vést až ke zničení přístroje.

2.5.2. Atmosférický tlak

Změny atmosférického tlaku v rozmezí $\pm 10\%$ způsobí odchylky maximálně $\pm 0,2$ dB, lze je tedy v rámci tohoto projektu považovat za bezvýznamné. 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. Pro tyto případy lze použít speciální konstrukci, která eliminuje vzniklé nepřesnosti.

2.5.3. Vítr

Působení větru na membránu mikrofonu lze považovat za nejčastější rušivý prvek. Vítr o nízké rychlosti dokáže přímým působením na membránu mikrofonu způsobit několikrát silnější hluk. K co největšímu snížení vlivu větru, jakožto faktoru způsobujícímu hluk neodpovídající skutečnosti, se používají nastavce nejčastěji kulových tvarů vyrobené z pěnového polyuretanu. Nastavce též částečně chrání mikrofon proti dalším nepříznivým vlivům, a to proti prachu a kondenzaci vody. Kryt musí být vždy nasazen pokud je měřeno ve vnějších prostředích.

2.5.4. Vlhkost

Vlhkost v běžných podmínkách v zásadě nemá vliv na funkčnost a výsledky měření zvukoměru. Měla by se ovšem sledovat kondenzace vody aby se předešlo zničení zvukoměru. Zvukoměr je proti vodě částečně chráněn výše zmíněným nastavcem a dokáže dokonce bez ovlivnění výsledků fungovat i pokud je nastavec hodně zvlhlý. Pokud je třeba měřit v prostředí, kde hrozí kontakt s vodou, je vhodné vybavit se buďto krytem proti dešti, anebo lépe voděodolným zvukoměrem.

2.5.5. Mechanické chvění

Pokud není zvukoměr vystaven silnějšímu zdroji mechanického chvění dá se říci, že je proti tomuto vlivu odolný a není nutné jeho vliv řešit. Hrozí-li však, že zvukoměr bude vystaven mechanickému chvění, které je natolik silné, že by dokázalo ovlivnit výsledky, je nutné použít tlumící materiál. Tento izolační materiál bývá nejčastěji vyroben z měkkých pěnových plastů, jako například polyuretan apod.

2.5.6. Elektrostatická a magnetická pole

Vliv elektrostatických a magnetických polí je prakticky nulový. A není proto nutné jejich vliv řešit.

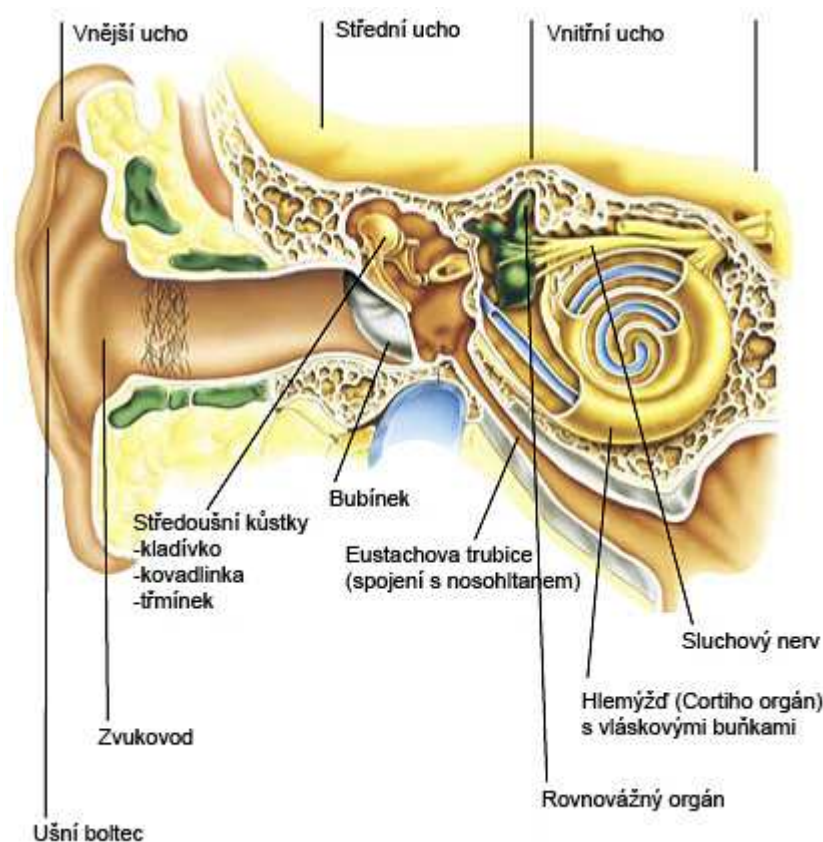
2.6. Ucho, sluch a sluchové ústrojí

Měření hluku, která mají za úkol zjistit zda jsou lidé v měřené ohrožení na zdraví jsou nejen stejně početná jako měření technická, jsou však především velice důležitá, jelikož zdraví je nejdůležitější věc jakou člověk má. Proto je potřeba se alespoň částečně seznámit s tím, jak pracuje sluchový orgán.

2.6.1. Ucho

Ucho je ústrojí sluchu a rovnováhy. Má tři části: zevní, střední a vnitřní ucho.

Obrázek 2.6.1.1. Schéma ucha



Zdroj: (Lidské Tělo ,2005)

Zevní ucho:

Zevní ucho tvoří ušní boltec, což je chrupavčitá struktura, která má za úkol zachytit zvukové vlny a dovést je k bubínku a zevní zvukovod (trubice dlouhá přibližně 25 mm). Proti střednímu uchu je zvukovod uzavřen bubínkem což je pružná přibližně 0,1 mm silná a 10 mm velká blána.

Střední ucho:

Střední ucho je dutina ve spánkové kosti spojená Eustachovou trubicí, která pokrývá tři kůstky - kladívko, kovadlinku a třmínek. Kladívko je přirostlé k bubínku, oblou hlavičkou je kloubně spojeno s kovadlinkou a ta je napojena na třmínek, který je zasazen do skalní kosti. Mezi plochou bubínku (50-90 mm²) a malou ploškou třmínku (3 mm²), je velký nepoměr. Kůstky tvoří systém pák, který koncentruje pohyby bubínku na malou plochu a dosahuje tím až třicetinásobné zvětšení síly kmitu.

Vnitřní ucho:

Vnitřní ucho je uloženo v dutinách skalní kosti, souborně se označuje jako kostěný labyrint, skládající se ze třech polokruhovitých kanálků, z předsíně a hlemýždě. Prostory kostěného labyrintu jsou vyplněny tekutinou – perilymfou, v níž je vlastní smyslový orgán. Hlemýžď je vazivová, trubička, kterou tvoří 2,5 závitů. Je dělen dvěma membránami na tři části, horní střední a dolní prostor. Nad vlákny sluchového nervu, vybíhajícími daleko z dolním prostorem hlemýždě, jsou umístěny řasnaté buňky, tvořící sluchové receptory.

Cortiho orgán:

Cortiho orgán je soubor struktur ve středním uchu. Jeho nejdůležitější součástí jsou vláskové buňky (sluchové receptory), v nichž dochází k převodu mechanické energie zvukových vln na elektrický signál. Ten je z vláskových buněk předáván transmitterem na vlákna sluchového nervu.

2.6.2. Sluch

Sluch je smysl pro vnímání zvuku. Sluch je vyvinut zejména u živočichů, kteří se mezi sebou dorozumívají pomocí zvukových signálů tj. u hmyzu a vyšších obratlovců. Člověk, jako živočišný druh má málo nepřátel, a proto nepotřebuje mít tak citlivý sluch jako mají jiní živočichové, díky tomu jsou naše uši malé, ploché a nepohyblivé.

Podnětem pro sluch jsou zvukové vlny což je podélné kmitání molekul vzduchu. Sluchem jsme schopni rozeznat zvuky a tóny, jejich intenzitu, výšku, zbarvení, a směr, odkud přicházejí. Maximální citlivost sluchu je pro tóny o frekvenci 1000 až 3000 Hz, zvuky od 90 – 100 dB mohou sluch poškodit a zvuky od 125 dB překračují dokonce práh bolestivosti.

2.7. Základní metody boje proti hluku

V případě, že výsledky měření prokáží přítomnost hluku s nepřipustně vysokými hladinami, je nutné podniknout náležité kroky ke zlepšení situace tj. k co největšímu snížení hluku. Ačkoliv většina postupů v boji proti hluku je v jednotlivostech značně složitá, v podstatě existují čtyři základní účinné metody

1) Snižování hluku přímo u zdroje.

Tato metoda zahrnuje akustické úpravy zdrojů hluku, např. strojů, změny jejich konstrukce nebo jejich nahrazení tiššími nebo zcela bezhlučnými ekvivalenty

2) Zvuková izolace, tj. snižování hluku na cestách šíření.

Zvuková izolace se musí vztahovat jak ke hluku, šířícímu se vzduchem, tak k akustickým signálům, šířícím se v pevném prostředí v podobě mechanických kmitů a proto sem patří například použití izolačních krytů a přepážek, pružné ukládání strojních zařízení atd. Dalšího snížení hluku v uzavřených místnostech je možno dosáhnout zvýšením celkové pohltivosti a snížením odrazivosti stěn, stropů a podlah pomocí vhodných akustických materiálů a konstrukcí

3) Použití osobních protihlukových a ochranných pomůcek.

Ochranné pomůcky pro osoby, vystavené působení intenzivního hluku, jsou jen prozatímním (i když účinným) opatřením

4) Odstranění nebo vyřazení hlavních zdrojů hluku z provozu. V kritických situacích je nutno vzít v úvahu i možnost tak závažného kroku, jako je vyřazení z provozu nebo i trvalé odstranění nejhluchnějších strojů a jiných zařízení. Podle možností se však i zde dává přednost omezení provozní doby hlavních zdrojů hluku. Jejich přemístění do méně exponovaných prostorů, případně přemístění osob na akusticky výhodnější místa [6]

3. Cíl práce

Chov dojnic patří k těm nejnáročnějším a nejsložitějším chovům vůbec. Dojnice se pohybují v prostředí, ve kterém se pohybuje množství mechanizačních prostředků a to může způsobit nadlimitní zatížení hlukem. Tato bakalářská práce s tématem „Sledování hlukové zátěže v objektu živočišné výroby pro chov dojnic“ má za cíl vyhodnotit hlukové zatížení zvířat, hlukové zatížení obsluhy dojícího zařízení a hlukovou zátěž která působí na okolí.

Základem je provedení potřebných měření, výsledky měření zpracovat do tabulek a grafů a následně podle vzorce určit ekvivalentní hladinu hluku. Poté ekvivalentní hladinu hluku porovnat s legislativními a hygienickými normami. Pokud budou normou určené limitní hodnoty překročeny je nezbytné navrhnout potřebná opatření, která povedou k odstranění problému

4. Metodika

Objektem pro měření hlukového zatížení dojnic a jejich obsluhy byla určena stáj v obci Krásná Hora nad Vltavou se 170 kusy dojnic. Krásná Hora nad Vltavou leží 17 km od Sedlčan a 3 km od řeky Vltavy, v nadmořské výšce 435 m. Měření hlučnosti uvnitř a v okolí stájí a dojírny jsem provedl 17. 9. 2009 a 8.4 2010.

Obrázek 4.1. Poloha obce



Zdroj: (www.mapy.cz, 23. 3. 2010)

4.2. Technologie chovu

4.2.1. Bezstelivové ustájení

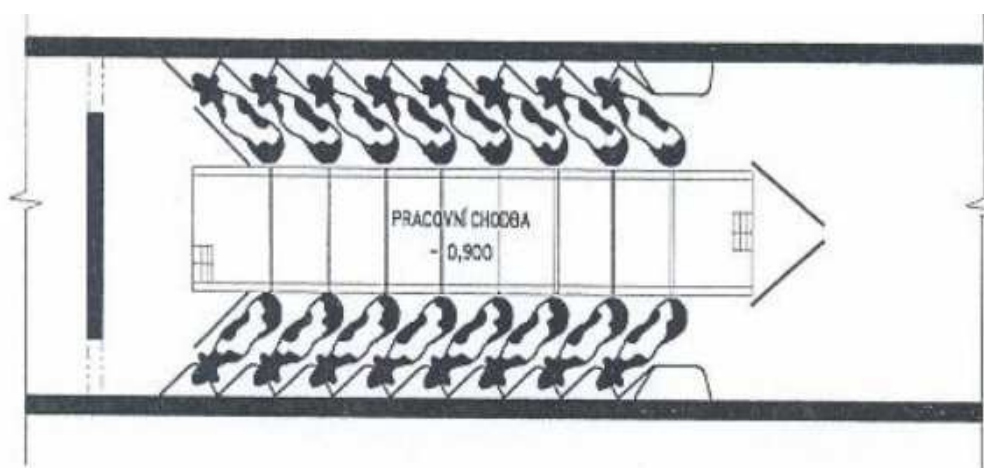
Při bezstelivovém ustájení zcela odpadá transport stelivové slámy. Díky tomu je ušetřeno 8 až 10 pracovních operací. Významně se snižují ztráty uhlíku jako humusotvorného zdroje a výsledná kejda se tak stává vynikajícím kapalným hnojivem.

Značně se snižuje četnost vyrušování zvířat nadbytečnými přesuny v době nastýlání a odklizu slámy. Zlepšuje se vzduch ve stáji podstatným snížením prachových částic.

4.2.2. Rybinova dojírna

Moderní mléčné farmy požadují spolehlivé, praxí ověřené a flexibilní systémy dojíren. Rybinové dojírny potvrzují svou efektivitu po dlouhá desetiletí a díky technickému pokroku se jejich spolehlivost a kvality stále zvyšují. Koncepce těchto dojíren se vyznačuje skupinovým nástupem a odchodem dojnic. [9]

Obrázek 4.2.2.1. Schéma rybinové dojírny



Zdroj: (Frelich, J: Chov skotu. ,2001)

4.2.3. Pozice na dojcím stání

Správná pozice dojnice při stání v rybinové dojírně dovoluje volný přístup k vemenu a dobrý pohled na zvíře z místa obsluhy. Vhodně dimenzované a tvarované nástupní cesty a individuálně nastavitelné prsní zábrany přispívají k rychlé výměně skupin v dojírně. V konvenčních rybinových dojírnách (např. typ Europa 1200 a EuroClass 1200) jsou k dispozici vstupní i výstupní branky s volitelným ručním nebo pneumatickým ovládním. Podle velikosti dojírny tak lze vhodnou volbou zařízení ulehčit rutinní práci dojičům a dovolit jim větší koncentraci na vlastní dojení. [9]

4.2.4. Denní režim dojnic

Minimální limity

- | | |
|-------------------------|-----------|
| - Odpočinek | 14 hod. |
| - Příjem krmiva | 5 hod. |
| - Stání a chůze | 2 hod. |
| - Manipulace se zvířaty | 1 hod. |
| - Dojení vč. Přesunů | do 2 hod. |

4.3. Použité měřicí zařízení

K měření byl použit katedrou zapůjčený hlukoměr Voltcraft Plus SL-300, jeho příslušenství v podobě stativu a propojovacího USB kabelu a Přenosný počítač Dell Latitude D630. K nezbytnému určení vzdálenosti bylo na přístupných místech použito měřicí pásmo a na nepřístupných Laserový měřič vzdálenosti Bosch DLE 50

4.3.1. Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300

Údaje výrobce říkají, že hlukoměr splňuje normu EN 61 672-1 třídy 2.

Hlukoměr má 3 hlavní části

- 1) Měřicí mikrofon s polyuretanovým nástavcem kulového tvaru
- 2) Monochromatický LCD displej s rozlišením 2000 DPI
- 3) Ovládací prvky, konektor pro připojení k síti, analogový a USB výstup

Přístroj je napájen devíti voltovou baterií, která umožňuje pracovat až 50 hodin v závislosti na podmínkách provozu. Pokud měření probíhá v blízkosti rozvodu elektrické energie je možné přístroj připojit pomocí adaptéru.

Přístroj měří hluk od 30 do 130 dB, s frekvenčním rozsahem 31,5 až 8000 Hz, s odezvou 125 až 1000 ms a dokáže uchovat až 32 768 záznamů měření .

Obrázek 4.3.1.1. Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300



Zdroj: (Svoboda, 17. 9. 2009)

4.3.2. Přenosný počítač Dell Latitude D630

Přenosný počítač Dell Latitude D630 vybavený procesorem Intel Core 2 Duo T9300 (2.5GHz, 6MB L2 Cache), operační pamětí 2048MB (667MHZ) a operačním systémem Windows XP professional.

Obrázek 4.2.5.2. Mobilní meteostanice



Zdroj: (Svoboda, 17. 9. 2009)

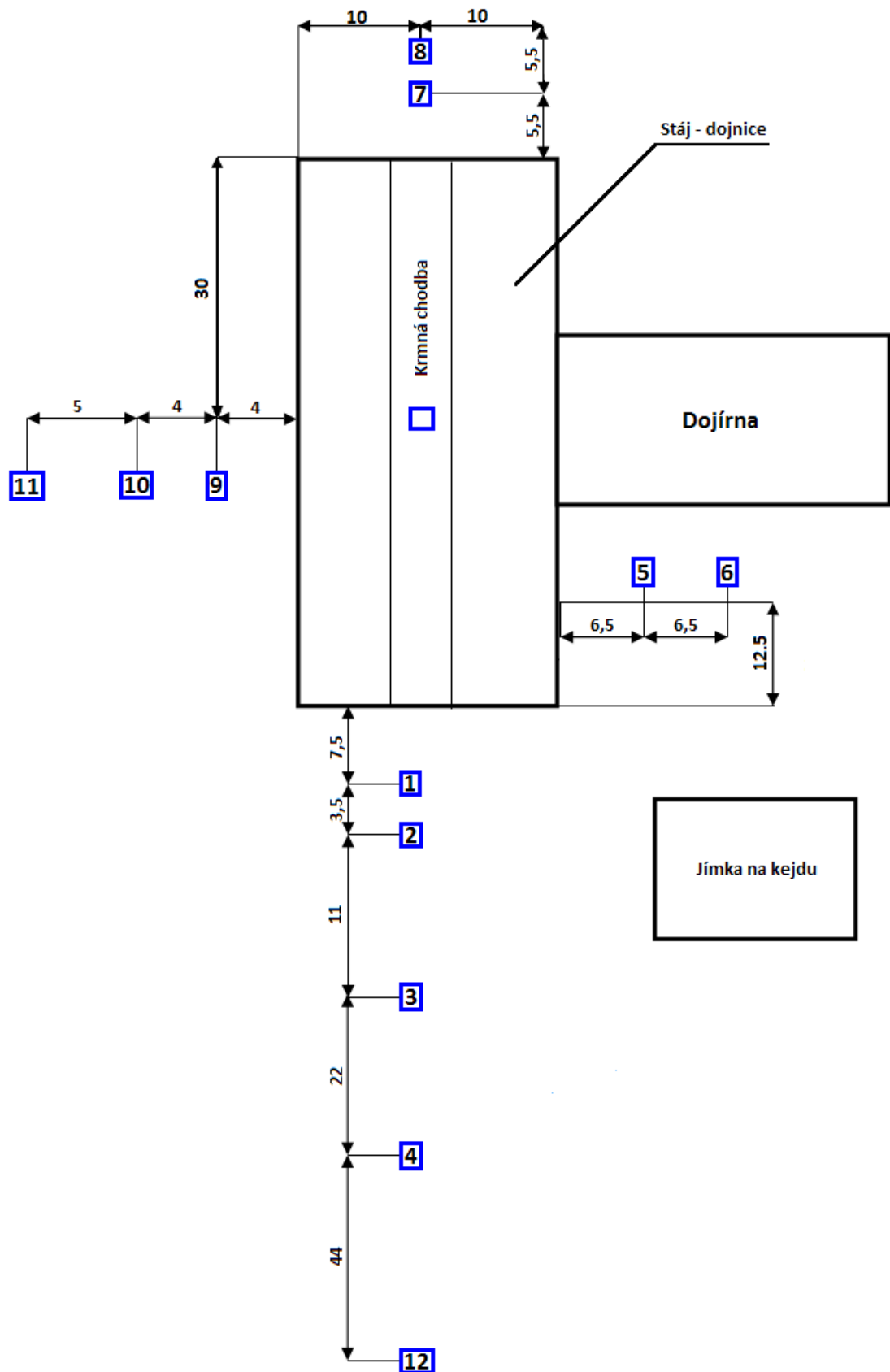
4.4. Postup měření

Měřeno bylo celkem na 20-ti pozicích. Měření na každé pozici, které byli vybrány tak aby měli pro dané měření co největší vypovídající hodnotu, bylo provedeno dle stejných předem určených pravidel a to vždy dvakrát. Hlukoměr byl připevněn na stativ ve výšce 1,5 m s mikrofonem nasměřovaným k objektu (u měření venku) nebo volně do prostoru (u měření uvnitř objektu). Zaznamenávací interval byl nastaven jedenkrát za sekundu. Stisknutím REC se spustilo nahrávání a to zároveň na obou stanovištích uvnitř i venku. Nahrávání bylo ukončeno opětovným stlačením REC. Po skončení nahrávání se pomocí USB kabelu hlukoměr připojil k přenosnému počítači. Po propojení a spuštění obou přístrojů bylo nutné jejich spárování nastavením komunikačního portu (PORT – 4). Poté se data vyexportovala do textového formátu, který byl dále zpracováván do grafů viz kapitola 5.

4.4.1. Pozice měření ve stáji

Pozice pro měření byli vybrány tak aby měli co největší vypovídací hodnotu.

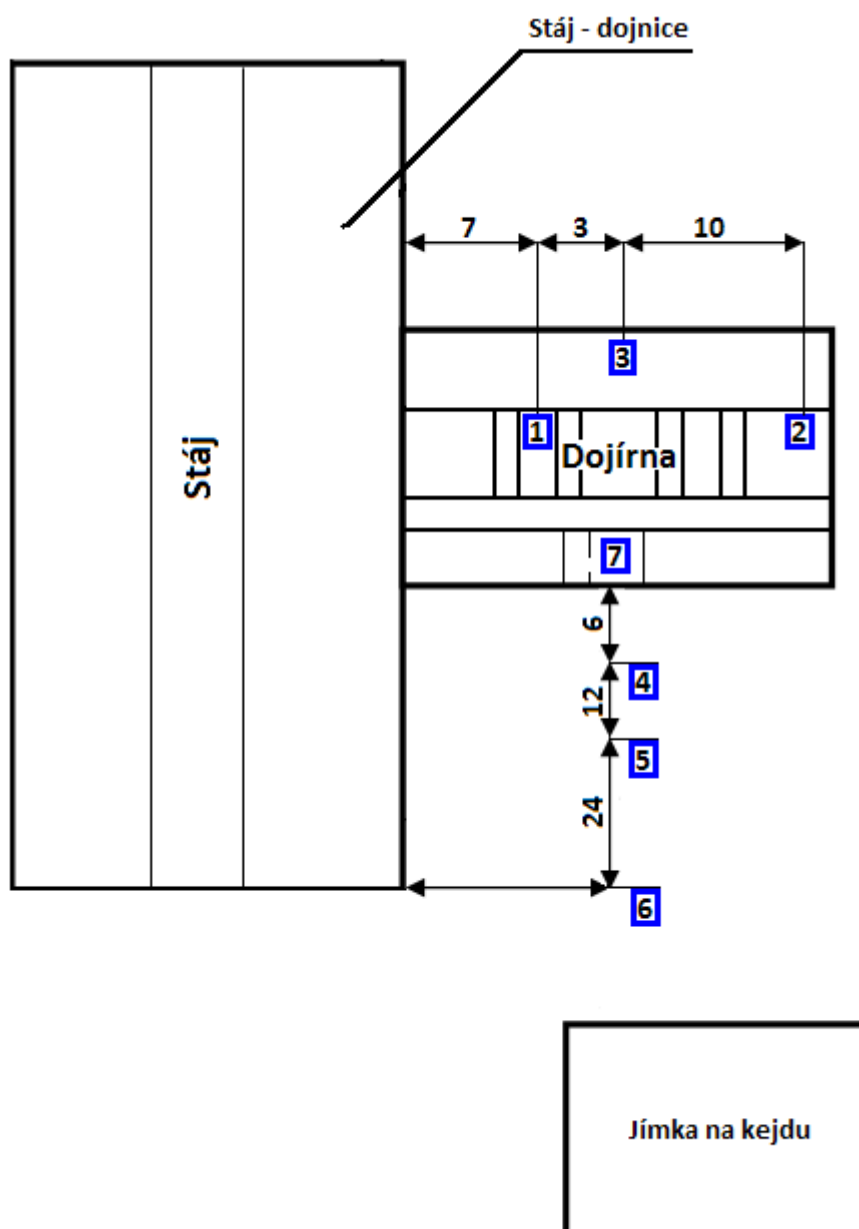
Obrázek 4.4.1.1 Schéma stáje s vyznačenými pozicemi (v metrech)



4.4.2. Pozice měření v dojárně

Pozice pro měření byly vybrány tak aby měly co největší vypovídací hodnotu.

Obrázek 4.4.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech)



Pozice 1 – Obsluha dojičky

Pozice 3 – Prostor ve kterém čekají krávy na dojení

Pozice 7 – Kompresor

4.4.3. Doba trvání měření

Doba jednotlivých měření byla stanovena 3 minuty. Měření bylo provedeno na v 12-ti pozicích ve stáje vždy dvakrát a to zároveň venku i uvnitř. V dojírně bylo měřeno na 7 pozicích.

4.4.4. Podmínky měření - stáj

4.4.4.1. Tabulka č. 1

Podmínky měření uvnitř stáje				
veličina	teplota vzduchu (°C)	atmosférický tlak vzduchu (hPa)	relativní vlhkost vzduchu (%)	rychlost větru (m.s ⁻¹)
1. série měření	19,8	1007	84	0,2 - průvan
2. série měření	18,4	1007	84	0,2 - průvan
Podmínky měření vně stáje				
veličina	teplota vzduchu (°C)	atmosférický tlak vzduchu (hPa)	relativní vlhkost vzduchu (%)	rychlost větru (m.s ⁻¹)
1. série měření	20,9	1008	70	0,3 – 0,7
2. série měření	18,1	1007	80	0,3 – 0,7

4.4.5. Podmínky měření - dojírna

4.4.5.1. Tabulka č. 2

Podmínky měření uvnitř dojírny				
veličina	teplota vzduchu (°C)	atmosférický tlak vzduchu (hPa)	relativní vlhkost vzduchu (%)	rychlost větru (m.s ⁻¹)
měření	14	1020	80	0,1
Podmínky měření vně dojírny				
veličina	teplota vzduchu (°C)	atmosférický tlak vzduchu (hPa)	relativní vlhkost vzduchu (%)	rychlost větru (m.s ⁻¹)
měření	11	1020	70	0,4 – 0,6

4.5. Vyhodnocení

Ke zpracování dat z provedených měření bylo použito programů MicrosoftWord 2007 a Microsoft Excel 2007

4.5.1. Použité vzorce

4.5.1.1. Ekvivalentní hladina akustického tlaku

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

T – je celkový počet vzorků

m – celkový počet dílčích časových intervalů

4.5.1.2. Minimální hodnota

výpočet pomocí funkce „MIN(naměřené hodnoty)“ v Microsoft Excel 2007

4.5.1.3 Maximální hodnota

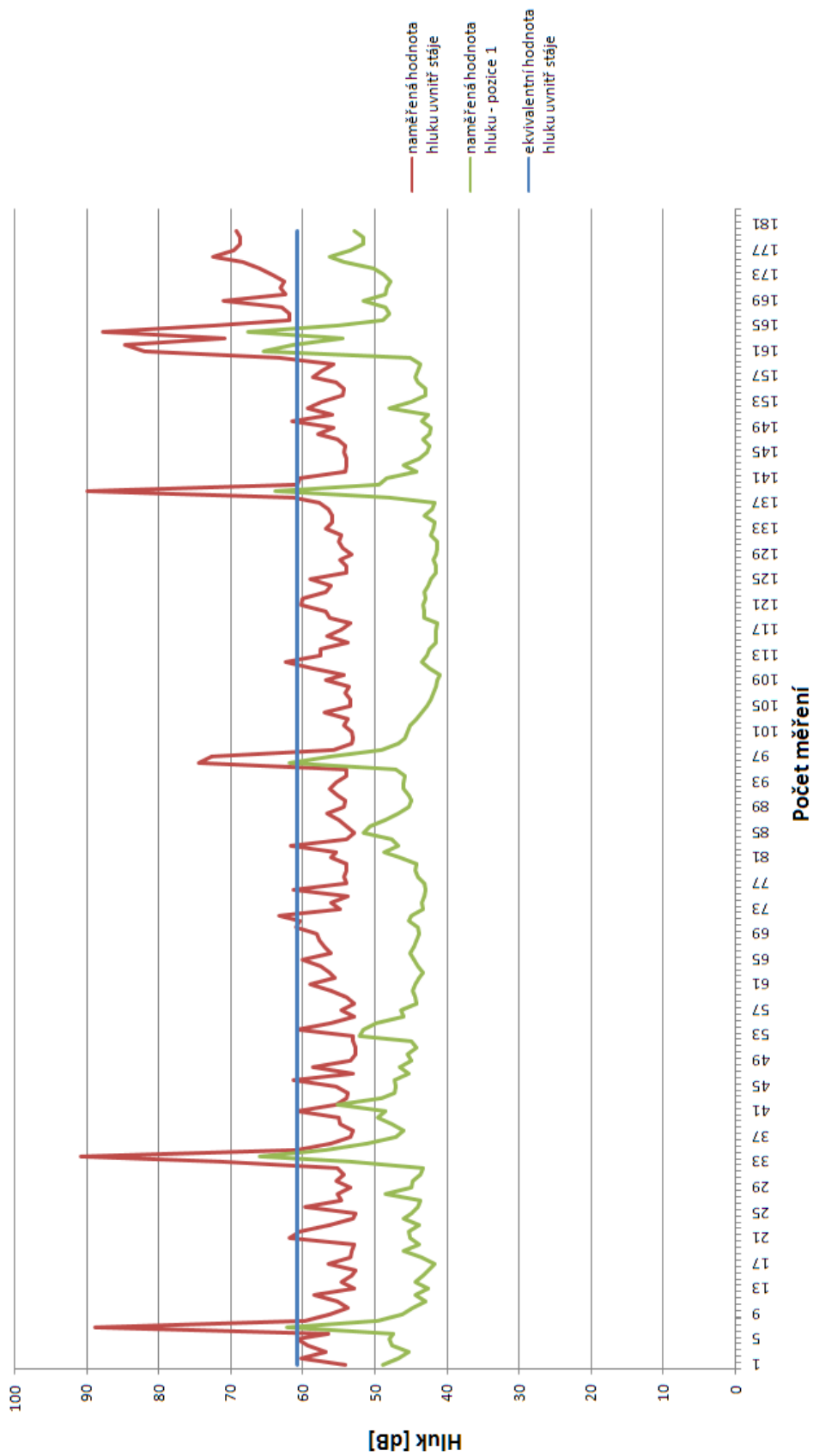
výpočet pomocí funkce „MAX(naměřené hodnoty)“ v Microsoft Excel 2007

5. Naměřené hodnoty - stáj

V této kapitole jsou zpracována naměřená data do grafů. Ke každému grafu je uveden popis. V popisu je uvedeno místo měření, doba trvání měření, naměřené minimální a maximální hodnoty, dále jsou vysvětleny výkyvy v měření (např. průjezd mechanizace) a jeho celkový průběh. V každé tabulce je též uvedena ekvivalentní hladina akustického tlaku, která je porovnána s normami a dle výsledku je v závěru navrhnuo opatření

5.1. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 1

5.1.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 1



5.1.2. Tabulka č. 3

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	52,6	60,8	90,9	3
Pozice 1	40,9	48,3	67,6	

5.1.2.1. Popis Krásná hora: stáj - pozice 1

Poloha pozice číslo 1 je znázorněna na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

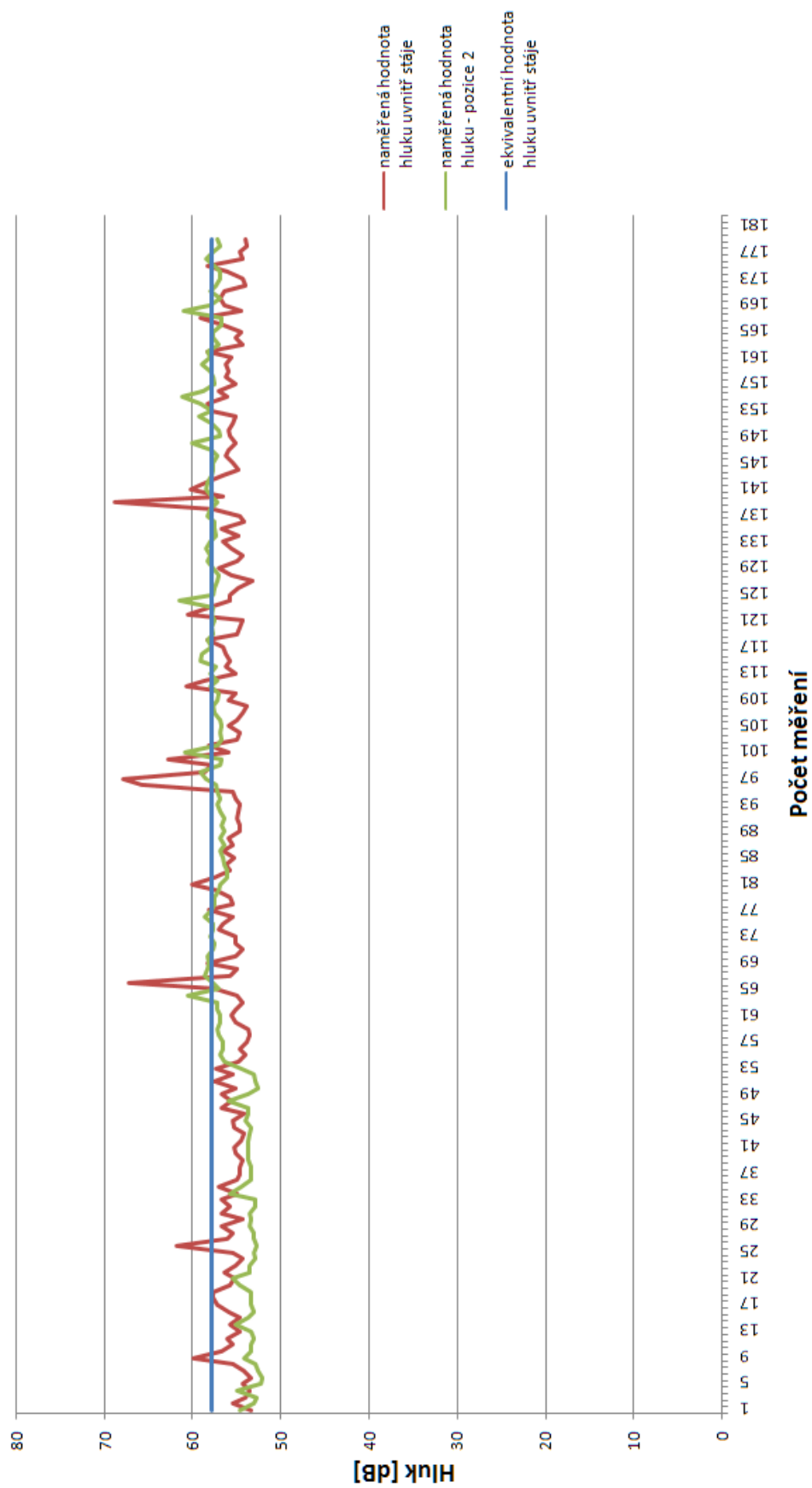
Měření bylo provedeno při zakládání krmení v čase 12:57:11 - 13:00:13. Hluk byl měřen zároveň na pozici 1 a uvnitř stáje. Maximální hodnota hluku byla uvnitř stáje naměřena 90,9 dB a na pozici 1 67,6 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 52,6 dB uvnitř stáje a 40,9 dB na pozici 1.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.). V grafu viditelné výkyvy jsou způsobené právě probíhajícím zakládáním krmení.

Závěrem měření v pozici číslo 1 lze říci, že v době měření, při probíhajícím zakládání krmení, ve stáji s dojnici a ani v jejím okolí nedochází k překračování mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku, která je dle normy 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou hlukem poškozovány a není tedy nutné navrhnout jakékoliv opatření.

5.2. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 2

5.2.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 2



5.2.2. Tabulka č. 4

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	53,2	58,5	68,9	3
Pozice 2	52,2	57,9	61,5	

5.2.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 2

Umístění pozice číslo 2 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

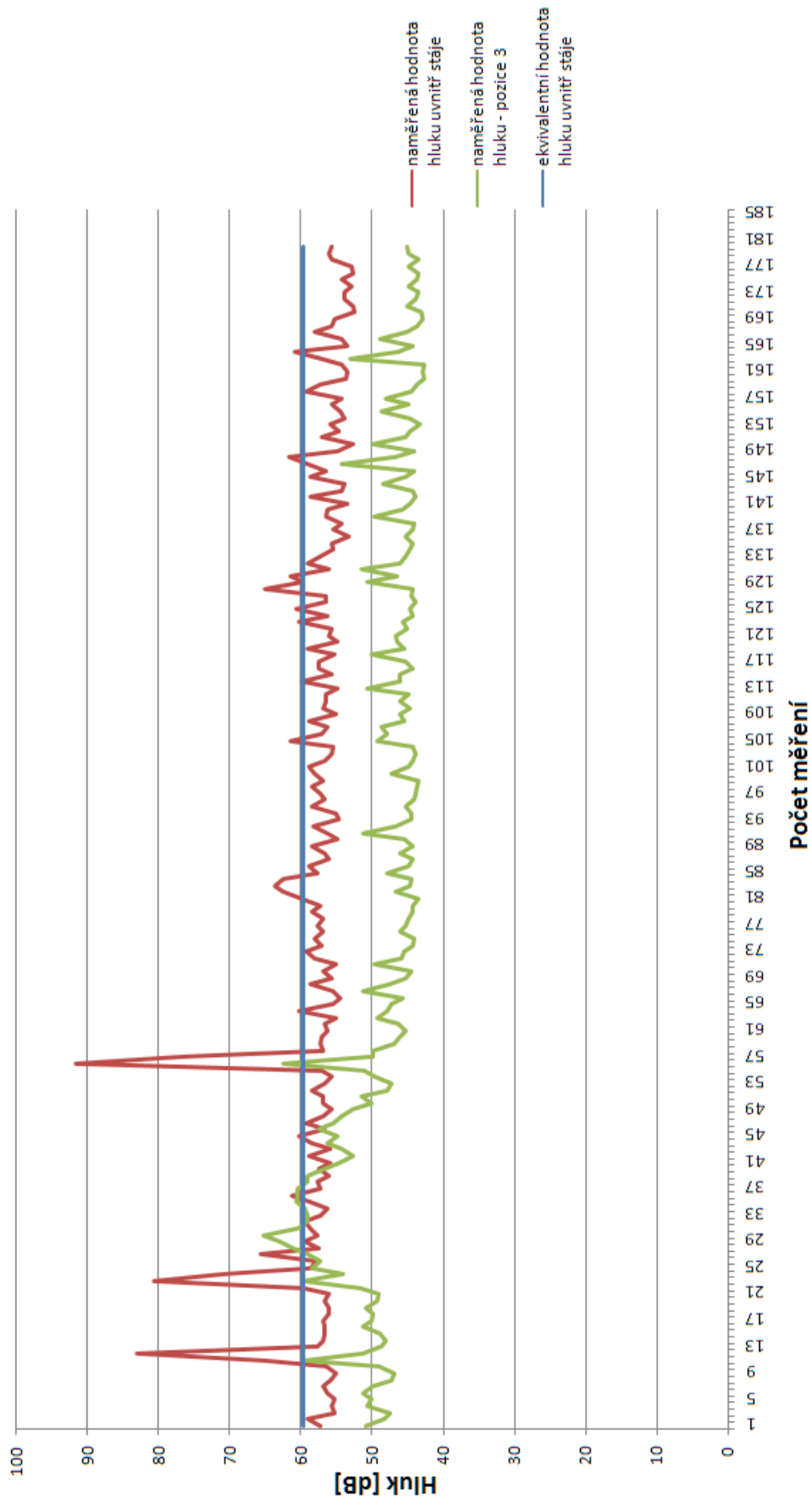
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 13:04:17 - 13:07:15. Hluk byl měřen zároveň na pozici 2 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 68,9 dB a na pozici 2 61,5 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 53,2 dB uvnitř stáje a 52,2 dB na pozici 2.

V průběhu měření došlo k mírnému ovlivnění výsledků příjezdem a čerpáním fekální cisterny ve vzdálenosti 50m.

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 2 za běžného provozu ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakékoliv opatření.

5.3. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 3

5.3.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 3



5.3.2. Tabulka č. 5

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	52,5	59,7	91,5	3
Pozice 3	42,6	51,3	65,2	

5.3.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 3

Umístění pozice číslo 3 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

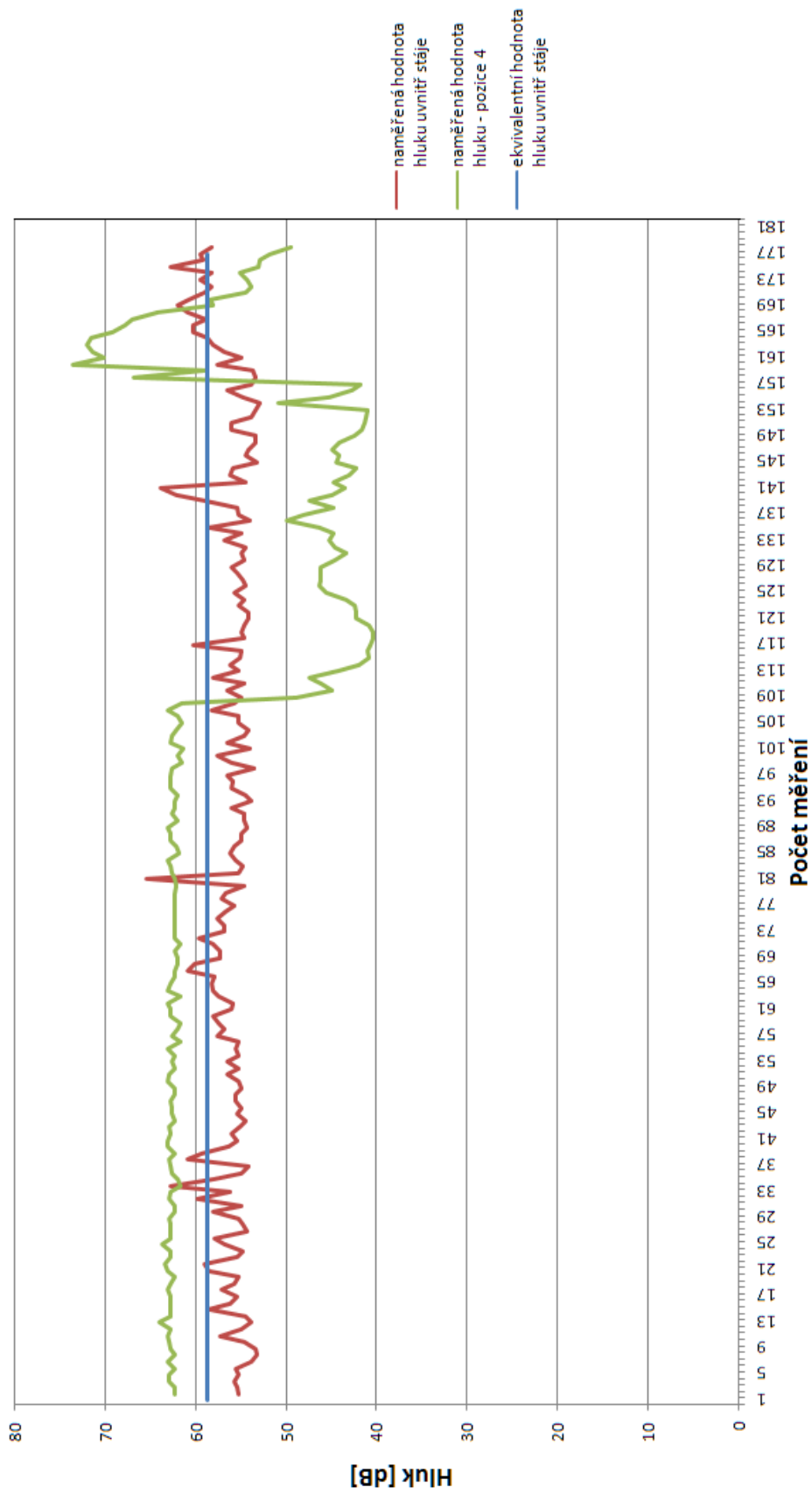
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 13:11:27 - 13:14:26. Hluk byl měřen zároveň na pozici 3 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 91,5 dB a na pozici 3 65,2 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 52,5 dB uvnitř stáje a 42,6 dB na pozici 3.

V průběhu měření došlo k mírnému ovlivnění výsledků čerpáním fekální cisterny ve vzdálenosti 50m.

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 3 ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakékoliv opatření.

5.4. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 4

5.4.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 4



5.4.2. Tabulka č. 6

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	52,9	58,7	65,1	3
Pozice 4	40,2	55,8	73,6	

5.4.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 4

Umístění pozice číslo 4 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

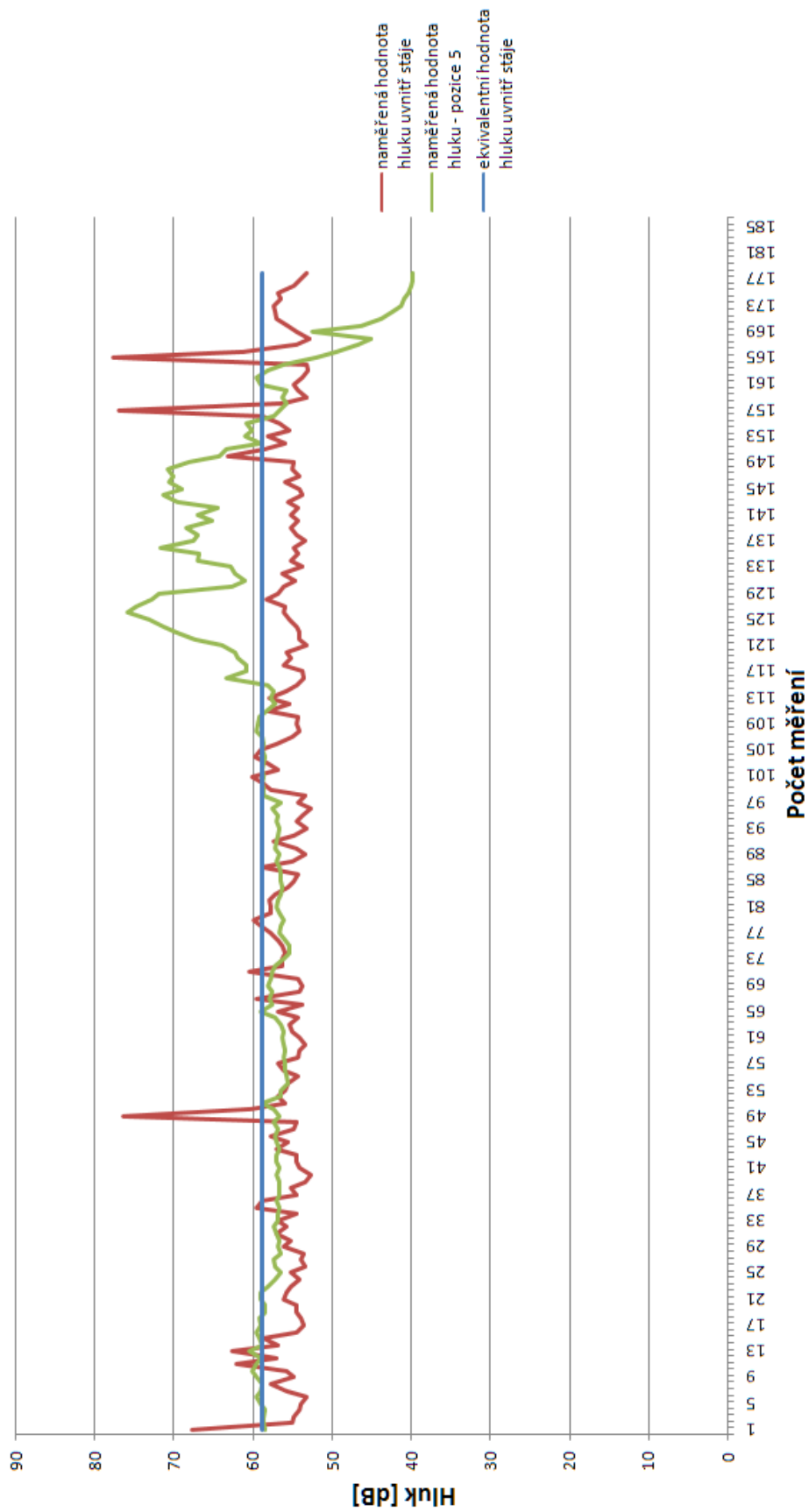
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 13:21:20 - 13:23:58. Hluk byl měřen zároveň na pozici 4 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 65,1 dB a na pozici 4 73,6 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 53,2 dB uvnitř stáje a 52,2 dB na pozici 4.

V průběhu měření došlo k mírnému ovlivnění výsledků čerpáním fekální cisterny ve vzdálenosti 50m. Ta však v čase 13:22:02 odjíždí.

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 4 za běžného provozu ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

5.5. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 5

5.5.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 5



5.5.2. Tabulka č. 7

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	52,7	58,9	77,7	3
Pozice 5	39,9	61,3	75,9	

5.5.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 5

Poloha pozice číslo 5 je znázorněna na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

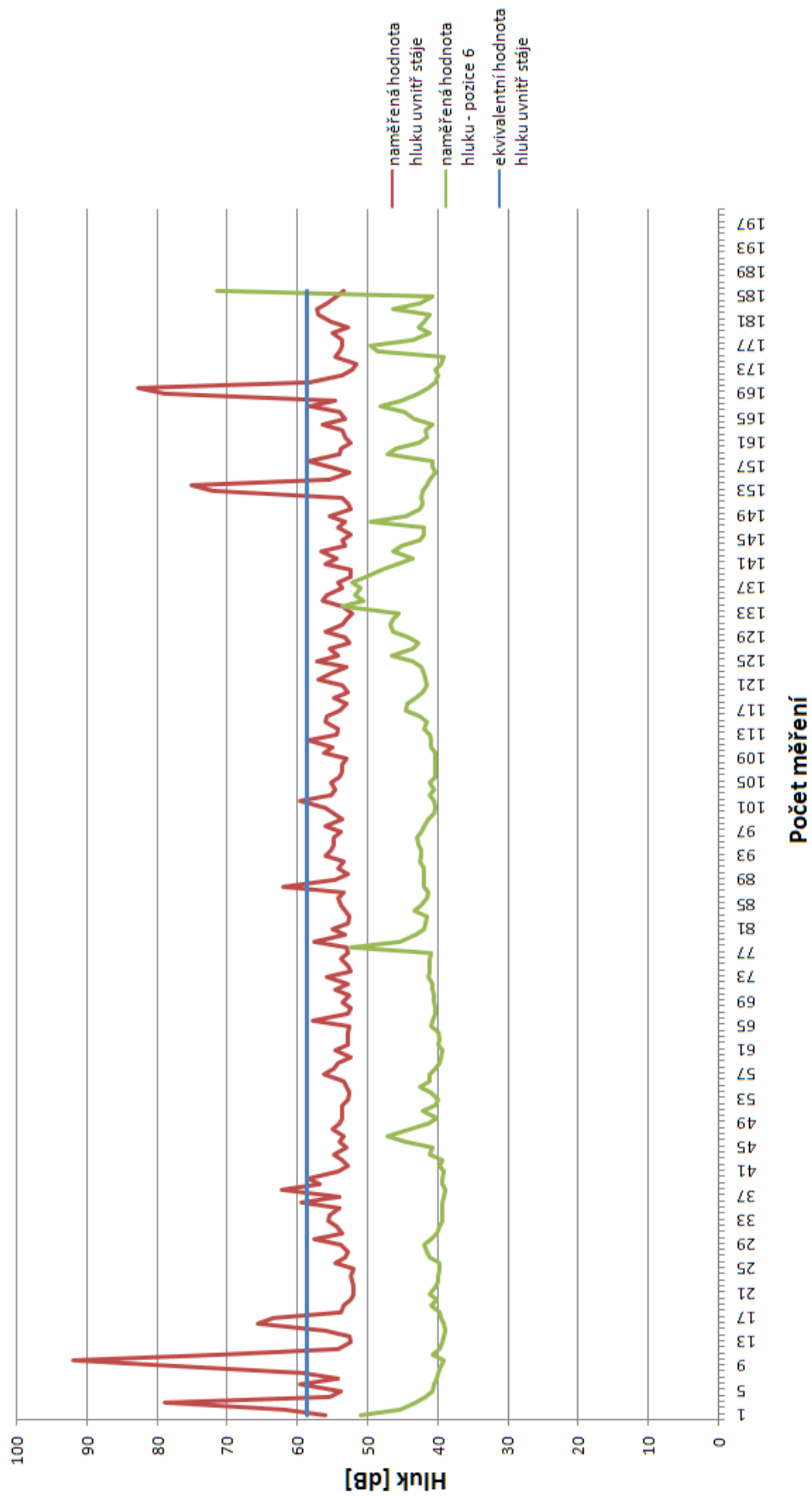
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 13:38:49 - 13:41:46. Hluk byl měřen zároveň na pozici 5 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 77,7 dB a na pozici 5 75,9 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 52,7 dB uvnitř stáje a 39,9 dB na pozici 5.

V průběhu měření opět došlo k ovlivnění výsledků příjezdem a čerpáním fekální cisterny ve vzdálenosti 50m. Ta odjíždí v čase 13:40:58

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 5 za běžného provozu ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

5.6. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 6

5.6.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 6



5.6.2. Tabulka č. 8

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	51,7	58,6	92	3
Pozice 6	39	44,8	71,5	

5.6.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 6

Poloha pozice číslo 6 je znázorněna na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

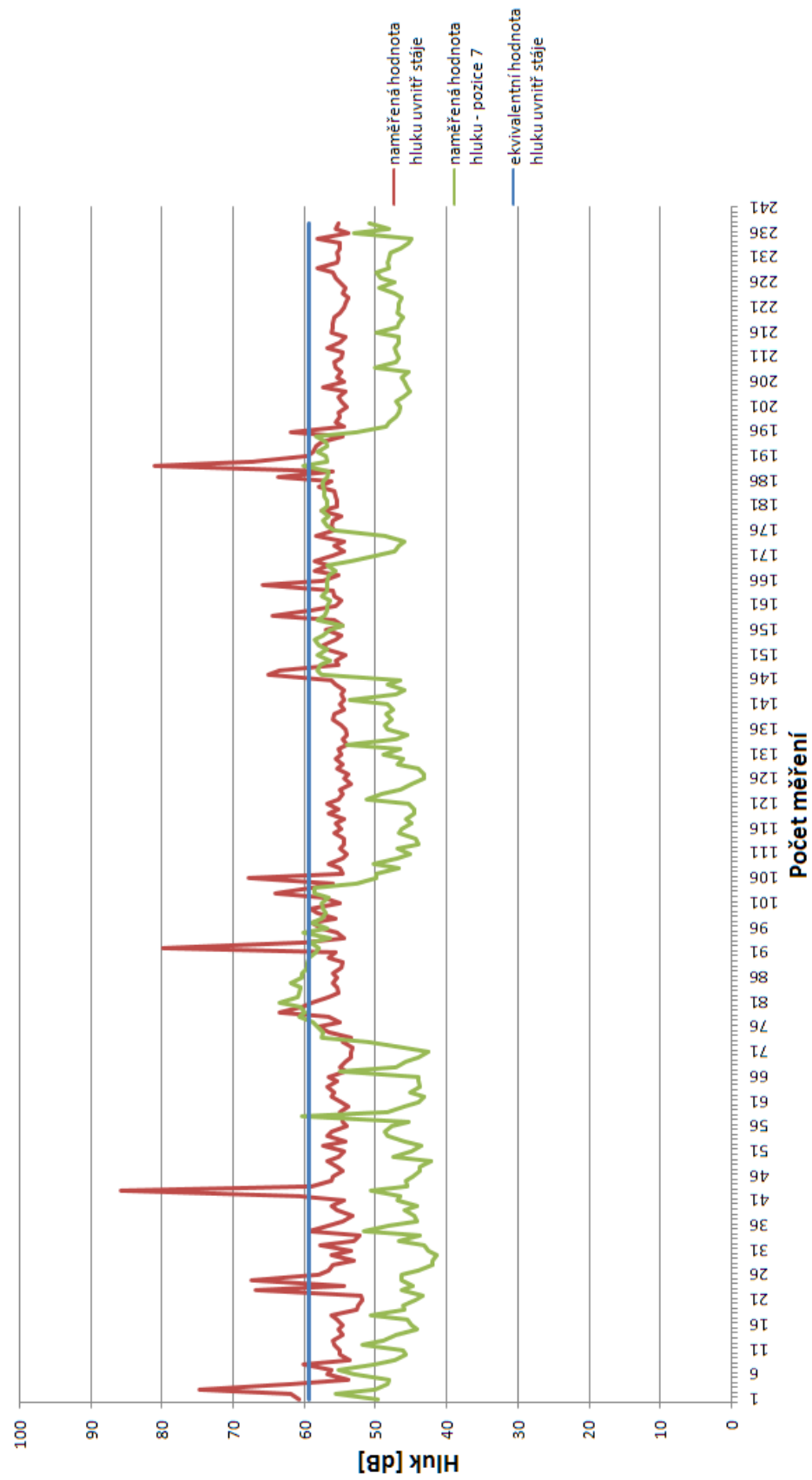
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 13:45:40 - 13:48:45. Hluk byl měřen zároveň na pozici 6 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 92 dB a na pozici 6 71,5 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 51,7 dB uvnitř stáje a 39 dB na pozici 6.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 6 za běžného provozu ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhnout jakákoliv opatření.

5.7. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 7

5.7.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 7



5.7.2. Tabulka č. 9

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	51,8	59,3	85,9	3
Pozice 7	41,4	52,8	63,6	

5.7.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 7

Umístění pozice číslo 7 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

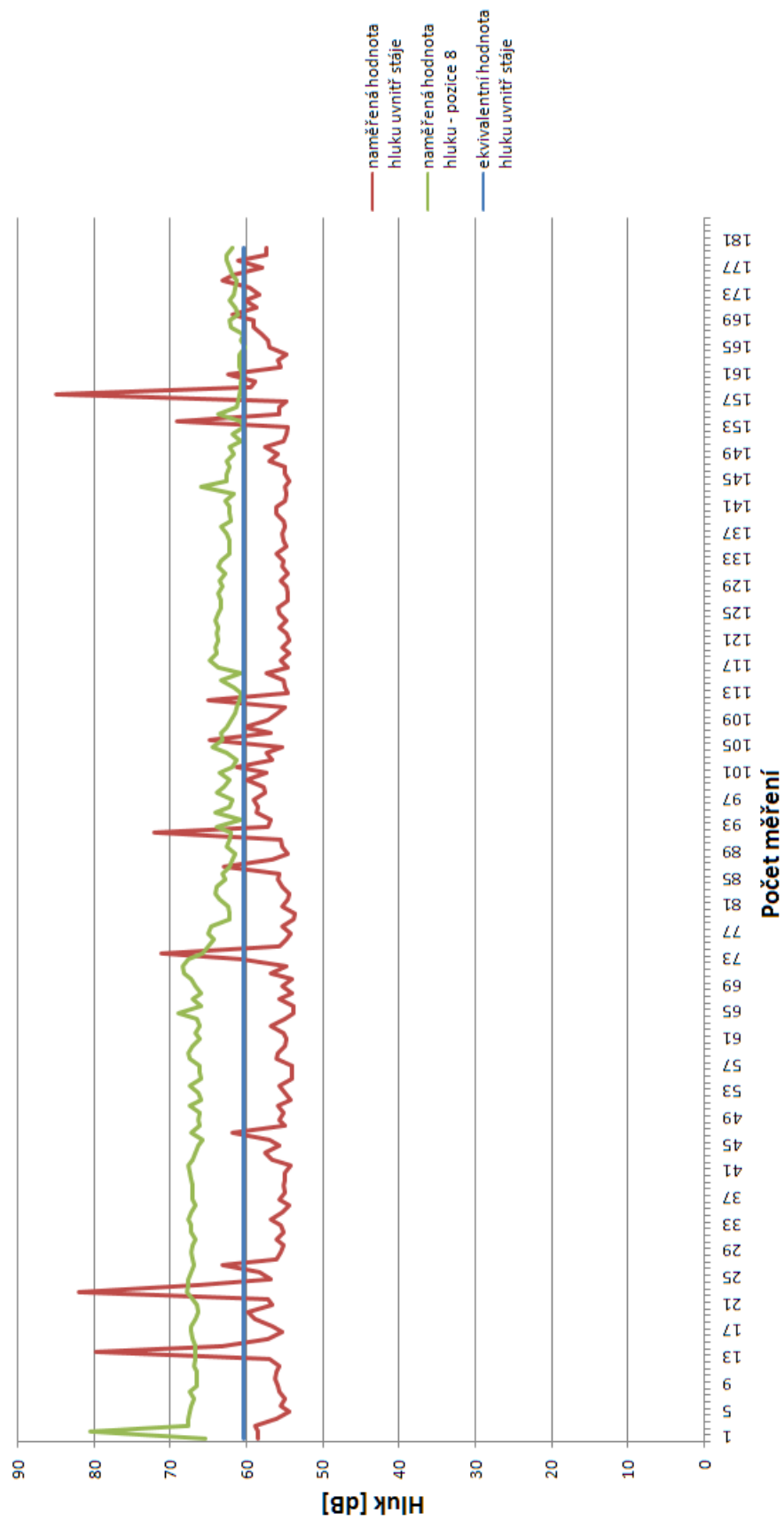
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 13:54:24 - 13:58:21. Hluk byl měřen zároveň na pozici 7 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 85,9 dB a na pozici 7 63,6 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 51,8 dB uvnitř stáje a 51,4 dB na pozici 7.

V průběhu měření došlo k ovlivnění výsledků, které způsobilo broušení úhlovou bruskou ve vedlejší hale v čase 13:55:00 – 13:56:40.

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 7 ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

5.8. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 8

5.8.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 8



5.8.2. Tabulka č. 10

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	53,7	60,4	85,1	3
Pozice 8	60,3	67,2	80,6	

5.8.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 8

Umístění pozice číslo 8 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

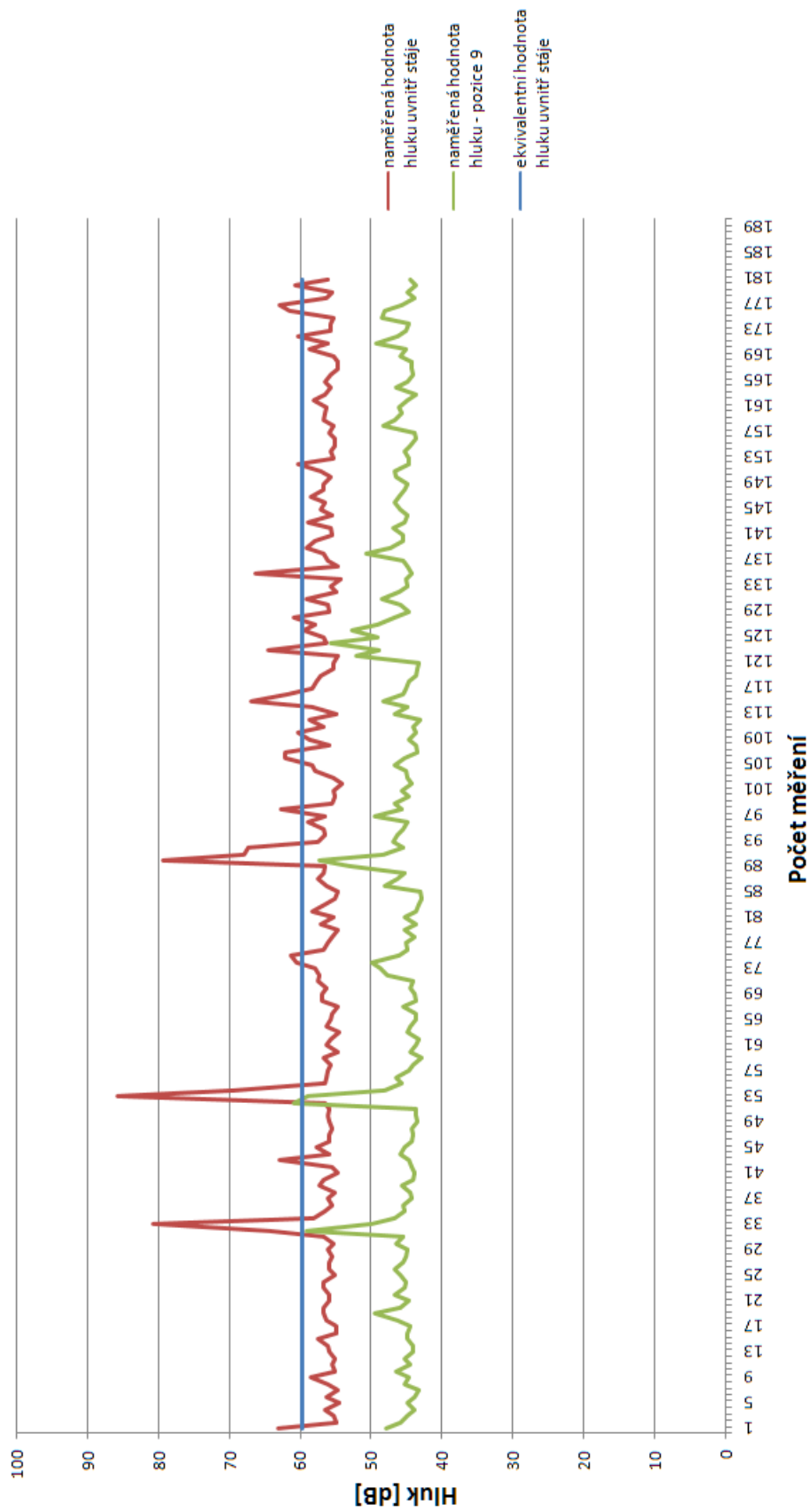
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 14:01:56 - 14:04:55. Hluk byl měřen zároveň na pozici 8 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 85,1 dB a na pozici 8 80,6 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 53,7 dB uvnitř stáje a 60,3 dB na pozici 8.

V průběhu měření však došlo k ovlivnění výsledků, které způsobil běžící motor vysokozdvizného vozíku v čase 14:01:58 – 14:04:46.

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 8 ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

5.9. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 9

5.9.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 9



5.9.2. Tabulka č. 11

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	54,2	59,8	85,9	3
Pozice 9	42,8	48,3	60,9	

5.9.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 9

Umístění pozice číslo 9 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

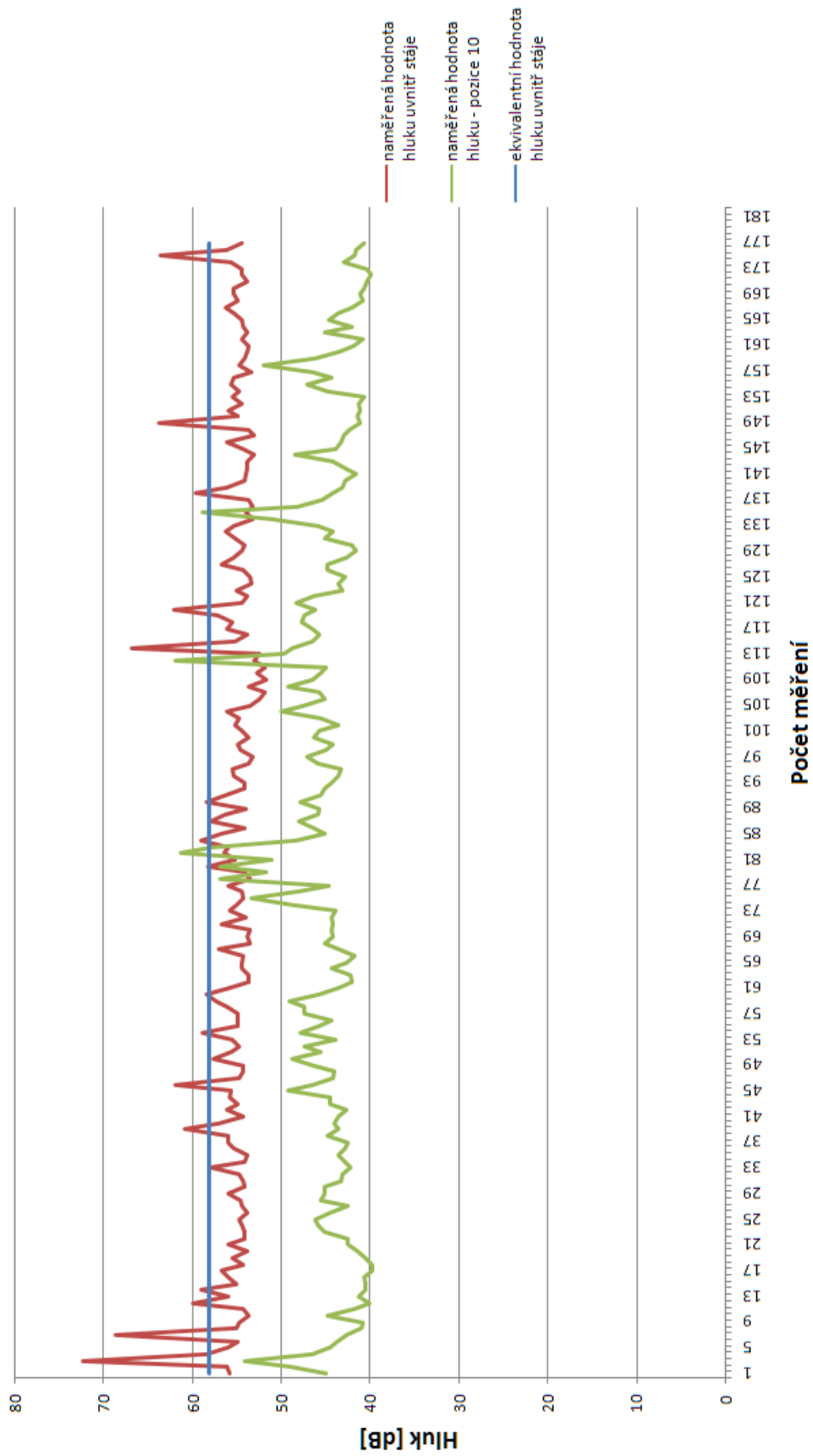
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 14:09:21 - 14:12:21. Hluk byl měřen zároveň na pozici 9 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 85,9 dB a na pozici 9. 60,9 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 54,2 dB uvnitř stáje a 42,8 dB na pozici 9.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 9 ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

5.10. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 10

5.10.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 10



5.10.2. Tabulka č. 12

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	51,8	58,2	72,4	3
Pozice 10	39,8	47,9	62	

5.10.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 10

Poloha pozice číslo 10 je znázorněna na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

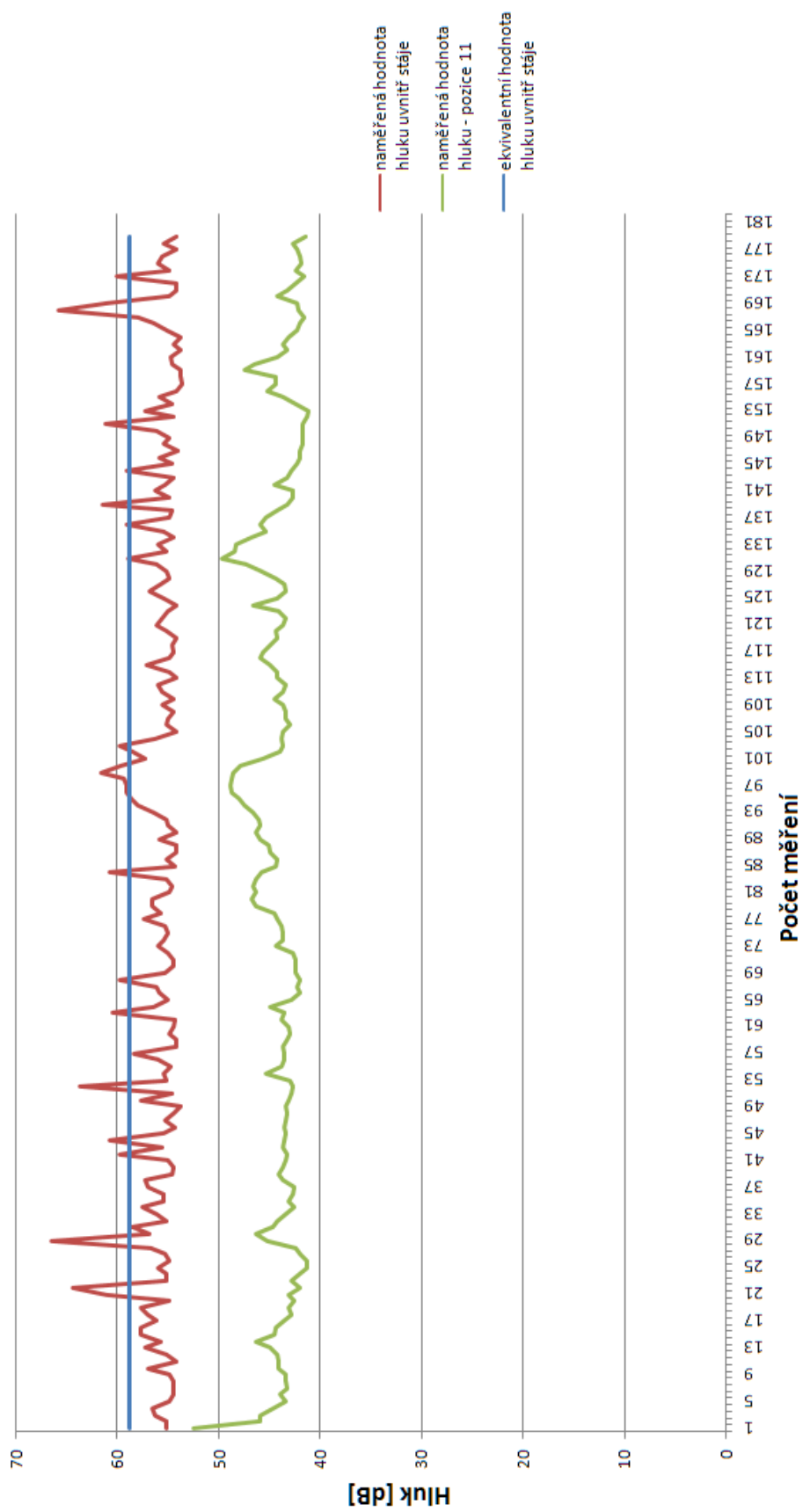
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 14:16:29 - 14:19:25. Hluk byl měřen zároveň na pozici 10 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 72,4 dB a 62 dB bylo naměřeno na pozici 10. Minimální hodnota hluku byla naměřena 51,8 dB uvnitř stáje a 39,8 dB na pozici 10.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 10 za běžného provozu ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

5.11. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 11

5.11.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 11



5.11.2. Tabulka č. 13

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	53,6	58,8	66,5	3
Pozice 11	41,2	46,3	52,5	

5.11.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 11

Poloha pozice číslo 11 je znázorněna na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

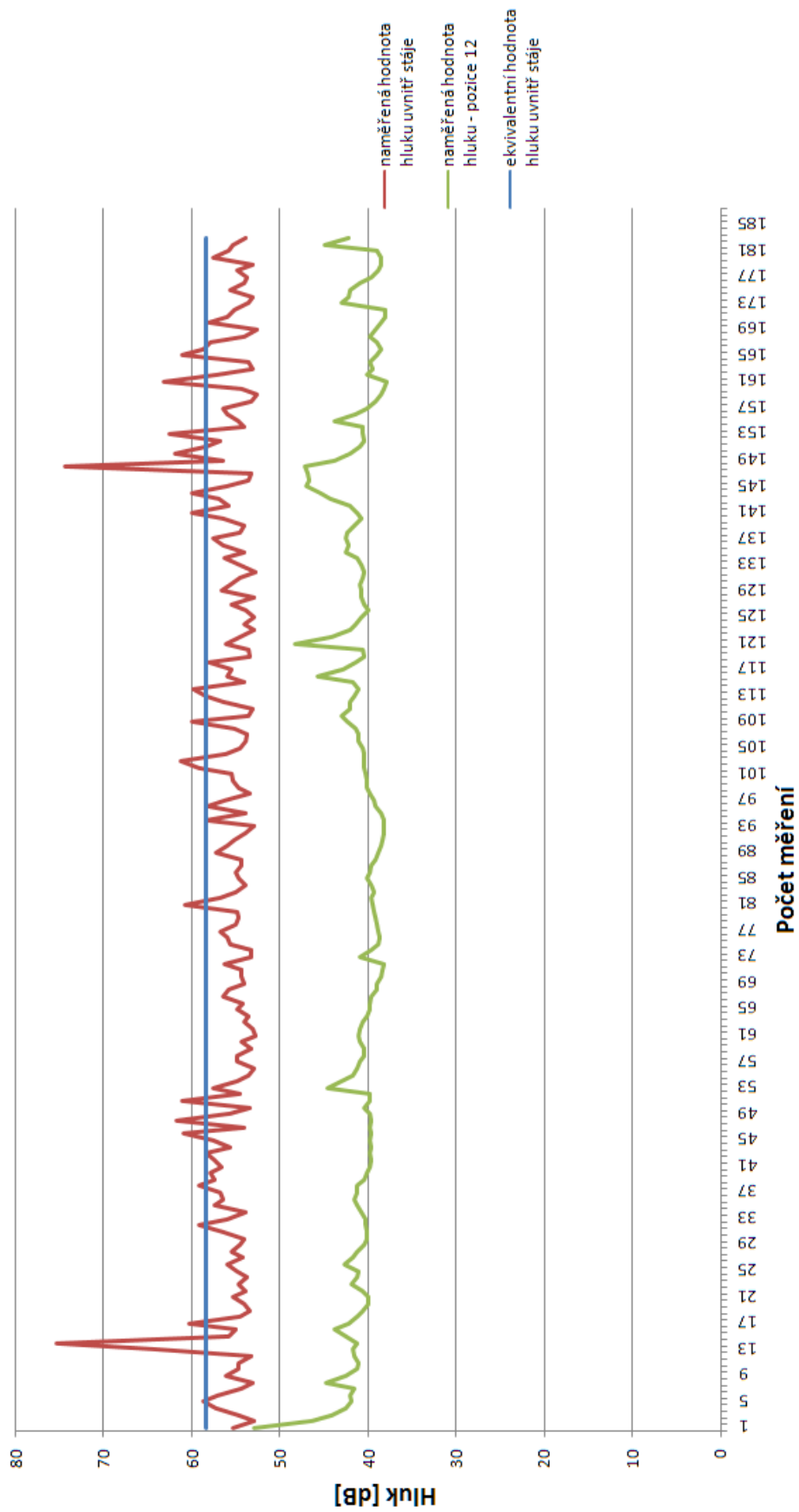
Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 14:23:08 - 14:26:06. Hluk byl měřen zároveň na pozici 11 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 66,5 dB a 62 dB bylo naměřeno na pozici 11. Minimální hodnota hluku byla naměřena 53,6 dB uvnitř stáje a 41,2 dB na pozici 11.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 11 za běžného provozu ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhnout jakákoliv opatření.

5.12. Měření - Krásná hora: stáj - pozice 12

5.12.1. Graf – Krásná hora: stáj - pozice 12



5.12.2. Tabulka č. 14

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Uvnitř stáje	52,7	58,4	75,4	3
Pozice 12	37,9	42,3	53	

5.12.2.1. Popis Krásná hora: měření - pozice 12

Poloha pozice číslo 12 je znázorněna na schématu (Obrázek 4.2.1.1 Schéma objektu s vyznačenými pozicemi (v metrech))

Měření bylo provedeno za běžného provozu v čase 13:29:10 - 13:32:30. Hluk byl měřen zároveň na pozici 12 a uvnitř stáje. Uvnitř stáje byla naměřena maximální hodnota hluku 75,4 dB a 53 dB bylo naměřeno na pozici 12. Minimální hodnota hluku byla naměřena 52,7 dB uvnitř stáje a 37,9 dB na pozici 12.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

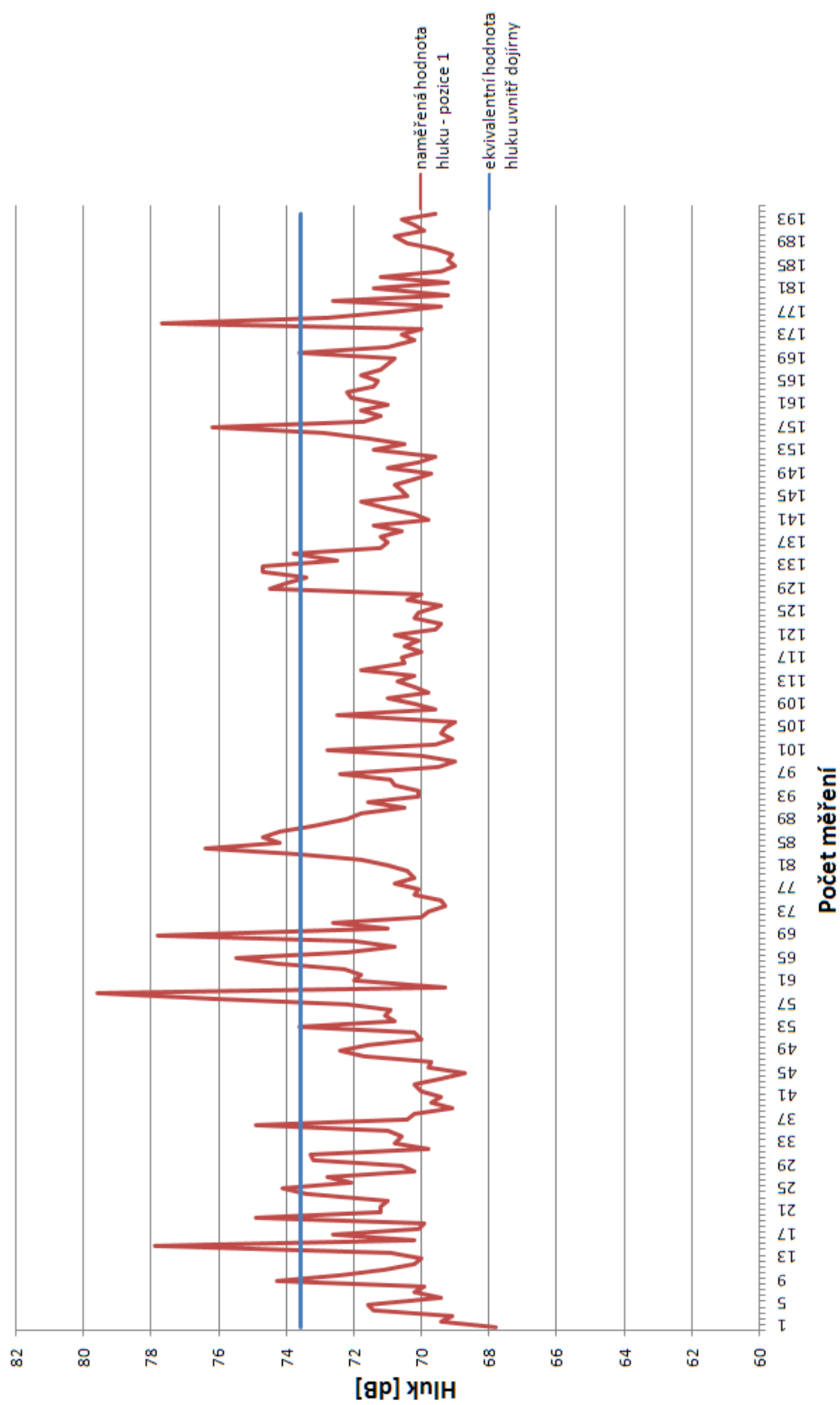
Závěrem lze říci, že v době měření na pozici 12 za běžného provozu ve stáji ani v jejím okolí nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Z toho lze usoudit, že dojnice a jejich obsluha jsou v hlukově přijatelném prostředí, nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

6. Naměřené hodnoty – dojírna

V této kapitole jsou zpracována naměřená data do grafů. Ke každému grafu je uveden popis. V popisu je uvedeno místo měření, doba trvání měření, naměřené minimální a maximální hodnoty, dále jsou vysvětleny výkyvy v měření (např. průjezd mechanizace) a jeho celkový průběh. V každé tabulce je též uvedena ekvivalentní hladina akustického tlaku, která je porovnána s normami a dle výsledku je v závěru navrhnuo opatření

6.1. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 1

6.1.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 1



6.1.2 Tabulka č. 15

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Pozice 1	67,8	73,6	79,6	3

6.1.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 1

Umístění pozice 1 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech)). Pozice je přímo v uličce obsluhy dojírny

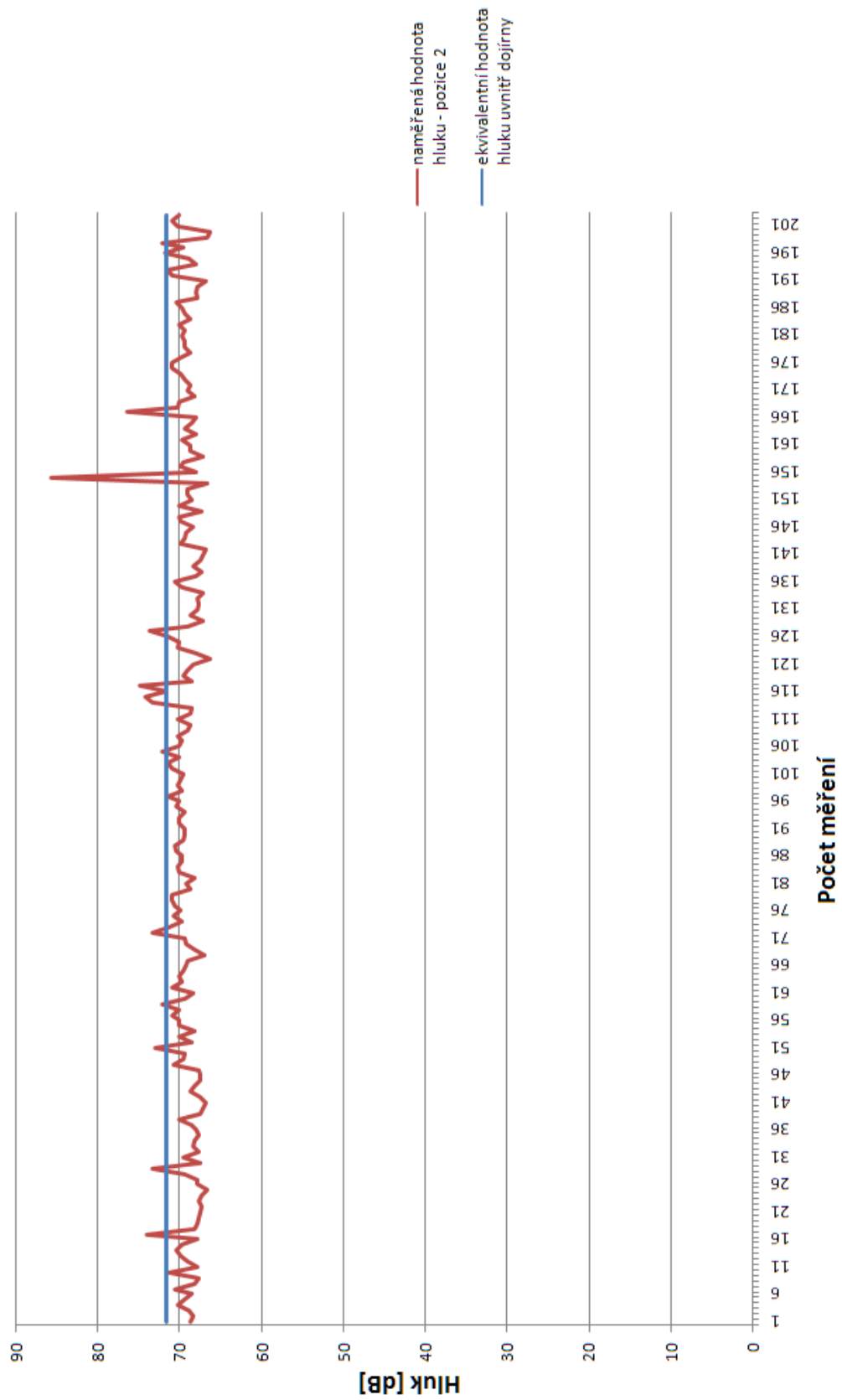
Měřeno bylo v průběhu dojení v čase 8:43:23 - 8:46:36. Hluk byl měřen v tomto případě pouze uvnitř objektu. Po dobu měření byla ekvivalentní hladina hluku uvnitř dojírny 73,6 dB. Maximální hodnota hluku byla naměřena 79,6 dB a minimální hodnota hluku 67,8 dB.

V průběhu měření nedošlo k výraznému ovlivnění výsledků a bylo tedy měřeno skutečné zatížení dojníc a obsluhy hlukem

Závěrem lze říci, že v průběhu dojení nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Lze tedy říci, že dojnice ani jejich obsluha nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

6.2. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 2

6.2.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 2



6.2.2. Tabulka č. 16

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Pozice 2	66,3	71,7	85,7	3

6.1.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 2

Umístění pozice 2 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech))

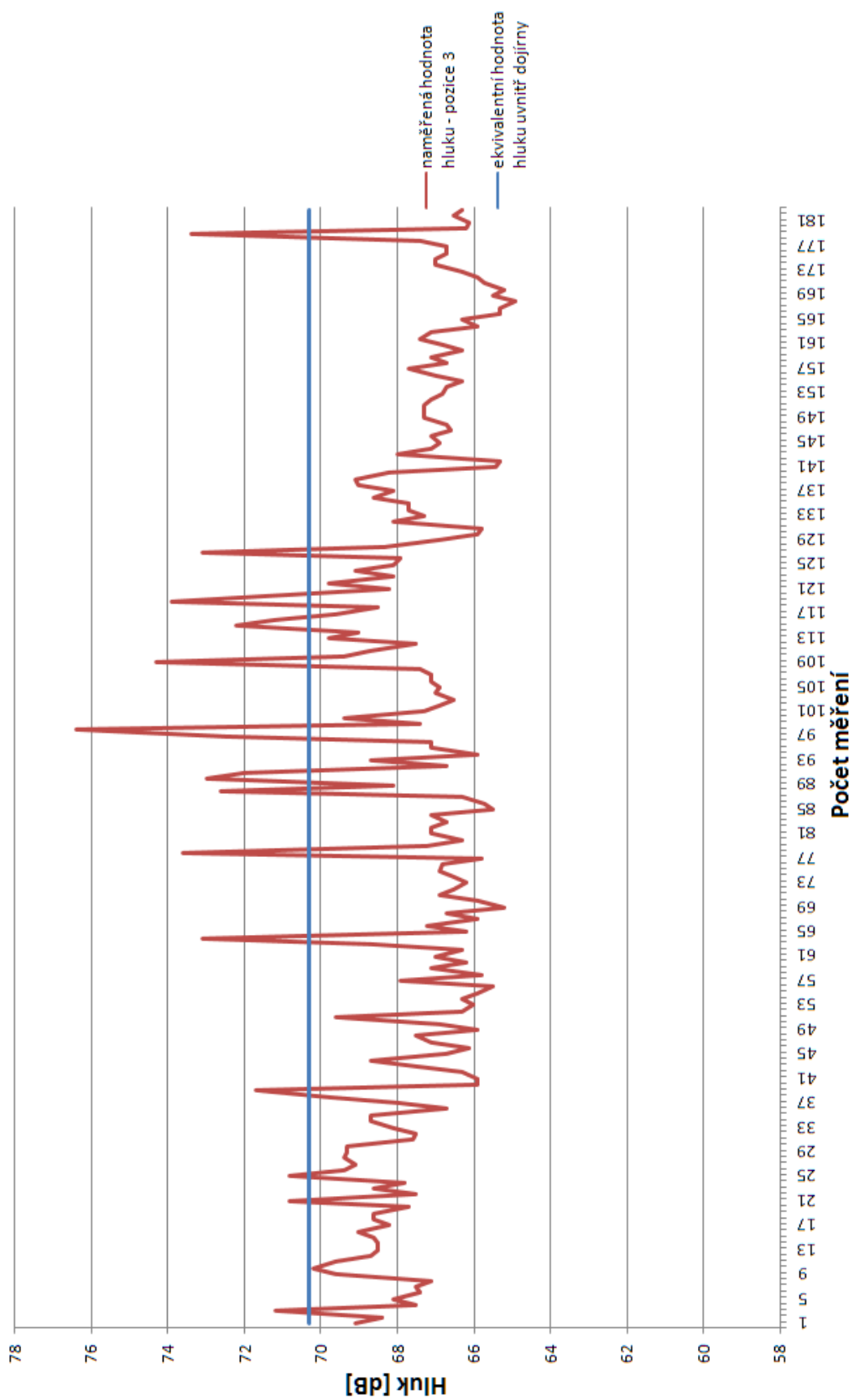
Měřeno bylo v průběhu dojení v čase 8:43:23 - 8:46:36. Hluk byl měřen v tomto případě pouze uvnitř objektu. Po dobu měření byla ekvivalentní hladina hluku uvnitř dojírny 71,7 dB. Maximální hodnota hluku byla naměřena 85,7 dB a minimální hodnota hluku 66,3 dB.

V průběhu měření nedošlo k výraznému ovlivnění výsledků a bylo tedy měřeno skutečné zatížení dojníc a obsluhy hlukem

Závěrem lze říci, že v průběhu dojení nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Lze tedy říci, že dojnice ani jejich obsluha nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

6.3. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 3

6.3.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 3



6.3.2. Tabulka č. 17

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Pozice 3	64,9	70,3	76,4	3

6.3.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 3

Umístění pozice 3 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech))

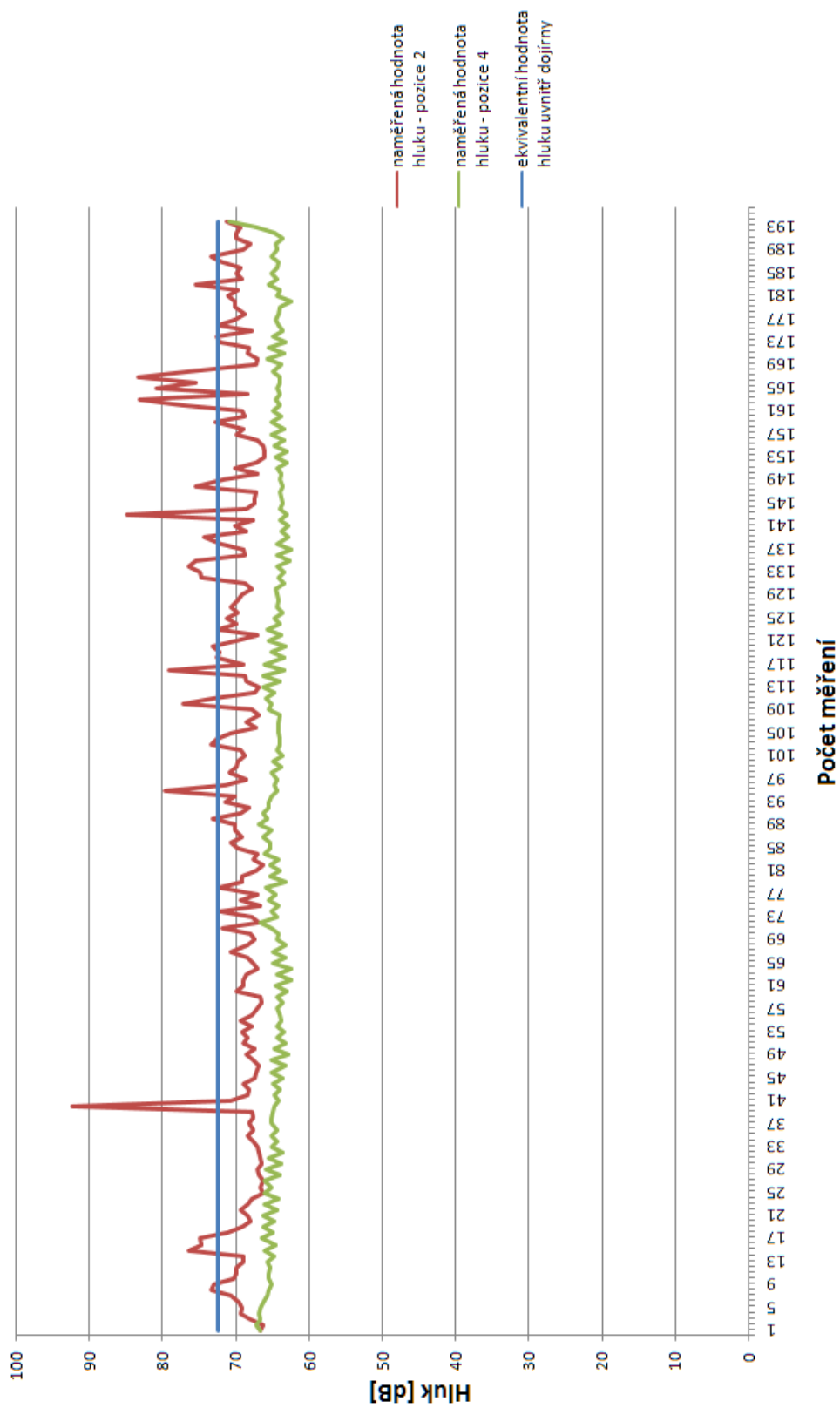
Měřeno bylo v průběhu dojení v čase 8:47:33 - 8:50:36. Hluk byl měřen v tomto případě pouze uvnitř objektu. Po dobu měření byla ekvivalentní hladina hluku uvnitř dojírny 70,3 dB. Maximální hodnota hluku byla naměřena 76,4 dB a minimální hodnota hluku 64,9 dB.

V průběhu měření nedošlo k výraznému ovlivnění výsledků a bylo tedy měřeno skutečné zatížení dojníc a obsluhy hlukem

Závěrem lze říci, že v průběhu dojení nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Lze tedy říci, že dojnice ani jejich obsluha nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhnout jakákoliv opatření.

6.4. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 4 a 2

6.4.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 4 a 2



6.4.2. Tabulka č. 18

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Pozice 2	66,1	72,4	92,3	3
Pozice 4	62,4	66,8	70,9	

6.4.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 4 a 2

Umístění pozic 4 a 2 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech))

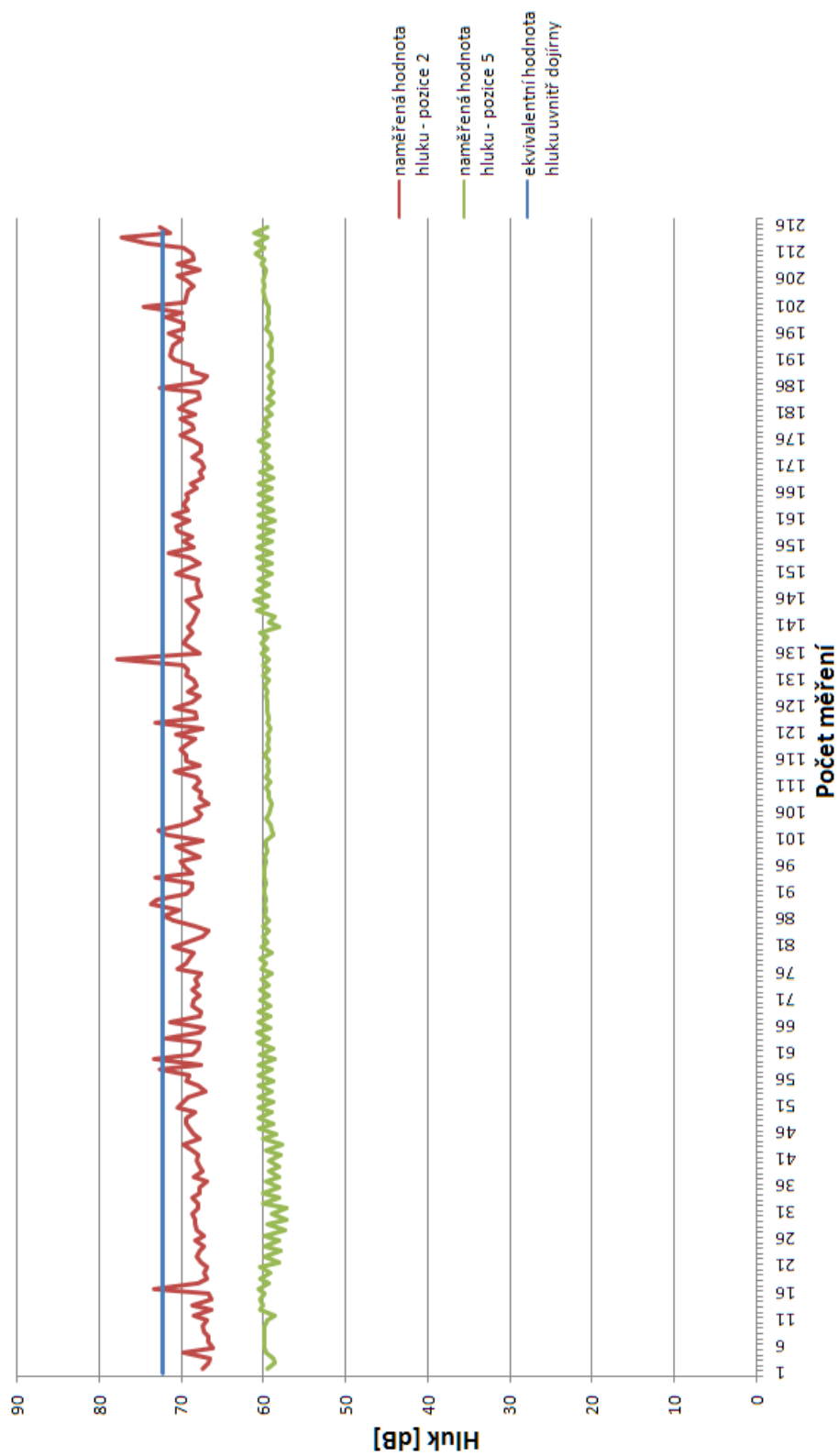
Měřeno bylo v průběhu dojení v čase 9:10:26 - 9:13:31. Hluk byl měřen zároveň uvnitř na pozici 2 a venku 6 m od objektu na pozici 4. Po dobu měření byla ekvivalentní hladina hluku uvnitř dojírny (pozice 2) 70,3 dB. Na pozici 2 byla naměřena maximální hodnota hluku 92,3 dB a na pozici 4 70,9 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 66,1 dB na pozici 2 a 62,4 dB na pozici 4.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z nežádoucích vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Závěrem lze říci, že v průběhu dojení nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Lze tedy říci, že dojnice ani jejich obsluha nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhnout jakákoliv opatření.

6.5. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 5 a 2

6.5.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 5 a 2



6.5.2. Tabulka č. 19

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Pozice 2	66,1	72,3	77,9	3
Pozice 5	57,2	61,9	61,2	

6.5.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 5 a 2

Umístění pozic 5 a 2 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech))

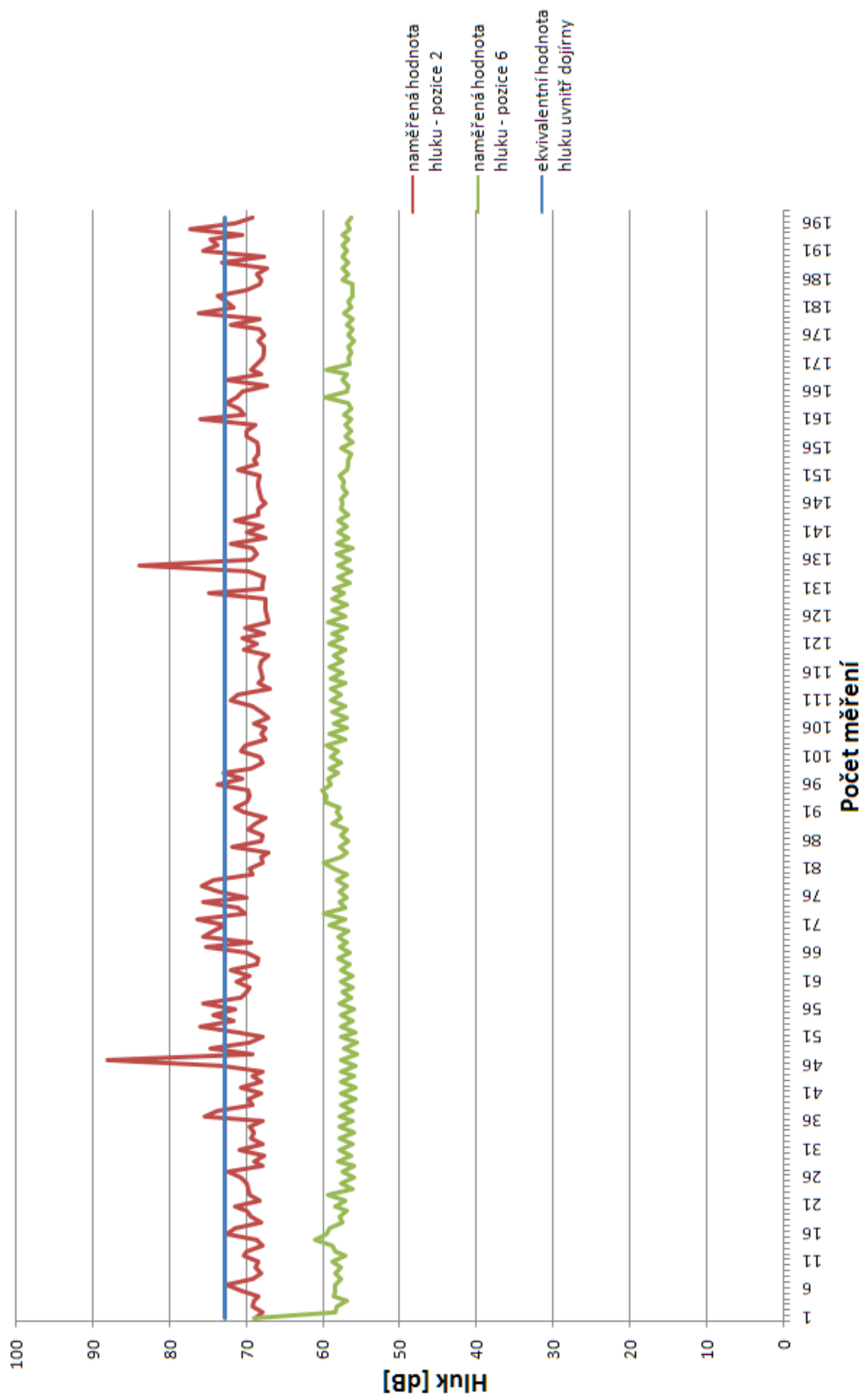
Měřeno bylo v průběhu dojení v čase 9:14:37 - 9:17:46. Hluk byl měřen zároveň uvnitř na pozici 2 a venku 12 m od objektu na pozici 5. Po dobu měření byla ekvivalentní hladina hluku uvnitř dojírny (pozice 2) 72,3 dB. Na pozici 2 byla naměřena maximální hodnota hluku 77,9 dB a na pozici 5 61,2 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 66,1 dB na pozici 2 a 57,2 dB na pozici 5.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z nežádoucích vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Závěrem lze říci, že v průběhu dojení nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Dojnice ani jejich obsluha nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

6.6. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 6 a 2

6.6.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 6 a 2



6.6.2. Tabulka č. 20

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Pozice 2	67	72,8	88,2	3
Pozice 6	55,6	60,1	69	

6.6.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 6 a 2

Umístění pozic 6 a 2 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech))

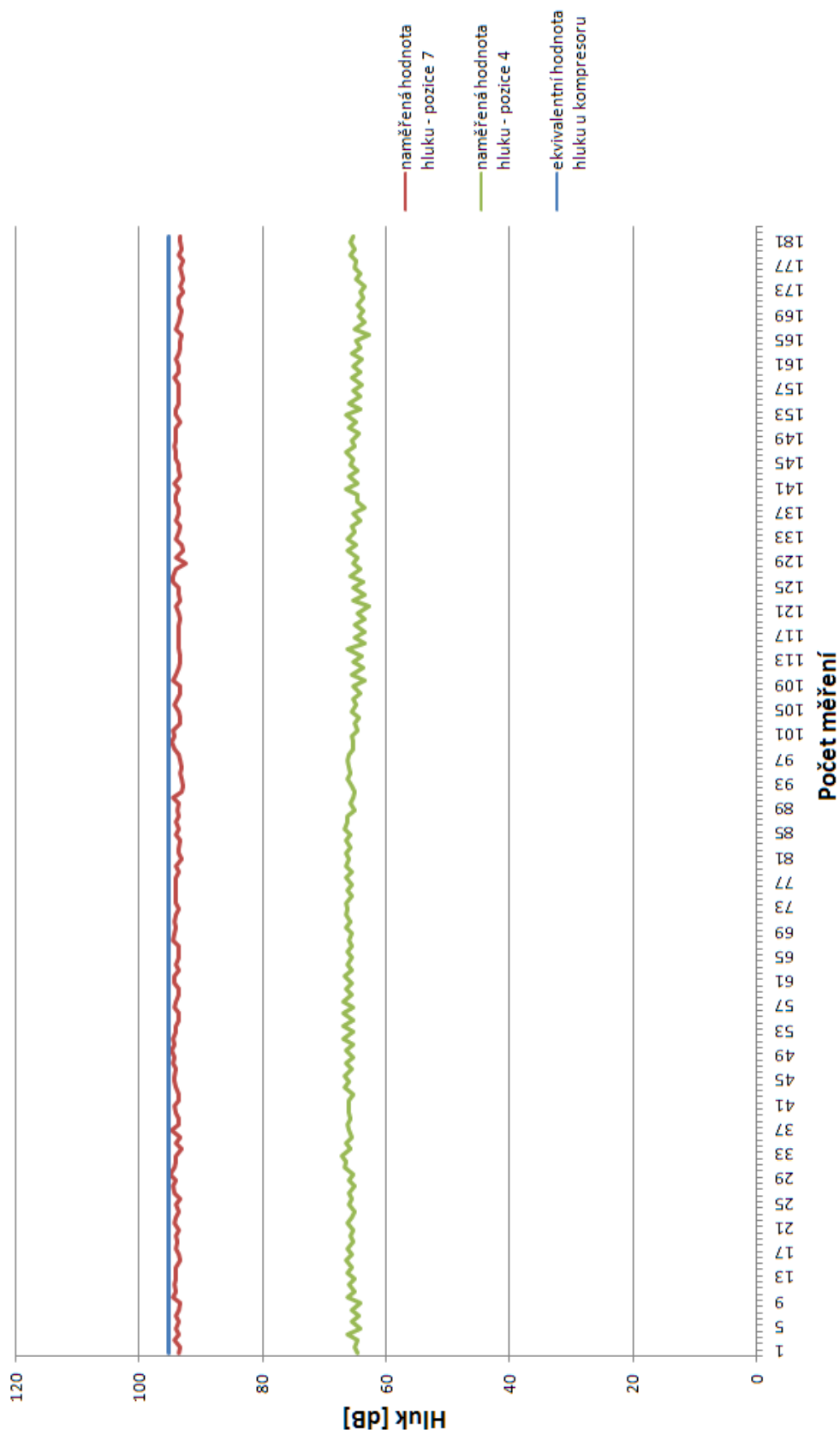
Měřeno bylo v průběhu dojení v čase 9:19:24 - 9:22:35. Hluk byl měřen zároveň uvnitř na pozici 2 a venku 24 m od objektu na pozici 6. Po dobu měření byla ekvivalentní hladina hluku uvnitř dojírny (pozice 2) 72,8 dB. Na pozici 2 byla naměřena maximální hodnota hluku 88,2 dB a na pozici 6 69 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 67 dB na pozici 2 a 55,6 dB na pozici 6.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z nežádoucích vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Závěrem lze říci, že v průběhu dojení nedošlo k překročení mezní přípustné ekvivalentní hladiny hluku 85 dB [7]. Dojnice ani jejich obsluha nejsou vystaveny negativnímu působení hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

6.7. Měření - Krásná hora: dojírna - pozice 7 a 4

6.7.1. Graf – Krásná hora: dojírna - pozice 7 a 4



6.7.2. Tabulka č. 21

	Hladina hluku [dB]			Doba trvání měření [min]
	Minimální naměřená hodnota hluku	Ekvivalentní hodnota hluku	Maximální naměřená hodnota hluku	
Pozice 7	92,5	95,3	95	3
Pozice 4	62,7	67,8	67,1	

6.7.2.1. Popis - Krásná hora: dojírna - pozice 7 a 4

Umístění pozic 7 a 4 je znázorněno na schématu (Obrázek 4.2.2.1 Schéma dojírny s vyznačenými pozicemi (v metrech))

Měřeno bylo v průběhu dojení v čase 9:23:27 - 9:26:36. Hluk byl měřen zároveň uvnitř na pozici 7 a venku 6 m od objektu na pozici 4. Po dobu měření byla ekvivalentní hladina hluku uvnitř dojírny ve strojovně s kompresorem (pozice 7) 95,3 dB. Na pozici 4 byla naměřena maximální hodnota hluku 67,1 dB a na pozici 7 velmi vysokých 95 dB. Minimální hodnota hluku byla naměřena 62,7 dB na pozici 4 a 92,5 dB na pozici 7.

V průběhu měření nedošlo k výraznému působení žádného z nežádoucích vlivů prostředí (vítr, vlhkost, mechanizace apod.).

Lze říci, že ve strojovně je především díky běžícímu kompresoru abnormálně vysoká hladina hluku. V této místnosti nikdo nepracuje a není tedy nutné doporučovat protihluková opatření. Výrazně však doporučuji udržovat zavřené dveře, které sníží vycházející hluk na přípustnou hladinu. Dojnice ani jejich obsluha však nejsou vystaveny negativnímu působení tohoto hluku a není tedy nutné navrhovat jakákoliv opatření.

7. Závěr

Bakalářská práce s tématem „Sledování hlukové zátěže v objektu živočišné výroby pro chov dojnic“ si kladla za cíl změřit hlukové zatížení dojnic a jejich obsluhy ve stáji a dojárně. Změřená data bylo třeba zpracovat dle přesně stanovené metodiky a porovnat s legislativními a hygienickými normami.

Z výsledků mého měření lze usoudit, že normou stanovená hranice 85 dB [7], byla ve vnitřních prostorách stáje a dojírny překročena jen zcela vyjíměčně a to pouze skokově. Ekvivalentní hladina hluku se díky tomu v průměru pohybovala na hranici 60 dB. Dojnice ani jejich obsluha tedy nejsou vystaveny nadlimitně vysokému hluku. V okolí objektu je situace stejně příznivá a ani tam není legislativními a hygienickými normami stanovená hranice 85 dB [7] ani zdaleka překročena.

Závěrem lze říci, že není nutné navrhovat jakákoliv opatření vedoucí ke snížení hluku.

8. Příloha

8.1. Fotodokumentace

Obrázek 8.1.1. Pozice měření vně stáje



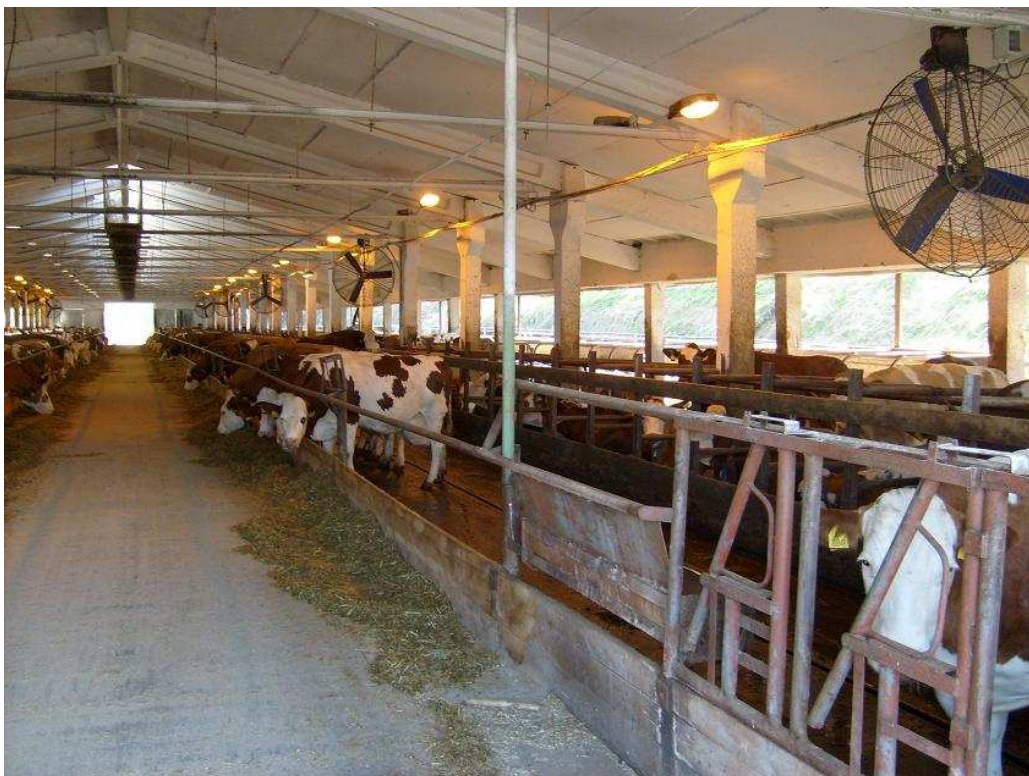
Zdroj: (Svoboda, 17. 9. 2009)

Obrázek 8.1.2. Čelní pohled na stáj



Zdroj: (Svoboda, 17. 9. 2009)

Obrázek 8.1.3. Pohled do stáje



Zdroj: (Svoboda, 8. 4. 2010)

Obrázek 8.1.4. Další pohled do stáje



Zdroj: (Svoboda, 8. 4. 2010)

Obrázek 8.1.5. Pohled z měřící pozice ve středu stáje



Zdroj: (Svoboda, 17. 9. 2009)

Obrázek 8.1.6. Ventilace ve stáji



Zdroj: (Svoboda, 8. 4. 2010)

Obrázek 8.1.7. Čelní pohled na dojírnu



Zdroj: (Svoboda, 8. 4. 2010)

Obrázek 8.1.8. Stání v rybinové dojírně



Zdroj: (Svoboda, 8. 4. 2010)

Obrázek 8.1.9. Stání v rybinové dojárně a ulička pro obsluhu



Zdroj: (Svoboda, 8. 4. 2010)

Obrázek 8.1.10. Strojovna s kompresorem



Zdroj: (Svoboda, 8. 4. 2010)

9. Seznam použité literatury

- [1] Havránek, J. a kol.: Hluk a zdraví, Praha, Avicenum, zdravotnické nakladatelství 1990.
- [2] ČSN ISO 9612 Akustika – Směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí: Praha 2000.
- [3] Smetana, C. a kol.: Hluk a vibrace, měření a hodnocení. Praha : Zlom a tisk: MTT, 1998, 188 s.,
- [4] Sbírka zákonů č.148/2006 – Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 15. Března 2006
- [5] Dvorek.eu [online]. c2010 [cit. 2010-04-05] Dostupný z WWW: <http://www.dvorek.eu/dwn/1371/15037cs_CZ_Hlukový%20smog%20konečná%20verze.pdf>.
- [6] 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>.
- [7] Brüel & Kjaer, Spectris Praha spol. s.r.o. [online]. c2010 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://mereni-a-analyza-signalu-hluku-a-vibraci.spectris.cz/produkty/monitorovani-hluku-environmental/>>.
- [8] Sbírka zákonů, 258/2000 Sb. v § 30 – Definice hluku, povinnosti provozovatele zdroje hluku, z roku 2000
- [9] GEA Farm Technologies [online]. c2010 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: <http://www.gea-farmtechnologies.info/products_services/proformance_equipement/products/milking_equipement/parlour_frames/herringbone_parlours/default.aspx>.