JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika: obchod, servis a služby

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Hlukové emise v chovu skotu

Vedoucí práce: Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor: Blažek Petr

České Budějovice, 2015

Abstrakt:

V této bakalářské práci se zaměřuji na zdroje hluku v chovech skotu, hlukové emise, welfare chovaných zvířat a na měření hluku. První, tedy teoretická část práce je zaměřena na zvuk, hluk a jeho zdroje, dále pak na ustájení skotu a jejich welfare. Ve druhé, tedy v praktické části práce se zaměřuji na měření hluku dvou vybraných objektů chovu skotu, zejména chovu dojnic a dále zpracování výsledků měření a porovnání měřených objektů.

Klíčová slova: hluk; zdroje hluku; měření hluku; chov skotu

Abstract:

In my bachelor´s work I deal with the sources of noise in cattle breeding, noise emissions, welfare of animals and noise measurement. The first, the theoretical part focuses on the sound, noise and its sources, then on the cattle housing and its welfare. The second part, the practical one I focuse on the noise measuring of two choosen objects of cattle breeding, particularly dairy farming and processing of measurement results and comparison of the measured objects.

Keywords: noise; noise sources; noise measurement; cattle breeding

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2016

.....

Blažek Petr

Poděkování

Rád bych poděkoval paní Ing. Marii Šístkové, CSc. za cenné připomínky a rady, vypůjčení měřicí techniky a vedení mé práce. Dále bych rád poděkoval majitelům obou měřených kravínů za informace a zpřístupnění objektů, kde měření probíhalo.

1 ÚVOD 8
1.1 Hluk 8
1.2 Hlukové EMISE 8
1.3 Hlukové IMISE 9
1.4 Druhy hluku 9
1.5 Účinky hluku 10
1.6 Zdroje hluku 12
1.7 Zvířata a hluk 13
1.8 Opatření proti hluku 14
1.8.1 Primární opatření proti hluku 14
1.8.2 Sekundární opatření proti hluku 15
1.8.3 Další opatření proti hluku 15
1.9 Vliv prostředí na šíření zvuku 15
1.9.1 Uzavřený prostor 16
1.9.2 Otevřený prostor 17
2 Legislativní opatření proti hluku 20
2.1 Hluk na pracovišti 20
2.1.1 Ustálený a proměnný hluk 20
2.1.2 Impulsní hluk 21
2.1.3 Vysokofrekvenční hluk 21
2.1.4 Ultrazvuk 22
2.1.5 Infrazvuk a nízkofrekvenční hluk 22
2.1.6 Minimální rozsah opatření k omezení expozice hluku 22
2.2 Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací 23
3 Welfare 24
3.1 Zásady welfare 24
4 Technologie chovu skotu (Dojnic) 26

4.1 Technologické požadavky na stáje pro skot ... 26
4.1.1 Stáje ... 26
4.1.2 Řízené systémy osvětlení ve stáji ... 27
4.1.3 Přístup k pitné vodě ... 28
4.1.4 Lehací boxy ... 28
4.1.5 Drbadla ... 28
4.1.6 Robotické dojení s volným pohybem dojnic ... 29
4.1.7 Podlahy ve stáji ... 30
4.1.8 Dojírny ... 30
Rozdělení dojíren ... 31
5 Vliv chovu skotu na životní prostředí ... 36
5.1 Ovzduší ... 36
5.2 Půda a voda ... 36
5.3 Vliv hluku ... 37
6 Cíl práce ... 38
6.1 Metodika práce ... 39
6.1.1 Charakteristika kravína v Radimovicích u Želče ... 39
6.1.2 Charakteristika kravína v Lomu ... 41
6.2 Použitá měřicí technika ... 42
6.2.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL – 300 ... 43
6.2.2 Meteorologická stanice KL4900 ... 46
6.3 Postup měření ... 46
6.3.1 Schéma stáje Radimovice u Želče ... 47
6.3.2 Schéma stáje Lom ... 49
6.3.3 Klimatické podmínky ... 50
6.3.4 Použité vzorce ... 50
7 Naměřené hodnoty ... 51

7.1 Měření – Radimovice u Želče 51
7.1.1 Klimatické podmínky 51
7.1.2 1. Měření – Odklízení chlévské mrvy 52
7.1.3 2. Měření – Krmení 54
7.1.4 3. Měření – Dojení 56
7.1.5 4. Měření – Klid ve stáji 58
7.2 Měření – Lom 59
7.2.1 Klimatické podmínky 59
7.2.2 5. Měření – Krmení 60
7.2.3 6. Měření – Dojení 62
7.2.4 7. Měření – Klid ve stáji 64
7.3 Porovnání ekvivalentních hladin akustického tlaku 65
8 Závěr 66
9 Seznam použité literatury 67
Internetové zdroje 67
Ostatní zdroje 69
Seznam obrázků 69
Seznam tabulek 70
Seznam grafů 70

1 ÚVOD

1.1 Hluk

Fyzika označuje za hluk jakýkoliv nepříjemný, rušivý nebo pro zdraví člověka škodlivý zvuk, který představuje mechanické vlnění pružného prostředí ve frekvenčním rozsahu přibližně od 20 Hz do 20 kHz.

Hluk je z lékařského hlediska každý zvuk, který při působení na člověka vyvolá poškození sluchu nebo narušení jiných funkcí organismu, nebo který je vnímán jako nepříjemný, rušivý nebo obtěžující (HAVRÁNEK, 1984).

V psychologii je hluk definován jako neharmonický zvukový komplex obtěžujícího nebo nepříjemného charakteru (SILLAMY, 2001).

Podle (HENDRYCH, 2003) představuje hluk nežádoucí zvuky obtěžující člověka nebo v našem případě zvířata a působí negativně na jejich psychiku. Podle zákona je hluk také zdrojem ohrožení zdravého životního prostředí.

1.2 Hlukové EMISE

Jestliže mluvíme o hluku v souvislosti se zdrojem, který ho vydává (např. strojní zařízení, řetězová pila, hudební reproduktor…), pak se jedná o hlukové emise. Daný zdroj při svém provozu vydává určité zvuky, které však pro jejich zdraví nebezpečný, rušivý, obtěžující vliv považujeme za hluk. Tomuto jevu nemůžeme zcela zabránit. Nemůžeme (zatím) docílit toho, aby zdroj hluku při svém chodu tento hluk neemitoval, ale můžeme se snažit, aby emise byly co nejmenší. Tedy snažit se, aby zdroj hluku byl tišší. Za tím účelem existuje celá řada především technických norem a požadavků na zdroje hluku, které musí být dodrženy a limity v nich nastavené nesmí být překračovány. I v našem právním řádu se takové normy vyskytují, a to v docela velkém počtu. Jde např. o české technické normy, které v sobě mají zapracovány nejrůznější ISO normy z oblasti akustiky, a také

normy EU. Do tohoto souboru českých technických norem patří i všechny akustické normy, týkající se hluku dopravních prostředků. Vedle těchto českých technických norem v našem právním řádu figuruje i nařízení č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku. Žádoucím způsobem jak snižovat hlukové emise, je plnit princip předběžné opatrnosti, tedy nejdříve omezit hluk u zdroje a až teprve následně omezovat hlukové zátěže prostředí dalšími možnými způsoby.

1.3 Hlukové IMISE

O hlukových imisích mluvíme, posuzujeme-li hluk ve vztahu k místu jeho příjmu. Hlukové emise existují nezávisle na kvalitách okolního prostředí. Daný zdroj buď vydává či nevydává při svém provozu zvuky, ale u hlukových imisí je to jinak. To, jak moc nás určitý zdroj hluku obtěžuje emitujícím hlukem závisí jednak na samotných hlukových emisích zdroje, ale také na způsobu šíření akustické energie z místa jejího vzniku k místu jejího příjmu příjemcem.

Hlukové imise tedy zjednodušeně můžeme považovat za obtěžování hlukem. Je jimi tedy vyjádřeno, do jaké míry a v jaké intenzitě jsme hlukem emitovaným zdrojem hluku obtěžováni. Svoji roli zde pochopitelně hraje i senzibilita příjemce a mnoho dalších okolností. I pro oblast hlukových imisí jsou v našem právním řádu určité regulativy, které stanovují míru, do jaké je ještě přípustné hlukem obtěžovat. Jde především o zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a jeho prováděcí předpis, tedy nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (JANKŮ, 2007).

1.4 Druhy hluku

Podle vlastností dělíme hluk na:

1. Ustálený, jehož celková hladina akustického tlaku se v daném místě nemění v závislosti na čase o víc jak 5 dB a jeho frekvenční složení zůstává neměnné.
2. Proměnný hluk, jehož celková hladina akustického tlaku se mění v závislosti na čase víc jak o 5 dB. Proměnný hluk dále dělíme na kolísavý, nepravidelný, přerušovaný, impulzivní. Přerušovaný a impulzivní hluk je pro člověka nepříjemnější než hluk trvalý.

Podle charakteru frekvenčního spektra rozdělujeme hluk na:

- Nízkofrekvenční (asi do 500 Hz).
- Středněfrekvenční (asi od 500 do 800 Hz).
- Vysokofrekvenční (nad 800 Hz).

Zjistit dominantní pásma frekvencí ve spektru je velmi důležité pro posouzení účinků hluku, taky pro správnou volbu opatření na jeho eliminaci. Vysoké tóny jsou mnohem nebezpečnější při nižší intenzitě než tóny hluboké (ŠOLC 2011).

1.5 Účinky hluku

Hluk je schopný rozrušit i nejtvrdší ocel, proto byl do technické terminologie zavedený nový pojem „únava materiálu vlivem hluku“. Při výběru vhodného materiálu se uvažuje i o vlivu hluku. Účinky hluku na člověka můžeme rozdělit na:

1. Účinky specifické, tj. působení hluku přímo na sluchový orgán. Ke škodlivému působení na sluch dochází, jakmile hladina akustického tlaku překročí hodnotu 85 dB.
2. Účinky nespecifické, tedy mimosluchové. Prostřednictvím sluchového orgánu se účinky hluku projeví jako poruchy jiných orgánů a funkcí a to v oblasti logické nebo fyziologické psychologie.

Mezi specifické účinky hluku patří:

- Organické poškození sluchového orgánu, neboli poškození sluchu, které může být akutní nebo chronické.
- Funkční poškození sluchového orgánu – posun sluchového prahu, změna v prostorové orientaci, v pohybové koordinaci.
- Funkční porucha sluchu, například ztráta sluchu na kmitočtech nutných pro vnímání hovorové řeči.

Příklad nespecifických účinků hluku na různé orgány:

- Vliv hluku na ústrojí rovnováhy (hluk způsobuje pocit závratě, to může být spojeno s nutkáním zvracet nebo s mdlobami).
- Vliv hluku na centrální nervový systém:
    - Psychické účinky hluku (pocity nepohodlí, zmatku, mrzutosti, úzkosti, únavy, strachu apod.).
    - Psychomotorické poruchy (zhoršení koordinace pohybu, snížení přesnosti v práci, zhoršení kvality a zmenšení rychlosti psychomotorických výkonů).
    - Poruchy spánku (pro klidný, dostatečně hluboký spánek je potřebná hladina 25 – 35 dB. Prahová hodnota byla v roce 2009 stanovená na 40 dB).
- Vliv hluku na neurovegetativní systém:
    - Vliv hluku na oběhový systém (zúžení drobných cév v kůži a ve sliznici, snížení prokrvení kůže a sliznice, pokles teploty kůže, zvýšený krevní tlak).
    - Vliv hluku na zažívací systém (hluk tlumí činnost zažívacího systému, zpomaluje peristaltické pohyby žaludku a střev, snižuje vylučování slin, způsobuje poruchy trávení).
    - Vliv hluku na dýchací systém (zrychlené dýchání).
    - Vliv hluku na zrak (rozšířené zorničky, poruchy hloubkové ostrosti zraku, porucha odhadu vzdálenosti, zhoršuje se barvocit na červenou barvu, snižuje se vidění za šera a zužuje se zorné pole) (ŠOLC, 2011).

1.6 Zdroje hluku

Za hlavní zdroje hluku považujeme:

1. Dopravní hluk – automobilová, kolejová a letecká doprava.
2. Hluk v pracovním prostředí – ruční mechanizované nářadí (motorové pily, pneumatická kladiva apod.) důlní stroje, hutnictví, strojírenství (obráběcí stroje), vzduchotechnická zařízení, mobilní zařízení, zemědělská technika aj.
3. Hluk související s bydlením – vestavěné technické vybavení domu (výtahy, trafa, kotelny), sanitárně-technické vybavení domu (koupelny, WC), činnost osob v bytě (hovor, rozhlas, TV, vysavač, kuchyňské stroje aj.).
4. Hluk související s trávením volného času – kulturní a společenská zařízení (divadla, kina, koncertní sály, poutě aj.), sportovní zařízení (hřiště, bazény, střelnice), individuální reprodukce a poslech hudby (přehrávače s reproduktory), (http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdroje-hluku-a-jeho-mereni).

Obrázek č. 1 – Příklad hladin hluku**,** http://www.auris-audio.cz/static_pages_files/image/zdroje-hluku-web.jpg

1.7 Zvířata a hluk

Se zaváděním těžké techniky v chovech hospodářských zvířat dochází ke zvýšení hlučnosti prostředí. Hluk, který způsobuje technika, působí na nervové cesty a přímo i nepřímo ovlivňuje užitkovost. K stresovému působení hluku dochází u zvířat při určité hladině akustického tlaku. Ta je u jednotlivých druhů zvířat různá a závisí i na kategorii a užitkovosti daného zvířecího druhu. Hluk, mechanické vlnění, které se šíří v prostoru, působí jednak svojí kinetickou energií na Cortiho orgán a dále zprostředkovaně na celý organizmus. Hluk působí ve dvou rozdílných úrovních, v první je to odpověď organizmu na působení informace se vznikem emoční reakce. V druhé úrovni potom všeobecné působení zprostředkované všeobecným podrážděním.

Hluk přímo poškozuje sluchový analyzátor a jeho prostřednictvím působí negativně na vegetativní, kardiovaskulární a gastrointestinální systém. I u zvířat podobně jako u lidí dochází přímo ke změnám ve sluchovém orgánu. Může jít o reverzibilní změny, když je zvuk ještě na hranici přizpůsobení. V tomto případě se mluví o sluchové únavě, jinak řečeno o obranném mechanizmu, při kterém je dočasně zvýšený práh citlivosti sluchu, a tak je omezeno vyčerpávání metabolických a energetických rezerv ve smyslových buňkách a v neuronech sluchových drah. Když ale intenzita vzruchu překročí adaptivní možnosti sluchového orgánu, dochází k patologickým změnám.

Z hospodářských zvířat reagují nepříznivě na vyšší hlučnost prostředí především dojnice. Škodlivost hladiny akustického tlaku je 110 dB o frekvenci 1000 Hz po třicetiminutovém působení na dojnice prvotelky.

Ve velkovýrobních podmínkách se intenzita hluku pohybuje od 65 dB do 95 dB, někdy až do 120 dB. To může, jako každé dráždění, vést v organizmu k sympatické adrenergní odpovědi. Účinek přitom závisí nejen na akustické intenzitě a tlaku, ale i na frekvenci a době působení. Zvláště krátkodobý hluk je stresovým faktorem. Všeobecně se dá říct, že intenzita hluku vyšší než 90 dB je škodlivá pro všechny druhy zvířat (ŠOCH, 2005).

Tabulka č. 1 – Vliv hluku na různá zvířata, (KAŠPAR, 2011)

Druh zvířat	Hladina akustického tlaku	
	Neškodící (po adaptaci 7 – 14 dní)	Působící stresově (tzn. poškození zdraví)
Dojnice	**do 65 dB**	**nad 90 dB (65 – 90 dB – snížení užitkovosti)**
Mladý skot, telata	do 75 dB	nad 85 dB
Chovná prasata	do 70 dB	nad 80 dB
Výkrm prasat	do 80 dB	nad 100 dB
Drůbež	do 80 dB	-

1.8 Opatření proti hluku

Opatření proti hluku můžeme rozdělit na:

1. Primární – snižující hluk zdroje, odstraňující příčiny hluku.
2. Sekundární – neřeší podstatu problému, ale zmenšuje jeho důsledky.

1.8.1 Primární opatření proti hluku

Primární opatření proti hluku dělá výrobce. Patří k nim například změna konstrukce, vhodná volba materiálů, změna technologie, náhrada valivých ložisek kluznými (které mají zanedbatelnou hlučnost), vycentrování – vyvážení rotujících částí motoru, pružné propojení jednotlivých částí strojů atd. Volba vhodného řešení závisí na konkrétním výrobku a je v rukou výrobce, resp. konstruktéra. Je třeba zdůraznit, že snížení hluku zdroje není pouze nejvýhodnějším opatřením, ale současně i nejlevnějším. Kromě toho menší hlučnost výrobku zaručuje i jeho větší atraktivnost, jeho lepší uplatnění na trhu, což znamená pro výrobce ekonomický přínos. Důkazem toho, že vyrábět méně hlučné výrobky je ekonomicky výhodné,

je skutečnost, že se na trhu objevují moderní zařízení se sníženou hlučností, a to od technických pomůcek v domácnosti po různé průmyslové výrobní linky.

1.8.2 Sekundární opatření proti hluku

Sekundární opatření proti hluku dělá obyčejně uživatel. Patří k nim například vhodné dispoziční umístění zdroje hluku, umístění zdroje hluku na pružnou podložku, použití krytů, přepážek, tlumičů, materiálů, které zabraňují chvění, aplikace antivibračních nátěrů – např. velíny elektráren, kabiny pro obsluhu výrobních linek, využití výhod terénu, použití různých druhů přehrad a zvukových bariér: stěny, porosty – hustě vysázené stromy doplněné při okraji souvislou řadou nízkých keřů, zemní valy – hlavně proti dopravnímu hluku, eliminace hluku zvukovými vlnami se stejnou amplitudou, ale opačnou fází, čímž nastane útlum interferencí.

1.8.3 Další opatření proti hluku

Mezi další opatření proti hluku bychom mohli zařadit např. organizační opatření proti hluku, použití osobních ochranných pomůcek, legislativní a normativní dokumenty, plánovací opatření, opatření v infrastruktuře, provozní postupy a v dnešní době v převážné míře využívány softwarové nástroje, které nám slouží k simulaci prostorové akustiky pomocí 3D programů (ŠOLC, 2011).

1.9 Vliv prostředí na šíření zvuku

Na měření šíření zvuku ve vnitřním, nebo vnějším prostředí mají vliv některé faktory. Uvnitř to mohou být některé pevné překážky, které naměřené hodnoty ovlivňují. Ve vnějším prostředí to může být např. atmosférický tlak, vlhkost, teplota, vítr, apod.

1.9.1 Uzavřený prostor

Jestliže je v uzavřeném prostoru umístěn zdroj hluku, mohou se zde vytvořit dva druhy akustických polí:

• pole přímých vln

• pole odražených vln

V případě šíření zvuku v uzavřeném prostoru lze v těsné blízkosti zdroje hluku uvažovat s šířením zvuku v poli přímých vln. V tomto případě se aplikuje teorie šíření zvuku ve volném prostoru.

Při šíření zvuku v uzavřeném prostoru v poli odražených vln se vychází z předpokladu, že vysílání a pohlcování zvuku v uzavřeném prostoru probíhá nepřetržitě.

V uzavřeném prostoru (v místnosti) dochází k odrazu akustické energie od stěn, stropu a podlahy zpět směrem ke zdroji. To má za následek zvýšení hladiny akustického tlaku v porovnání se stavem, který by vznikl ve volném prostoru. Významnou roli zde hraje pohltivost zvuku povrchů, které ohraničují uzavřený prostor.

V praxi se velmi často setkáváme s případy, že zdroj hluku je umístěn v uzavřeném prostoru nebo je do tohoto prostoru přiváděn určitý akustický výkon, např. vzduchotechnickým potrubím. Ve většině případů se jedná o místnosti, které jsou vytvořeny navzájem kolmými rovinnými plochami. Začne-li zdroj zvuku vyzařovat akustickou energii, bude se tato energie šířit všemi směry ve tvaru kulových vlnoploch, dokud nenarazí na překážku, v tomto případě na stěnu místnosti. Jelikož stěna není nikdy dokonale pohltivá, odrazí se vždy část akustické energie nazpět do prostoru místnosti. Vznikají tím tzv. odražené vlny, jejichž dráhy se navzájem kříží a překrývají. Každý uzavřený prostor má schopnost rezonovat na určitých, tzv. vlastních kmitočtech.

Doba dozvuku

Přivádí-li se do uzavřeného prostoru určitý akustický výkon, dochází k jeho pohlcování v okamžiku dopadu akustické vlny na stěny místnosti, které jsou více nebo méně pohltivé. Akustické vlastnosti uzavřeného prostoru možno charakterizovat dobou dozvuku. Je to doba, za kterou poklesne hladina akustického tlaku po vypnutí zdroje o 60 dB.

1.9.2 Otevřený prostor

Atmosféra

Pohlcování zvuku v atmosféře je poměrně malé, ale závisí na vzdálenosti, kterou zvuk urazí, na vlhkosti vzduchu a na teplotě měřeného prostředí.

Pohltivost zvuku ve vzduchu se zvyšuje velmi silně s frekvencí. Například hladina akustického tlaku tónu o frekvenci 500 Hz klesne na vzdálenosti 2 km v důsledku pohltivosti vzduchu o 4 dB, tak hladina akustického tlaku tónu o frekvenci 4000 Hz ve stejných podmínkách klesne o 73 dB. Při studiu pohltivosti vzduchu bylo zjištěno, že vyšší pohltivost pro danou frekvenci zvuku má vzduch suchý a chladný než zvuk teplý a vlhký.

Vegetace

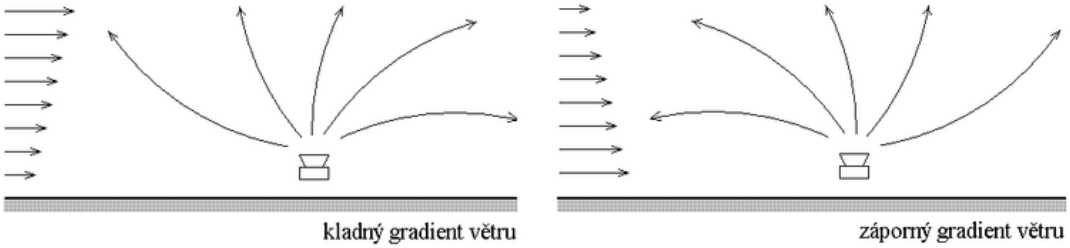
Útlum hladiny zvuku účinkem vegetace se projeví nejvíce u vzrostlého smíšeného lesa, kde na vzdálenosti 100 m poklesne u středních frekvencí hladina intenzity zvuku asi o 7 dB. U nízké vegetace jako je např. tráva je pokles podstatně menší.

Vlhkost

Vlhkost také nemá velký vliv na šíření zvuku. Pokud se nejedná o šíření zvuku ve vodě, zde se zvuk šíří 4x rychleji než ve vzduchu.

Vítr

Samotný vítr, tj. skutečnost, že vzduchová hmota se pohybuje, nemá na šíření zvuku vliv, protože rychlost větru je vždy řádově nižší oproti rychlosti zvuku. Šíření zvuku však může být ovlivněno gradientem rychlosti větru tj. změnou

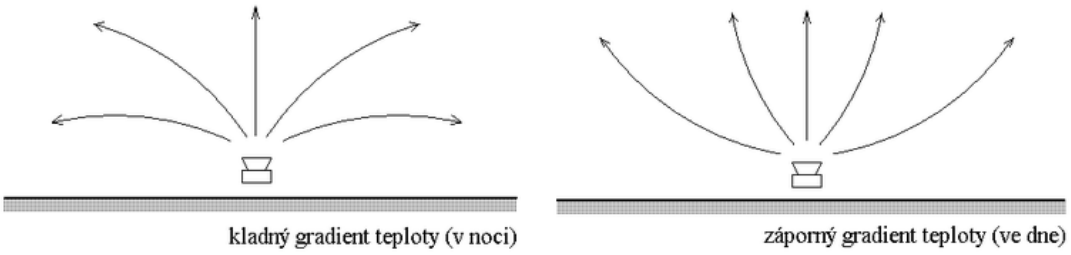


Obrázek č. 2 – Útlum zvuku vlivem gradientu větru, http://stavba.tzb-info.cz/docu/texty/0002/000223o1.png

rychlosti v závislosti na výšce nad terénem. Při kladném gradientu, tj. je-li rychlost ve vyšších vrstvách atmosféry vyšší, se ve směru proti větru zvukové vlny ohýbají od zemského povrchu tak, že nízko nad terénem vzniká akustický stín. Ve směru po větru se zvukové vlny ohýbají naopak k zemskému povrchu, což může být příčinou zesílení přenosu zvuku. Při záporném gradientu rychlosti větru je tomu naopak. Kolmo na směr větru se útlum ani zesílení přenosu zvuku neprojevují (http://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/223-utlum-zvuku-vlivem-gradientu-vetru).

Teplota

Teplota má největší vliv na šíření zvuku. Rychlost zvuku se zvyšuje s teplotou. Účinek gradientu teploty je proto podobný účinku gradientu větru. Při kladném gradientu teploty obvykle v noci, tj. je-li teplota ve vyšších vrstvách atmosféry vyšší, než u zemského povrchu, se zvukové vlny ohýbají směrem k zemskému povrchu a může tak nastat zesílení přenosu. Naopak při záporném gradientu obvykle ve dne se vlny ohýbají od terénu a vytváří se zvukový stín (http://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/224-utlum-zvuku-vlivem-gradientu-teploty).



Obrázek č. 3 – Útlum zvuku vlivem gradientu teploty, http://stavba.tzb-info.cz/docu/texty/0002/000224o1.png

2 Legislativní opatření proti hluku

V nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, vláda nařizuje podle § 108 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, k provedení § 30, 32 a § 34 odst. 1 tohoto zákona, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 21 písm. a) zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), k provedení § 7 odst. 7 tohoto zákona.

2.1 Hluk na pracovišti

2.1.1 Ustálený a proměnný hluk

Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci je vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A $L^{Aeq,8h}$ a ta se rovná 85 dB, nebo expozicí zvuku A $E^{A,8h}$, která se rovná 3640 Pa^2s, pokud není dále stanoveno jinak.

Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A $L^{Aeq,8h}$, se rovná 50 dB.

Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování, s výjimkou pracovišť, kde hluk nevzniká pracovní činností vykonávanou na těchto pracovištích, ale je způsobován větracím nebo vytápěcím zařízením těchto pracovišť vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A $L^{Aeq,T}$, se rovná 70 dB.

Hodnocení ustáleného a proměnného hluku podle průměrné expozice se provádí, pokud pracovní doba ve sledovaném období je proměnná nebo když se hladina hluku v průběhu sledovaného období mění, avšak jednotlivé denní expozice hluku se neliší o více než 10 dB v $L^{Aeq,8h}$ od výsledků opakovaných měření a při žádné z expozic není překročena hladina akustického tlaku LAmax 107 dB.

2.1.2 Impulsní hluk

Přípustný expoziční limit impulsního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A LAeq,8h se rovná 85 dB, nebo expozicí zvuku A $E^{A,8h}$ se rovná 3640 Pa^2s.

Přípustný expoziční limit impulsního hluku vyjádřený špičkovým akustickým tlakem C p^{Cpeak} se rovná 200 Pa, nebo hladinou špičkového akustického tlaku C L^{Cpeak} se rovná 140 dB.

Hodnocení impulsního hluku podle průměrné expozice se použije, pokud pracovní doba ve sledovaném období je proměnná nebo když se hladina hluku v průběhu sledovaného období mění, avšak jednotlivé denní expozice hluku se neliší o více než 10 dB v ekvivalentní hladině akustického tlaku A od výsledků opakovaných měření a při žádné z expozic není překročena hladina maximálního akustického tlaku A L^{Amax} 107 dB.

2.1.3 Vysokofrekvenční hluk

Přípustný expoziční limit vysokofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 8 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz a 16 kHz $L^{teq,8h}$ se rovná 75 dB; vysokofrekvenčním hlukem je slyšitelný zvuk v pásmu kmitočtů vyšších než 8 kHz.

2.1.4 Ultrazvuk

Přípustný expoziční limit ultrazvuku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $L^{teq,8h}$ v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 20 kHz, 25 kHz, 31,5 kHz a 40 kHz $L^{teq,8h}$ se rovná 105 dB.

2.1.5 Infrazvuk a nízkofrekvenční hluk

Přípustný expoziční limit infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku G $L^{Geq,8h}$ se rovná 116 dB.

Přípustný expoziční limit infrazvuku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 1 Hz až 16 Hz $L^{teq,8h}$ se rovná 110 dB.

Přípustný expoziční limit nízkofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 20 Hz až 40 Hz $L^{teq,8h}$ se rovná 105 dB.

Při krátkodobé expozici nízkofrekvenčnímu hluku do 8 minut vyjádřenému hladinami maximálního akustického tlaku L^{tmax} v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 1 Hz až 16 Hz nesmí překročit 137 dB a v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 20 Hz až 40 Hz L^{tmax} nesmí překročit 132 dB.

2.1.6 Minimální rozsah opatření k omezení expozice hluku

Pokud se vyhodnocením změřených hodnot prokáže, že přes uplatněná opatření k odstranění nebo minimalizaci hluku překračují ekvivalentní hladiny hluku A stanovené pro osmihodinovou směnu přípustný expoziční limit 80 dB, nebo že průměrná hodnota špičkového akustického tlaku C je větší než 112 Pa, musí zaměstnavatel poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky k ochraně sluchu účinné v oblasti kmitočtů daného hluku.

Jestliže je překročen přípustný expoziční limit 85 dB, respektive nejvyšší přípustná hodnota 200 Pa, musí zaměstnavatel zajistit, aby osobní ochranné pracovní prostředky zaměstnanci používali.

2.2 Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací

Při měření hluku a vibrací a při hodnocení hluku a vibrací se postupuje podle metod a terminologie týkajících se oborů elektroakustiky, akustiky a vibrací, obsažených v příslušných českých technických normách. Při jejich dodržení se výsledek považuje za prokázaný.

Pokud nelze postupovat podle odstavce 1, musejí být u použité metody doložena její přesnost a reprodukovatelnost.

Při měření hluku v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb se uvádějí nejistoty odpovídající metodě měření. Nejistoty musejí být uplatněny při hodnocení naměřených hodnot. Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku A prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit nebo výsledná hladina maximálního akustického tlaku je rovna nebo je nižší než hygienický limit.

Při hodnocení změny hodnot hlukového ukazatele v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu od 0,1 do 0,9 dB.

Při hodnocení hluku a vibrací na pracovišti a vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb se uplatňuje kombinovaná rozšířená nejistota měření. Výsledná hodnota určující veličiny hluku a vibrací na pracovišti a vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb prokazatelně splňuje hygienický limit, jestliže je nižší než hygienický limit snížený o kombinovanou rozšířenou nejistotu měření (Systém ASPI, 2016).

3 Welfare

Zabývá se zachováním základních podmínek života a zdraví zvířat a jejich ochranou před negativními činiteli, kteří mohou ohrožovat jejich zdraví, způsobovat jim bolest, utrpení a psychickou újmu. Ochrana zvířat proti týrání je v podmínkách ČR upravena příslušným zákonem a dalšími právními předpisy v aktuálním znění. Tyto zákony upravují např. (výživu, transport, plemenitbu, usmrcování aj.).

Welfare je stavem naplnění materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře chováno v souladu s jeho životním prostředím.

3.1 Zásady welfare

Odstranění hladu, žízně a podvýživy zvířete – povinností chovatele je zajistit zvířeti čistou, hygienicky nezávadnou vodu, v dostatečném množství a to bez výjimky. Zajištění výživy musí být v dostatečném množství, vhodné skladby (zastoupení vhodných krmiv a jejich struktura) respektující fyziologii daného druhu. Ohled musí být brán také na věk, zdravotní stav, pohlaví, stádium gravidity atd.

Odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody – každý chovatel má za povinnost zajistit zvířeti takové podmínky pro chov, aby zvíře netrpělo působením negativních faktorů (vítr, déšť, mráz, vysoké letní teploty, nízké zimní teploty aj.). Chovatel je povinný zvířeti zajistit vhodné ustájení a pohodlné místo k odpočinku.

Odstranění příčin vzniku bolesti, zranění a nemoci – pečlivost, starostlivost a prevence chorob by měly být základním pilířem každého uvědomělého chovatele. Zvíře by nemělo být vystaveno působení škodlivých činitelů (např. ostré hrany u krmného žlabu, nerovná a drolivá podlaha poškozující končetiny, cizí předměty v krmivech, nehygienická napájecí voda, špatná technika manipulace se zvířaty aj.). Chovatel by měl vždy okamžitě umět zvířeti poskytnou první pomoc a zvíře neodkladně ošetřit. Pokud již předem ví, že je nutná profesionální pomoc,

je povinen přivolat veterinárního lékaře a do doby jeho příjezdu by měl zvířeti v mezích svých schopností a znalostí pomoci. Neprofesionalita a přílišné sebevědomí může znamenat v mnoha případech (např. komplikovaný porod, poruchy trávení, intoxikace, infekce) těžkou újmu zvířete až jeho smrt. V chovu zvířat by nemělo platit pravidlo „ušetřím za každou cenu“, protože smrt zvířete je vždy mnohem vyšší ztrátou. Základem správné koncepce chovu je prevence a základy dodržování pravidla 3D – desinfekce, desinsekce a deratizace.

Možnost projevů normálního chování – zajištění dostatečného prostoru pro chovaný druh a jeho dostatečné vybavení jsou úspěšnou cestou pro zdárný a efektivní chov zvířat. Velmi důležitý je kontakt mezi zvířaty a tvorba sociální hierarchie, která je pro daný druh charakteristická. Zde je nutné poznamenat, že mimo znalosti z výživy, genetiky, fyziologie, technologie a techniky chovu, by měl chovatel znát také základní etologické parametry daného druhu. Měl by také vědět např. kolik času tráví daný druh: krmením, napájením, spánkem, pohybem atd. Zvířata svými „gesty“, „pohyby“ a chováním mnohdy chovateli naznačují případný problém. Každý den se proto musí zvířata pravidelně kontrolovat. Měli bychom si také všímat nepřirozených projevů, agrese a hledat jejich příčiny. Pouze zvíře chované ve vhodných podmínkách je schopno pravidelné reprodukce a produkce.

Odstranění strachu a deprese (úzkosti) – psychická pohoda je velmi důležitá u všech druhů zvířat. Strach a deprese mnohdy vedou k celkovému strádání zvířete, někdy až k jeho smrti. Velmi významnou roli hraje v tomto směru člověk, neboť ten by měl být klidný, všímavý, neagresivní, ale zároveň rázný a jistý (týká se zejména manipulace a zacházení se zvířaty). Zbytečné stresující situace vyvolávají u zvířete přirozenou fyziologickou odezvu. Ta může vyústit např. ve snížení nádoje u dojnice (adrenalin brání transportu oxytocinu krví do mléčné žlázy atd.), problémy s reprodukcí (nezabřezávání, embryonální mortalita, potraty atd.). Za neméně podstatné lze ale považovat i změnu psychiky (v důsledku úzkostného stavu), která může v nejkrajnějších případech u zvířete vyústit až v agresi. Znalost a pochopení chování je základem úspěšného chovu (http://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/welfare/welfare-obecne-.html).

4 Technologie chovu skotu (Dojnic)

Cílem technologie je vytvořit optimální podmínky v chovu dojnic s ohledem na fyziologické a etologické potřeby zvířat, jejich produkci z hlediska příjmu krmiva, odpočinku, přirozeného i nuceného pohybu, dojení a klimatických podmínkách.

4.1 Technologické požadavky na stáje pro skot

4.1.1 Stáje

Vzdušné stáje

Tyto stáje jsou velmi často navrhovány s dostatečnou kubaturou (6 m^3 na 100 kg živé hmotnosti). Mají hřebenovou štěrbinu, stěny jsou opatřeny protiprůvanovou sítí, nebo svinovacími plachtami. Tyto prvky jsou základem pro tvorbu vhodného a efektivního prostředí pro chov jako je bezproblémové mikroklima, velmi dobrá zoohygiena chovu, dostatečně osvětlená stáj přirozeným světlem apod. Takto navrhované stáje zajišťují dostatečnou pohybovou plochu pro zvířata a zajišťují tak bezproblémové chování zvířat. Tyto stáje můžeme také rozdělit do dvou systémů. Jde o stáje stelivové a bezstelivové.

Stelivové systémy využívají jako podestýlkový materiál – slámu, řezanou slámu, kejdový separát, piliny, hobliny, papírový recyklát, písek apod. V našich podmínkách jsou majoritně rozšířeny stelivové materiály: sláma a kejdový separát. Písek je vhodným materiálem zejména pro letní tropické dny, kdy je jeho ochlazovací hodnota vysoká. Nevýhodou je jeho cena a navíc problematické zpracování a zužitkování – zapískování zemědělské půdy, zničení čerpacích systému na kejdu.

Bezstelivové systémy lze dále rozdělit na systémy, kde je kejda vyhrnována po plných podlahách a systémy s rošty, kde výkaly a moč propadávají

do podroštového systému, nebo jsou jejich části zvířaty do těchto prostor prošlapávány. V těchto systémech je nejvíce rozšířeno boxové ustájení s využitím matrací. Řada distributorů stájových technologií i v současné době nabízí rohože, které nejsou pro dojnice vhodné - vysoká abrazivita a tvrdost způsobují značně poškození zejména hlezen - odřeniny, krvácející a hnisající rány. Tedy tvrdé rohože ne, matrace ano.

Přístřeškové stáje

Tyto stáje vycházejí z poznatků, že skot je velmi přizpůsobivý a dokáže se pomocí termoregulačních mechanismů velmi dobře přizpůsobit podmínkám prostředí. Platí to obecně a je třeba upozornit, že odolnost platí zejména pro nižší teploty. Pokud je skot delší dobu v prostředí o teplotě nad 23 °C, tak zejména u dojnic dochází k projevům tzv. tepelného stresu. (http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/zaklady-ustajeni-skotu---dojnice.html).

4.1.2 Řízené systémy osvětlení ve stáji

Nepravidelnosti v používání umělého osvětlení stáje se může chovatel vyhnout použitím automatického řídicího systému. Tento systém je naprogramován tak, aby ve dne svítil na přirozenou úroveň světla (např. 500 lx) a v noci pouze jako orientační světlo. Pomocí senzorů reaguje na změny úrovně osvětlení a pomocí aktivace nebo deaktivace dosvětluje, nebo ubírá úroveň osvětlení. Čidla zaznamenávají skutečnou intenzitu světla a ovládají tak osvětlení, ale musejí se správně umístit, aby nedocházelo k tzv. falešné signalizaci čidel. Proto se uskutečňují po instalaci opakovaná měření, které zamezují špatnému nastavení (DOLEŽAL, STANĚK, 2015).

4.1.3 Přístup k pitné vodě

Příjem vody je závislý na věku a hmotnosti zvířete, plemeni, stádiu březosti, mléčné užitkovosti, teplotě a vlhkosti prostředí atd. Dojnice pijí nejintenzivněji do hodiny po dojení a po krmení. Dojnice stojící na sucho vypije okolo 32 litrů vody za den a u dojnic s denní mléčnou užitkovostí nad 25 kg mléka tato hodnota stoupne na 53 litrů vody denně. Záleží zde také na teplotě, která ovlivňuje množství vypité vody.

Zdroje pitné vody je třeba rozmístit ve stáji tak, aby byly v dostatečném počtu a v přiměřené vzdálenosti. Vzdálenost od nejvzdálenějšího boxu by neměla překročit 25 metrů.

V zimním období je žádoucí temperování vody na 18 - 22 °C. V letním období se teplota vody pohybuje mezi 10 – 15 °C.

4.1.4 Lehací boxy

Použité konstrukce a materiály musí být vhodné pro dojnice, musí zamezit zranění zvířat a zajistit jim pohodu a pohodlí. Optimální řešení ustájení jsou nastýlané boxy, které zajišťují dojnicím pohodlný a ničím nerušený odpočinek. Snahou je u zvířat dosáhnout co největšího odpočinku, protože při odpočinku se odehrává většina přežvykování. Když se doba odpočinku zkracuje, dochází k narušení pohody zvířat. Ideální čas odpočinku je nejméně 50% času.

4.1.5 Drbadla

Drbadlo je stájovým prvkem, který zvyšuje komfort a pohodlí zvířat ve stáji, ale také snižuje pravděpodobnost poškození vybavení stáje, jako jsou branky, zábradlí, napajedla, apod. Zvířata se pomocí drbadel zbavují parazitů a různých ekzémů. Proto by měla být pravidelně čištěna a dezinfikována.

Nově používaná drbadla jsou rotační kartáče s mechanickým pohonem. Tento typ se spouští pohybovým čidlem, když o něj zvíře zavadí, zapne se. Nevýhodou je jejich vyšší pořizovací cena, než je u starých drbadel, která nejsou mechanická (CRHOVÁ, 2009).

4.1.6 Robotické dojení s volným pohybem dojnic

Pozorování a dlouhodobé zkušenosti farmářů po celém světě ukazují, že základem úspěchu robotického dojení je svobodný pohyb zvířat. Firma Lely má s tímto dojením veliké zkušenosti a volný pohyb preferují.

Ve volném pohybu může zvíře pít, žrát, odpočívat a dojit se kdykoli samo chce. Nemá žádné zábrany, překážky ani branky. Zvíře si zvykne a pravidelně navštěvuje robota. Každá dojnice má svůj rytmus, který jí vyhovuje a kterým se řídí. Rytmus je pravidelný, pokud ji nikdo neruší. Tento volný pohyb výrazně zvyšuje pohodu, zdraví a produkci dojnic. Oproti úzkým uličkám je zde preferovaný volný a otevřený prostor, kde se zvíře cítí bezpečněji. Jedná se především o zvířata na konci hierarchického žebříčku. Pokud je prvotelka, nebo čerstvě otelená kráva vystavena stresu a dlouhému čekání, brzdí se u ní produkce mléka a mohou přijít i mnohé zdravotní komplikace.

Je prokázáno, že se prvotelky v tomto systému volného pohybu, na rozdíl od nuceného, učí navštěvovat robota rychleji. Celkově si dojnice lépe zvykají na volný pohyb, je pro ně přirozený. Každodenní praxe ukazuje, že volný pohyb je výhodnější. Dojnice si na dojení zvyknou a vyberou si svůj čas, který jim vyhovuje. Nemusejí čelit souboji s agresivními dojnicemi.

Volný pohyb vede k přirozenému pohybu zvířete a tím se zvyšuje pohodlí, jeho zdraví a produkce (http://www.agropartner.cz/?i=2585/pohyb-krav-v-automatizovanem-systemu-dojeni).

4.1.7 Podlahy ve stáji

Správná podlaha ve stáji by měla, zajisti pravidelné odklízení chlévské mrvy a bezpečný pohyb zvířete, aby se udržovaly zdravé končetiny zvířat. Zdravé končetiny zvířete zaručují větší pohodlí. Když zvíře kulhá a má poraněné končetiny, snižuje to nádoj a také to snižuje jeho váhu. Podlaha by měla vždy zajistit:

- jistou chůzi zvířete v prostorách stáje i mimo ni
- být udržována maximálně suchá
- být odolná a nezpůsobovat poranění končetin a úrazy

Drážkování podlah

Podlahy bez patřičného drážkování mohou vyvolat u skotu nejistotu pohybu. Většinou je v chovech drážkovaná podlaha, aby eliminovala zranění zvířete a zajistila mu jistotu při chůzi. Drážkují se hlavní pohybové chodby (krmiště a hnojné chodby). Správné drážkování podlah by mělo zajišťovat, aby:

- povrch mezi drážkami byl vždy rovný a plochý
- povrch mezi drážkami byl hladký
- hrany drážek nebyly ostré
- drážky byly dostatečně široké, hluboké, a jejich rozteč byla pravidelná (DOLEŽAL, STANĚK, 2015).

4.1.8 Dojírny

Dojírny jsou zvláštní prostory oddělené od stájí, v nichž se dojnice dojí. Pro tento účel je dojírna vybavena dojicími stáními, která omezují pohyb zvířete při dojení. Dojírny jsou zřizovány při technologii volného ustájení dojnic. Dojení v dojírně dává nejlepší předpoklady pro získávání kvalitního mléka při dodržení nejvyšší stability všech hlavních parametrů dojicího procesu a při vysoké produktivitě práce. Dojicí zařízení používaná v současných dojírnách jsou vybavena

řídící elektronikou, která umožňuje vyloučit tzv. dojení na sucho, řídit proces dodojování a ukončit dojení automatickým sejmutím strukových násadců. Programy, kterými jsou současné moderní dojírny vybaveny, lze spustit zvlášť pro normální dojnice, pro dojnice těžko hojitelné popřípadě obsahují program pro dojení nezávislé na toku mléka. Běžná je komunikace dojírny s řídícím počítačem ve spojení s automatickou identifikací dojnic. Do potrubí je dojné mléko přiváděno přes odměrnou nádobu, nebo u nejmodernějších systémů přes plnoprůtokový průtokoměr, který předává údaje přímo řídícímu počítači.

Rozdělení dojíren

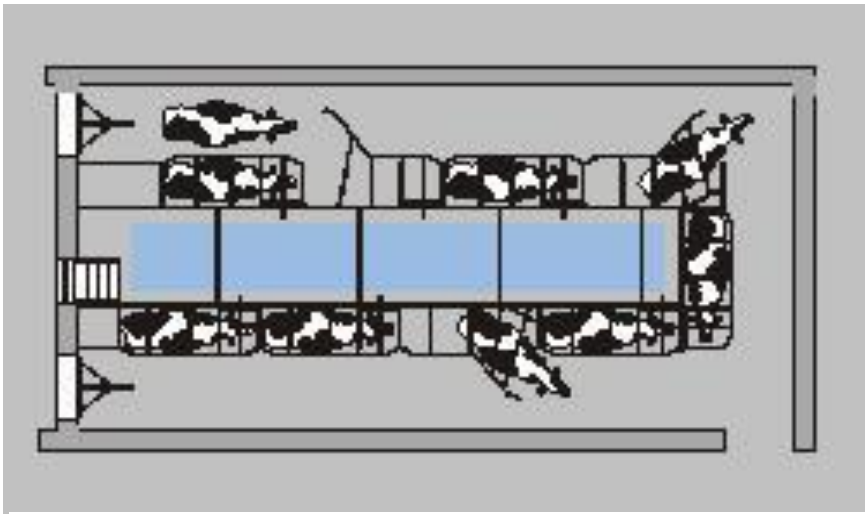
Dojírny rozdělujeme na dojírny s nepohyblivými stáními a na dojírny se stáními pohyblivými.

Rozdělení dojíren dle uspořádání dojicích stání:

- dojírny tandemové – autotandemové
- dojírny paralelní – Side by side
- dojírny rybinové (průchozí dojicí stání šikmo vedle sebe)
- dojírny polygonové

Dojírna tandemová – autotandemová

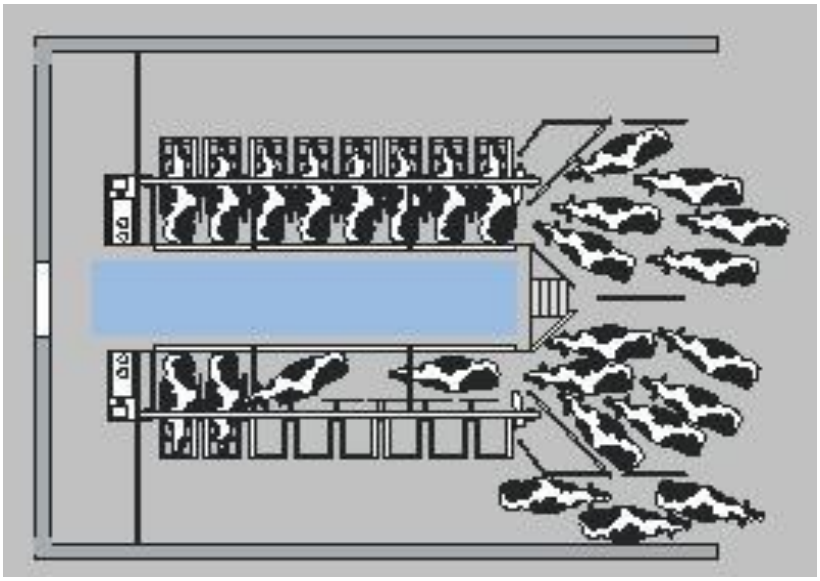
Nepohyblivá dojicí stání jsou uspořádána za sebou. Dojnice stojí bokem do pracovní snížené chodby pro dojiče, která je zapuštěna o cca 0,75 m pod úroveň stání. Nejběžnější je uspořádání ve dvou řadách s pracovní chodbou uprostřed např. 2x4 stání. Příchod a odchod dojnic je možný postranními chodbami, takže je možno dojnice nezávisle vpouštět a vypouštět z dojírny.



Obrázek č. 4 – Tandemová dojírna, http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000071-0e4ca0f467/Schema_tandemove.jpg

Dojírna paralelní – Side by side

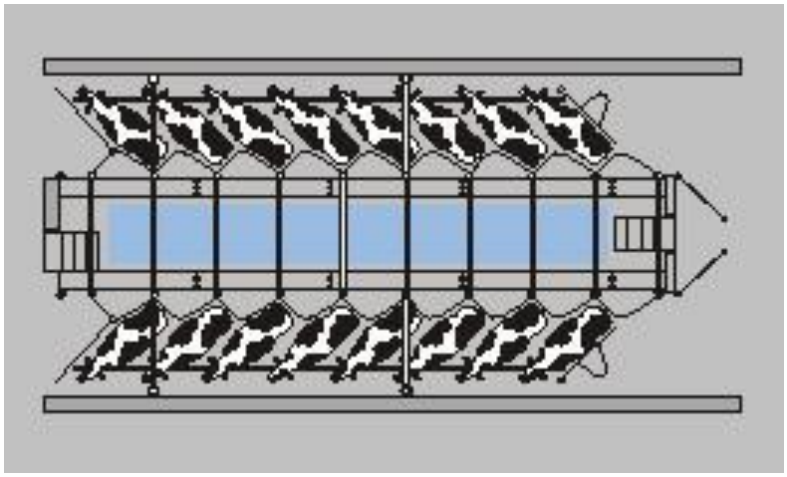
Nepohyblivá dojicí stání uspořádaná vedle sebe tak, že dojnice stojí zadní částí do snížené chodby pro dojiče. Dojnice vcházejí do dojírny po obou stranách rovnoběžně s chodbou pro dojiče a vystupují ve směru svých stání. Počet dojicích stání může být např. 2x3 až 2x10.



Obrázek č. 5 – Paralelní dojírna, http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000072-816da874a1/Schema_paralelni.jpg

Dojírna rybinová

Má nepohyblivá dojicí stání, která jsou průchozí a uspořádaná šikmo (pod úhlem cca 35°) vedle sebe na zapuštěnou pracovní chodbu pro dojiče. Dojení je skupinové a předpokládá vyrovnané stádo. Během dojení jedné skupiny nastupuje a je připravována skupina druhá. Tento způsob umožňuje vyšší stupeň využití strojního zařízení, než oba předchozí. Optimální využití výhod této dojírny nastává, když je možno vytvořit skupinu dojnic (při vyšších koncentracích zvířat) s přibližně stejnou dobou nutného pobytu na stání. Tyto dojírny se staví s počtem 2x3 až 2x12 stání.



Obrázek č. 6 – Rybinová dojírna, http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000070-228d723872/Schema_rybinove.jpg

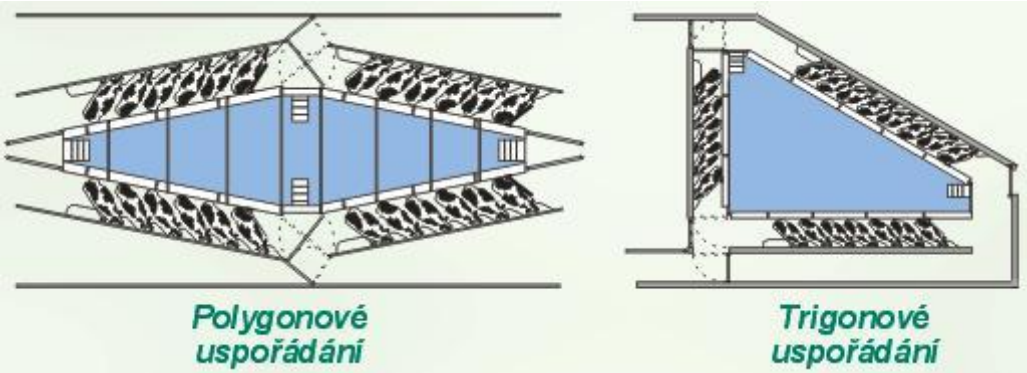
Dojírna polygonová

Tento typ dojírny vznikl v USA a poměrně rychle se rozšířil i do Evropy. Nabízejí se polygonové dojírny se 4x4 – 4x8 dojicími stáními a s různým vybavením. Za přednosti polygonové dojírny ve srovnání s řadou dojíren s průchodnými dojicími stáními šikmo vedle sebe lze považovat:

- menší skupiny dojnic umožňují rychlejší nástup dojnic do dojicích stání a při případném delším dojení některé dojnice je menší zdržení

- dojiči mají lepší přehled o dojnicích v dojicích stáních
- pracovní prostředí je vhodnější
- při poruše dojicího zařízení lze obvykle dojit ve zbývajících řadách dojicích stání.

Polygonová dojírna se 4x5 dojicími stáními by při stejném vybavení měla mít nejméně stejnou výkonnost jako řadová dojírna s 2x10 průchodnými dojicími stáními šikmo vedle sebe.

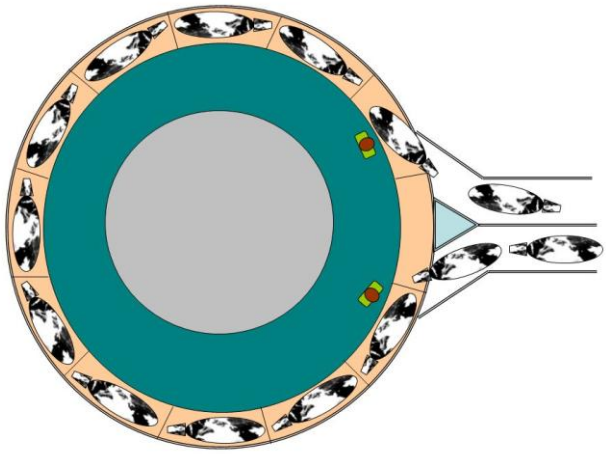


Obrázek č. 7 – Polygonová dojírna, http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000077-ab294ac22c/Shema_polygontrigon.jpg

Dojírny s pohyblivými dojicími stáními

Tento typ dojíren se postupně rozšiřoval zejména v 70. letech. Jejich zavádění se zdůvodňovalo usnadněním práce cestou omezení přecházení a tedy zvýšení produktivity tím, že se vytvoří „stacionární“ pracoviště pro dojiče.

Nejsnadněji realizovatelný pohyb je pohyb po kružnici, proto převládaly dojírny s rotačním pohybem dojicích stání tzv. karuselové. Za dobu trvání jednoho úplného otočení karuselu musí být dojnice vydojena (cca 10 min.). Stání na karuselu mohou být uspořádána obdobně jako u dojíren s pevnými stáními tj. za sebou, vedle sebe i šikmo vedle sebe. Firemní označení těchto systémů je např. rototandem, rotolaktor (PŘIKRYL, 1997).



Obrázek č. 8 – Rototandem,
http://images.slideplayer.es/2/1034308/slides/slide_11.jpg

5 Vliv chovu skotu na životní prostředí

5.1 Ovzduší

Někteří experti přeceňují podíl skotu na znečišťování ovzduší, ve skutečnosti se chov skotu podílí na objemu skleníkových plynů pouhými 2,9 %.

Chov skotu si vysloužil negativní nálepku jako „zabiják klimatu“. Při degradaci buněčných stěn krmiv bohatých na celulózu dochází k tvorbě metanu, nejedovatého plynu, který je součástí zemního plynu. Z bachoru se metan uvolňuje do atmosféry, což přispívá k oteplování klimatu. Metan působí přibližně 20x více než oxid uhličitý (http://www.agris.cz/clanek/158010/vliv-chovu-dojnic-na-zivotni-prostredi).

5.2 Půda a voda

Stáda zvířat způsobují také rozsáhlé poškozování půdy na pastvinách a ve výběžích. Přibližně 20% pastvin je zásadně poškozeno přílišným vypásáním, zhutněním půdy a erozí. Toto číslo narůstá v oblastech s nedostatkem srážek.

Živočišná výroba rovněž patří mezi lidské činnosti, které nejvíce poškozují zdroje vody. Také způsobují velké znečištění vody, přemnožení vodních řas a poškozování korálových útesů. Hlavní příčinou jsou výkaly zvířat, antibiotika a hormony, které jsou přidávané do krmiva, dále to mohou být umělá hnojiva a pesticidy používané při pěstování krmiva. Velké vypásání pastvin narušuje cirkulaci vody.

Chovy zvířat jsou také považovány za hlavní příčinu znečištění Jihočínského moře. Způsobují to sloučeniny dusíku a fosforu, což má za příčinu poškození mořských ekosystémů (http://www.vegspol.cz/view.php?cisloclanku=2007060008).

5.3 Vliv hluku

Zdroj hluku představují provozní součásti modernizovaných hal (např. větrání apod.) a technologie jejich provozu jako je manipulace s krmením, podestýlkou, apod. a dále je to vnitroareálová doprava. V objektech se nachází významné zdroje hluku, jedná se především o skladové objekty a prostory pro parkování zemědělské techniky a okolí kravínů. Mezi zdroje hluku lze také zařadit související dopravu (dovoz vstupních surovin, vyhrnování chlévské mrvy, odvoz produktů hospodaření apod.). K liniovým zdrojům patří všechny dopravní prostředky, které se pohybují po příjezdové cestě nebo v rámci vnitroareálových komunikací.

6 Cíl práce

Cílem této práce bylo informovat o technologiích a technikách v chovu skotu z hlediska welfare chovaných zvířat (dojnic), zdrojích hluku a o vlivu chovu skotu na životní prostředí. V části praktické zjistit hlukové zatížení v chovu skotu, v tomto případě v chovu dojnic ve dvou vybraných objektech v Radimovicích u Želče a v Lomu. Měřené hlukové zátěže provádět ve stájových objektech při použití mechanizace (činnostech prováděných při krmení, odklízení chlévské mrvy a dojení).

6.1 Metodika práce

První měření hluku bylo provedeno 10. 2. 2016 v soukromém kravíně v Radimovicích u Želče, který se nachází asi 7 km jižně od Tábora. Druhé měření bylo uskutečněno 11. 2. 2016 v Zemědělské společnosti Slapy a. s. v kravíně, který se nachází v Lomu, asi 10 km jižně od Tábora.

6.1.1 Charakteristika kravína v Radimovicích u Želče

Tento kravín byl založen roku 1992. Je to malý soukromý kravín, který byl po rekonstrukci stejného roku založení uveden do provozu. Rozloha kravína je 50x17 m. Majitel vlastní 52 krav, dojnic, které mají roční produkci 450 tis. litrů. Plemeno, které chová je Holštýnské (H100). Dojení probíhá v dojírně typu autotandem 2x3 dvakrát denně.

Obrázek č. 9 – Letecký snímek kravína Radimovice u Želče, https://www.google.cz/maps/@49.3761502,14.6475889,284m/data=!3m1!1e3?hl=cz

Soukromník vlastní 170 ha, na kterých je většinou travnatý porost a na zbytku se pěstují obilniny. Vše je určeno jen ke zkrmování v kravíně. Krmí se kukuřičnou siláží, jetelovou senáží, mačkaným obilím, sojovým extrahovaným šrotem.

Použitá technika

Traktory

Krmení; Zetor 7745; rok výroby 1993; počet motohodin cca 10 tis.

Odklízení mrvy; Zetor 5245; rok výroby 1993; počet motohodin cca 10 tis.

Krmný vůz

Frasto Storm 90; krmný míchací vůz s frézou se středovým šnekem; rok výroby 2013

Obrázek č. 10 – Krmná souprava (Zetor 77 45 + Frasto Storm 90), autor: *Dvořák David*

6.1.2 Charakteristika kravína v Lomu

Společnost Slapy a. s. byla založena roku 2007, kdy se transformovala z původního zemědělského družstva Slapy a zabývá se především rostlinnou a živočišnou zemědělskou výrobou. Dále vyrábí elektřinu a nabízí dopravní služby. Vlastní i bioplynovou stanici.

Společnost vlastní 200 dojnic, které mají roční dojivost 1 800 000 litrů. Plemeno, které chová, je Holštýnský skot.

Obrázek č. 11 – Letecký snímek kravína Lom, https://www.google.cz/maps/@49.361156,14.6246754,288m/data=!3m1!1e3?hl=cs

Použitá technika

Traktor

Zetor 8145 turbo; rok výroby 1993; počet motohodin cca 11 tis.

Krmný vůz

BvL V-Mix plus; krmný vůz - dávkovací; rok výroby 2003

Obrázek č. 12 – Krmná souprava (Zetor 8145 turbo + BvL V-Mix plus), autor: *Dvořák David*

6.2 Použitá měřicí technika

Použité vybavení bylo zapůjčeno katedrou zemědělské dopravní a manipulační techniky, zemědělské fakulty, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

6.2.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL – 300

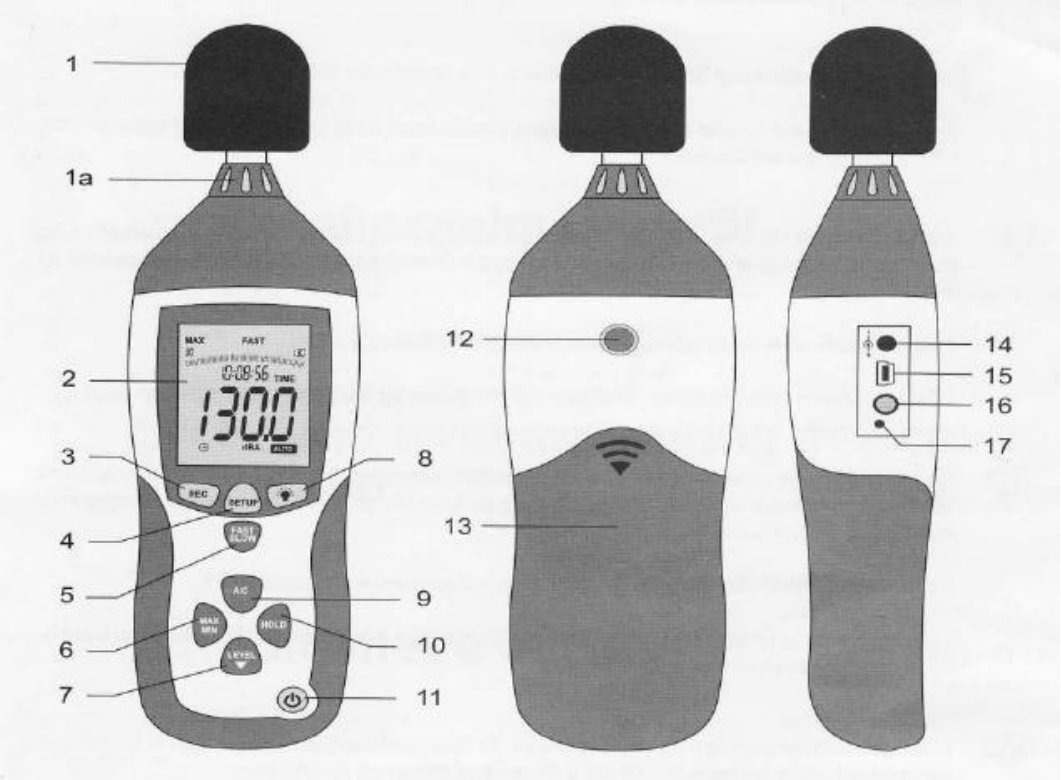
Technické parametry

Tabulka č. 2 – Technické parametry hlukoměru Voltcraft Plus SL-300

Výrobek vyhovuje standardům:	EN 61 672-1 třída 2
Přesnost:	± 1,4%
Mikrofon:	1/2 Elektret-kondenzátorový mikrofon
Rozsah frekvence:	31.5 Hz aţ 8 kHz
Rozsah dynamiky:	50 dB
Rozsah hladiny hluku:	30 - 130 dB (automatický rozsah)
	30 - 80 dB 50 - 100 dB/80 - 130 dB
Hodnocení frekvence:	A a C
Hodnota času:	FAST (125 ms) nebo SLOW (1 s)
Paměť:	32600 paměťových míst
Provozní podmínky:	Teplota 0°C aţ +40°C
	Relativní vlhkost vzduchu od 10 do 90%, bez kondenzace
	Provozní výška < 2000 m

(www.conrad.cz)

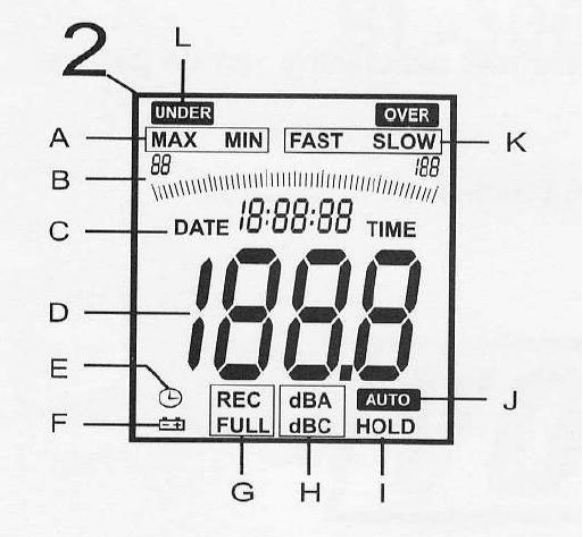
Ovládací prvky



Obrázek č. 13 – Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300, (www.conrad.cz)

Symboly na LCD displeji

1. Měřící mikrofon s ochranným protivětrným krytem + 1a závitová objímka na mikrofon
2. LCD displej
3. REC určené pro zaznamenání naměřených údajů
4. SETUP - pro základní nastavení
5. FAST/SLOW - přepínání mezi měřícími časy
6. MAX/MIN - zobrazení maximální a minimální naměřené hodnoty
7. LEVEL - přepínání mezi jednotlivými rozsahy
8. LIGHT - pro osvětlení displeje
9. A/C - pro hodnotící křivku
10. HOLD - pro zmrazení naměřených hodnot na displeji
11. Tlačítko pro zapínání a vypínání
12. Pouzdro se závitem pro stativ
13. Přihrádka pro baterie
14. Zdířka pro připojení napáječe
15. Zdířka pro USB kabel
16. Analogový výstup
17. Nastavení kalibrace



Obrázek č. 14 – Symboly na LCD displeji,

(www.conrad.cz)

A.	MAX/MIN	Maximální a minimální hodnota je uchována
B.	Bargraph (sloupcový graf)	Analogové hlášení s údajem rozsahu
C.	DATE/TIME	Údaj času a data
D.	Naměřená hodnota	
E.	Symbol hodin	Aktivní funkce AUTO-Power OFF (auto. vyp.)
F.	BAT	Informace o výměně baterií
G.	REC	Aktuální záznam dat
	FULL	Vnitřní datová paměť je zcela zaplněna
H.	dBA	Upravovač útlumu pro charakteristiku průběhu křivky A
	sDB	Upravovač útlumu pro charakteristiku průběhu křivky C (lineární)
I.	HOLD	Aktuální naměřená hodnota bude podržena
J.	AUTO	Automatické nastavení rozsahu měření je aktivní
K.	FAST	Rychlé vyhodnocení času (125 ms/měření)
	SLOW	Pomalé vyhodnocení času (1s/měření)
L.	OWER	Rozsah měření je překonán
	UNDER	Pod dolní hranicí rozsahu měření

6.2.2 Meteorologická stanice KL4900

Funkce meteorologické stanice:

- Měření teploty
- Měření tlaku
- Měření vlhkosti vzduchu
- Přesnost měření teploty +/- 1 °C
- Přesnost měření vlhkosti +/- 5 % RV pro 30 % až 90 % RV, +/-7 % RV pro 20 % až 29 % RV a 91 % až 95 % RV

6.3 Postup měření

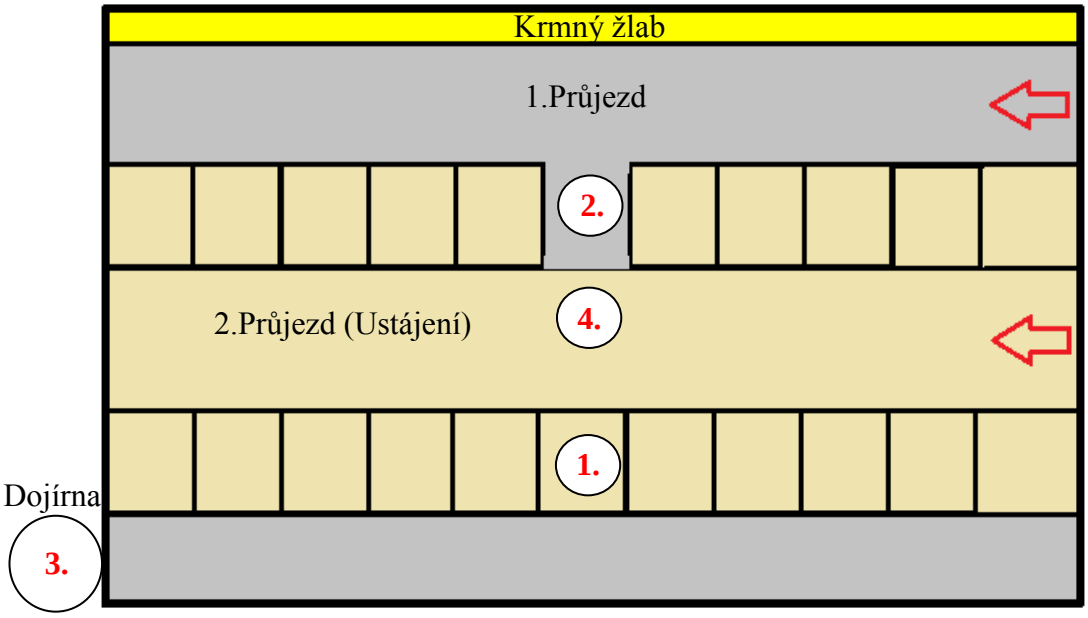
Měření začalo výběrem míst v areálu, kde probíhalo. Vybrala se místa s největším zdrojem hluku, který je způsoben každodenním provozem. Měření probíhalo při operacích: odklízení chlévské mrvy, krmení, dojení. V první stáji je ruční nastýlání a ve druhé je bezstelivové ustájení.

Hlukoměr byl postaven cca 1 m od trasy traktoru a v dojírně cca 1 m od zdroje hluku, aby byly hodnoty srovnatelné. Hluk byl měřen vždy po dobu operace, která trvala maximálně 3 minuty. Hlukoměr byl nastaven na rozsah 50 – 100 dB.

Naměřené hodnoty byly přeneseny do počítače a podle nich byl vytvořen graf v Microsoft Office Excel 2007.

6.3.1 Schéma stáje Radimovice u Želče

Červené šipky znázorňují směr průjezdu traktoru.



Obrázek č. 15 – Schéma stáje Radimovice u Želče

1. Umístění hlukoměru při odklízení chlévské mrvy. (cca 25 metrů od vjezdu (červené šipky) a 3 metry od stěny naproti krmnému žlabu)
2. Umístění hlukoměru při krmení. (cca 25 metrů od vjezdu (červené šipky) a cca 5 metrů od stěny naproti krmnému žlabu)
3. Umístění hlukoměru při dojení. (cca 1 metr od zdroje hluku v dojírně)
4. Umístění hlukoměru při měření klidu ve stáji.

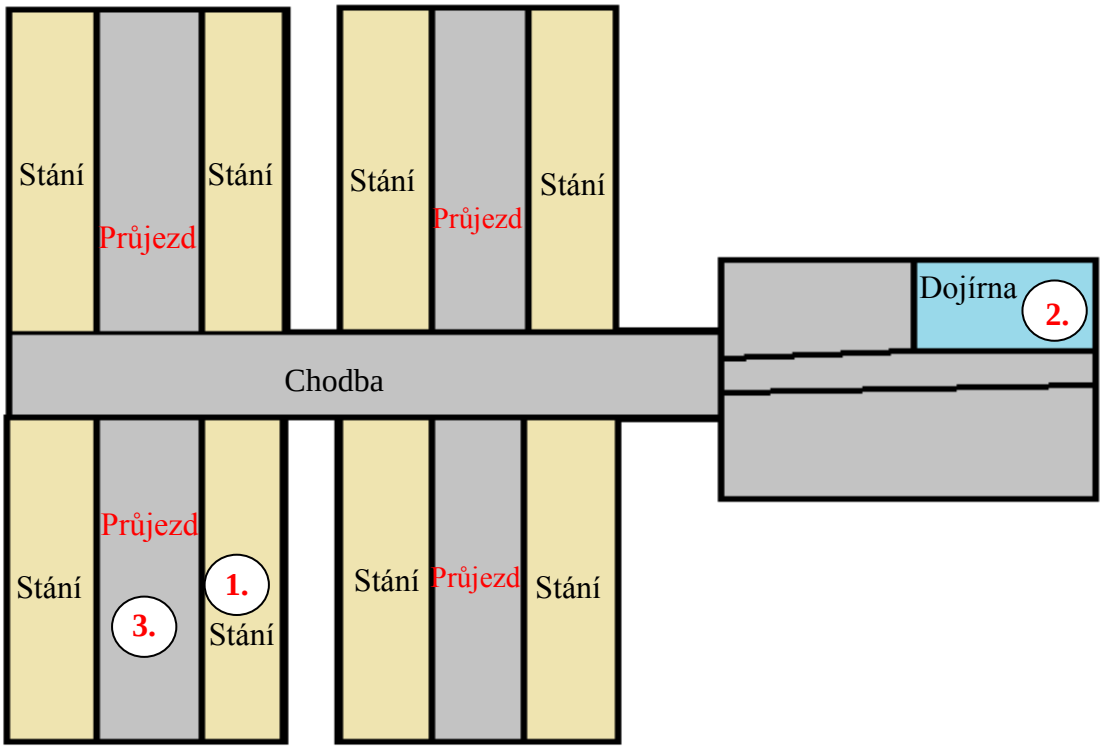
Obrázek č. 16 – Umístění hlukoměru, autor: *Dvořák David*

Při průjezdu krmné soupravy se přepustilo stádo do 2. průjezdu (ustájení) a při odklízení chlévské mrvy se stádo přepustilo do 1. průjezdu.

Obrázek č. 17 – Průjezd – Krmení, autor: *Dvořák David*

6.3.2 Schéma stáje Lom

1. Umístění hlukoměru při krmení (cca 15 metrů od stěny mezi chodbou a stájí a cca 1,5 metru od průjezdu)
2. Umístění hlukoměru při dojení (cca 1 metr od zdroje hluku v dojírně)
3. Umístění hlukoměru při měření klidu. (cca 25 metrů od stěny mezi chodbou a stájí a cca 20 metrů od stěny se sousední stájí)



Obrázek č. 18 – Schéma stáje Lom

Obrázek č. 19 – Stání – kravín Lom, autor: *Dvořák David*

6.3.3 Klimatické podmínky

Před začátkem měření jsme zaznamenali aktuální klimatické podmínky:

- Teplotu vzduchu [°C]
- Vlhkost vzduchu [%]
- Atmosférický tlak [kPa]

6.3.4 Použité vzorce

V programu Microsof Office Excel 2007 jsem použil funkce:

- Maximální hodnota (funkce MAX)
- Minimální hodnota (funkce MIN)

Další vzorec, který jsem použil, byl na výpočet ekvivalentní hodnoty akustického tlaku.

$$L_{Aeq} = 10\log\left[\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} t_i}\sum_{i=1}^{n}(t_i \cdot 10^{0,1L_{Ai}})\right] \qquad [\text{dB}]$$

n – počet dílčích intervalů [-]

t_i – délka i-tého intervalu působení hladiny L_{Ai} [s]

7 Naměřené hodnoty

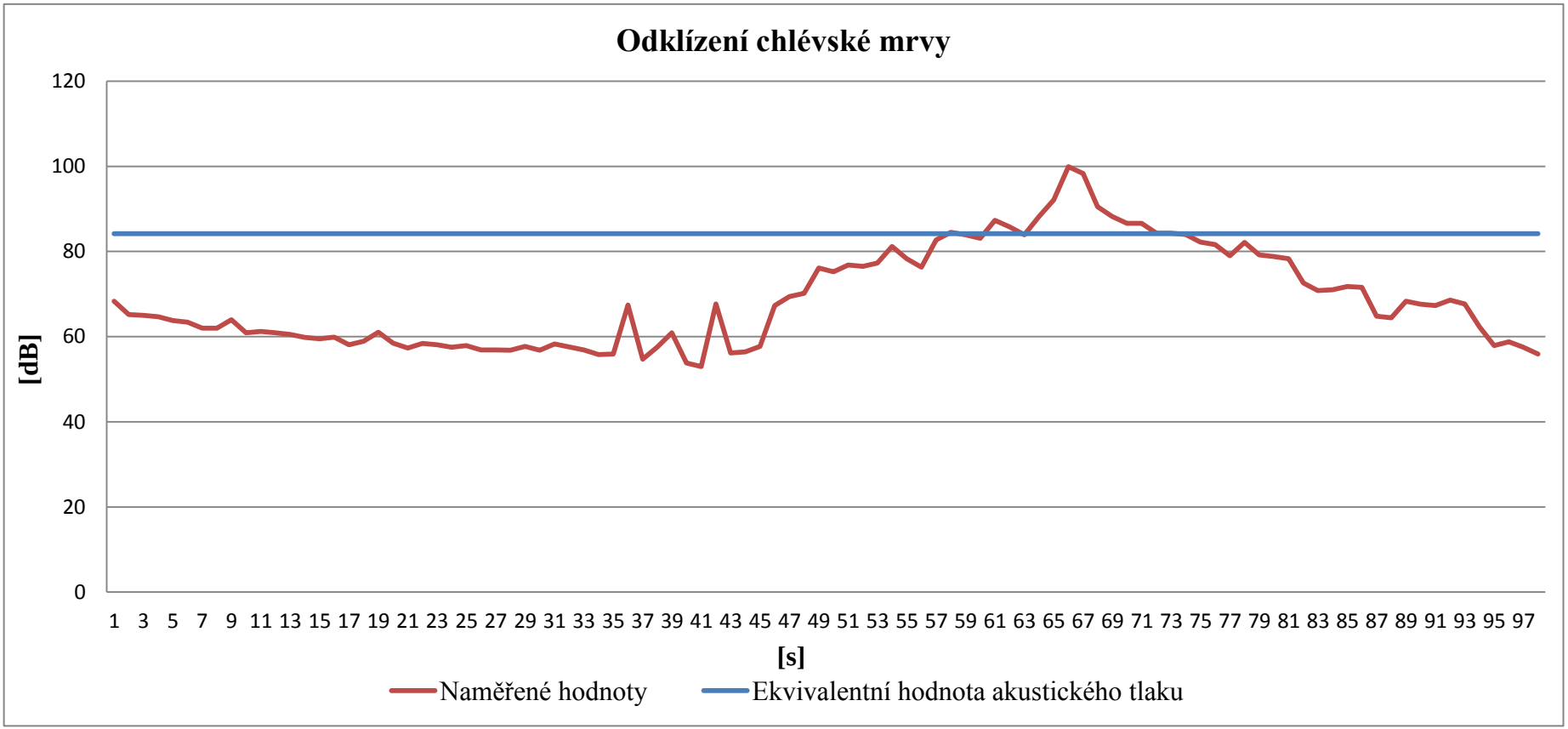
Zde jsou uvedeny všechny naměřené hodnoty a výsledky měření. Výsledky jsou zpracovány v grafech. Grafy jsou popsány podle místa měření a prováděných operací.

7.1 Měření – Radimovice u Želče

7.1.1 Klimatické podmínky

Teplota vzduchu	9,2 [°C]
Vlhkost vzduchu	42 [%]
Atmosférický tlak	930 [kPa]

7.1.2 1. Měření – Odklízení chlévské mrvy



Graf č. 1 – Měření hluku při odklízení chlévské mrvy – Radimovice u Ž.

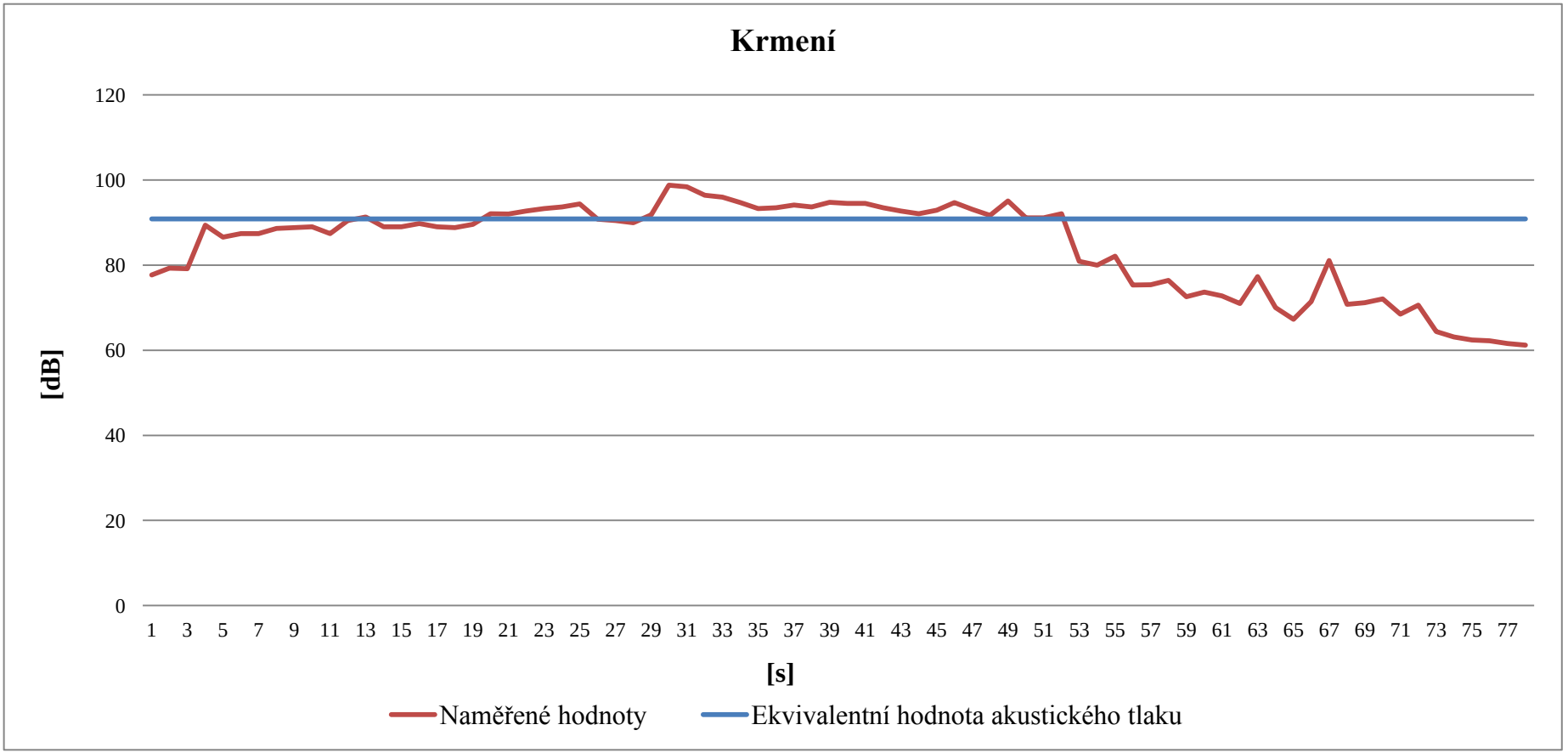
Diskuze k 1. Měření – Odklízení chlévské mrvy – Radimovice u Ž.

Hlukoměr byl umístěn na místě označeném na obrázku č. 17 (pozice č. 1). V prvním měření byl zdrojem hluku traktor typu Zetor 5245. Měřením byl zaznamenán hluk způsobený odklízením chlévské mrvy. Měření trvalo po dobu 98 sekund. Snížení hluku v posledních sekundách měření bylo způsobeno odjezdem traktoru s naplněnou lžící ze stáje.

Z naměřených hodnot v prvním měření je patrné, že při odklízení chlévské mrvy byla zjištěna jen chvilková velká hluková zátěž, protože traktor potřeboval odhrnout chlévskou mrvu, která už byla nahromaděná před radlicí. Dlouhodobě vysoká hluková zátěž při této operaci nepůsobí. Mezní přípustná ekvivalentní hodnota pro osmihodinovou směnu nebyla překročena. Dle předpisu č. 272/2011 Sb. se tato hodnota rovná 85 dB. Měření probíhalo od 7:25:00 do 7:26:38.

Ekvivalentní hodnota akustického tlaku byla 84,2 dB. Minimální naměřená hodnota byla 53 dB a maximální naměřená hodnota byla 99,9 dB. Naměřené hodnoty překročily nepříznivou hladinu hluku působící na dojnice, která se rovná 90 dB jen krátký časový úsek. Hluk, který způsobuje snížení produkce (65 – 90 dB) také působil jen krátce.

7.1.3 2. Měření – Krmení



Graf č. 2 – Měření hluku při Krmení – Radimovice u Ž.

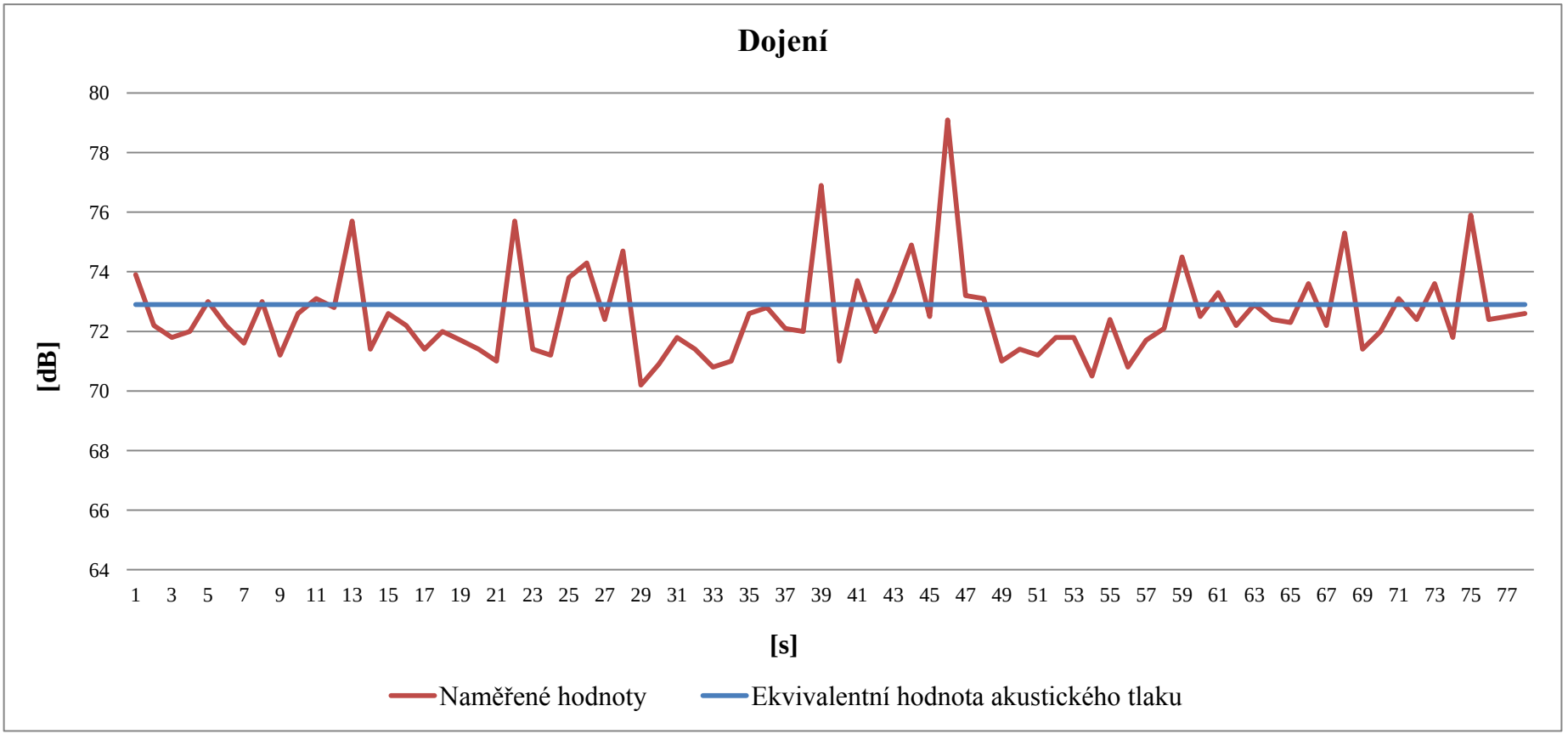
Diskuze ke 2. Měření – Krmení – Radimovice u Ž.

Hlukoměr byl umístěn na místě označeném na obrázku č. 17 (pozice č. 2). Ve druhém měření byl zdrojem hluku traktor typu Zetor 7745 s krmným vozem Frasto Storm 90. Měřením byl zaznamenán hluk způsobený zakládáním krmiva do žlabu. Měření trvalo po dobu 78 sekund. Snížení hluku v posledních sekundách měření bylo způsobeno odjezdem traktoru ze stáje.

Z naměřených hodnot ve druhém měření je patrné, že při zakládání krmiva do žlabu byla zjištěna jen větší hluková zátěž, protože traktor je starší a potřeboval by nahradit novějším strojem. Dlouhodobě velká hluková zátěž při této operaci nepůsobí. Mezní přípustná ekvivalentní hodnota pro osmihodinovou směnu byla překročena. Dle předpisu č. 272/2011 Sb. se tato hodnota rovná 85 dB. Měření probíhalo od 8:30:00 do 8:31:18.

Ekvivalentní hodnota akustického tlaku byla 90,9 dB. Minimální naměřená hodnota byla 61,2 dB a maximální naměřená hodnota byla 98,8 dB. Naměřené hodnoty překročily nepříznivou hladinu hluku působící na dojnice, která se rovná 90 dB také krátký časový úsek. Hluk, který způsobuje snížení produkce (65 – 90 dB) působil o trochu déle než u 1. Měření.

7.1.4 3. Měření – Dojení



Graf č. 3 – Měření hluku při dojení – Radimovice u Ž.

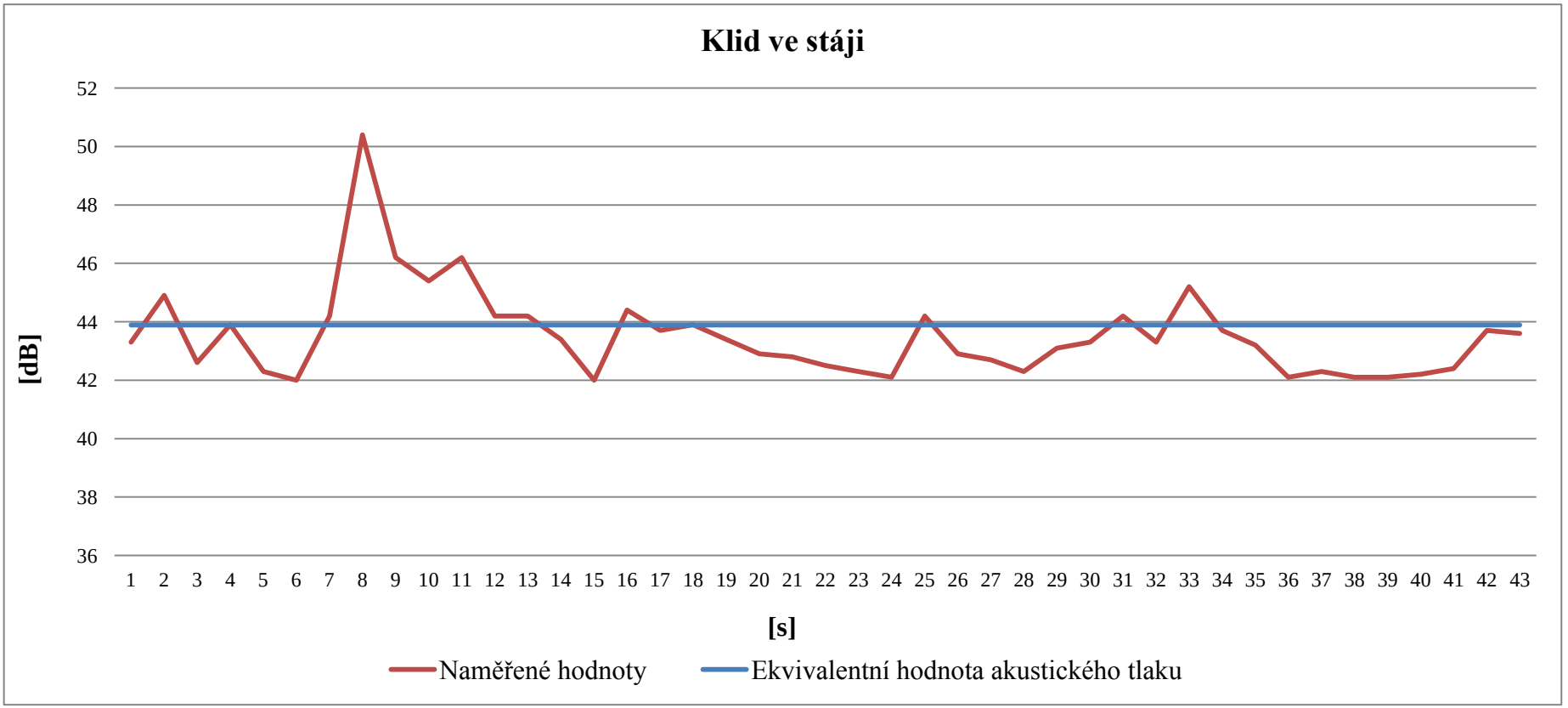
Diskuze k 3. Měření – Dojení – Radimovice u Ž.

Hlukoměr byl umístěn na místě označeném na obrázku č. 17 (pozice č. 3). Ve třetím měření bylo zdrojem hluku dojicí zařízení. Měřením byl zaznamenán hluk způsobený dojením. Měření trvalo po dobu 78 sekund.

Z naměřených hodnot ve třetím měření je patrné, že při dojení nebyla zjištěna velká hluková zátěž, protože zde nepracuje tak hlučná technika. Mezní přípustná ekvivalentní hodnota pro osmihodinovou směnu nebyla překročena. Dle předpisu č. 272/2011 Sb. se tato hodnota rovná 85 dB. Měření probíhalo od 15:30:00 do 15:31:18.

Ekvivalentní hodnota akustického tlaku byla 72,9 dB. Minimální naměřená hodnota byla 70,2 dB a maximální naměřená hodnota byla 79,1 dB. Naměřené hodnoty nepřekročily nepříznivou hladinu hluku působící na dojnice, která se rovná 90 dB. Hluk, který způsobuje snížení produkce (65 – 90 dB) při tomto měření působil také jen krátce.

7.1.5 4. Měření – Klid ve stáji



Graf č. 4 – Měření hluku při klidu ve stáji – Radimovice u Ž.

Diskuze k 4. Měření – Klid ve stáji – Radimovice u Ž.

Hlukoměr byl umístěn na místě označeném na obrázku č. 17 (pozice č. 4). Toto měření proběhlo jen jako orientační. Měření trvalo po dobu 45 sekund. V tomto měření jsem měřil klid ve stáji. Je zde patrné, že se hladina hluku pohybovala přibližně na stejné úrovni. Jen v 8. sekundě se zvýšila díky zabučení krav.

Mezní přípustná ekvivalentní hodnota pro osmihodinovou směnu nebyla překročena. Dle předpisu Předpis č. 272/2011 Sb. se tato hodnota rovná 85 dB.

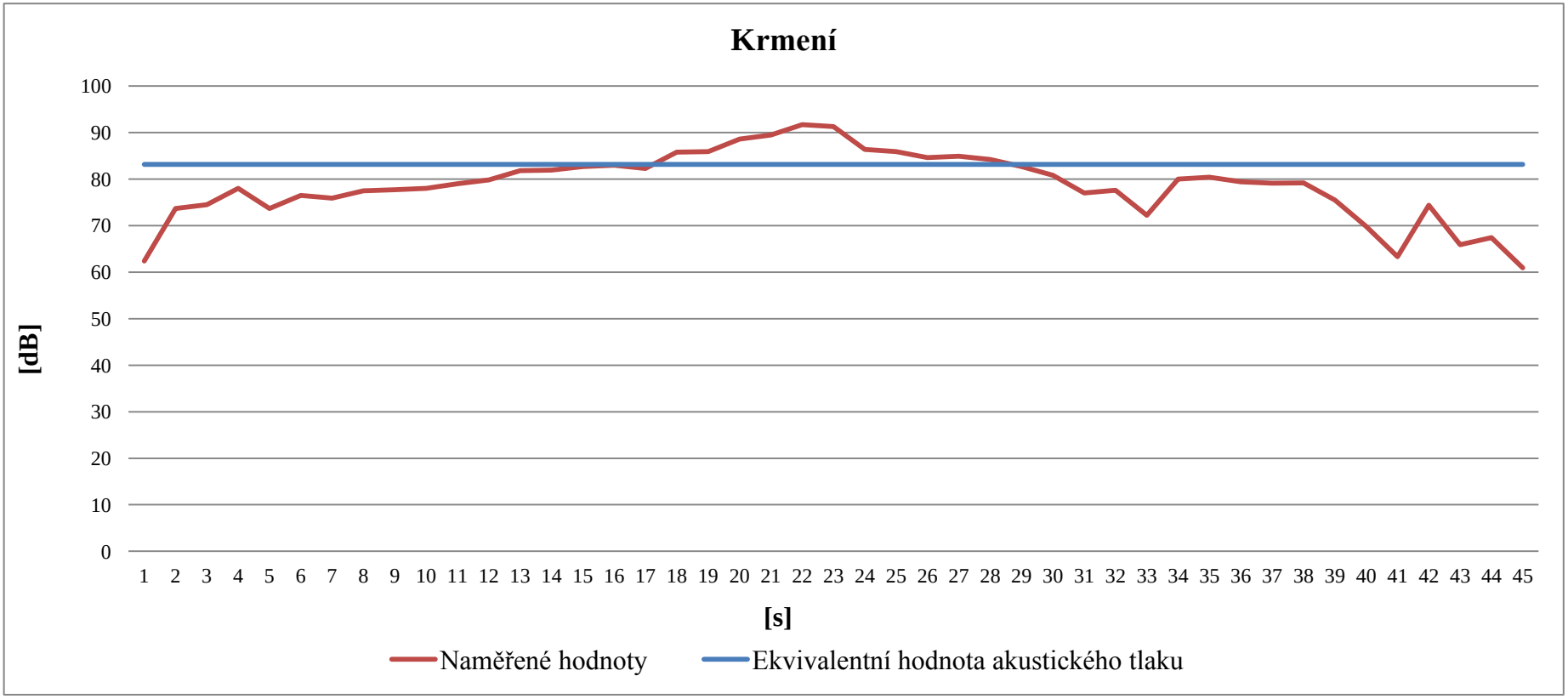
Ekvivalentní hodnota akustického tlaku byla 43,89 dB. Minimální naměřená hodnota byla 42 dB a maximální naměřená hodnota byla 50,4 dB. Naměřené hodnoty nepřekročily nepříznivou hladinu hluku působící na dojnice, která se rovná 90 dB.

7.2 Měření – Lom

7.2.1 Klimatické podmínky

Teplota vzduchu	12 [°C]
Vlhkost vzduchu	40 [%]
Atmosférický tlak	944 [kPa]

7.2.2 5. Měření – Krmení



Graf č. 5 – Měření hluku při krmení – Lom

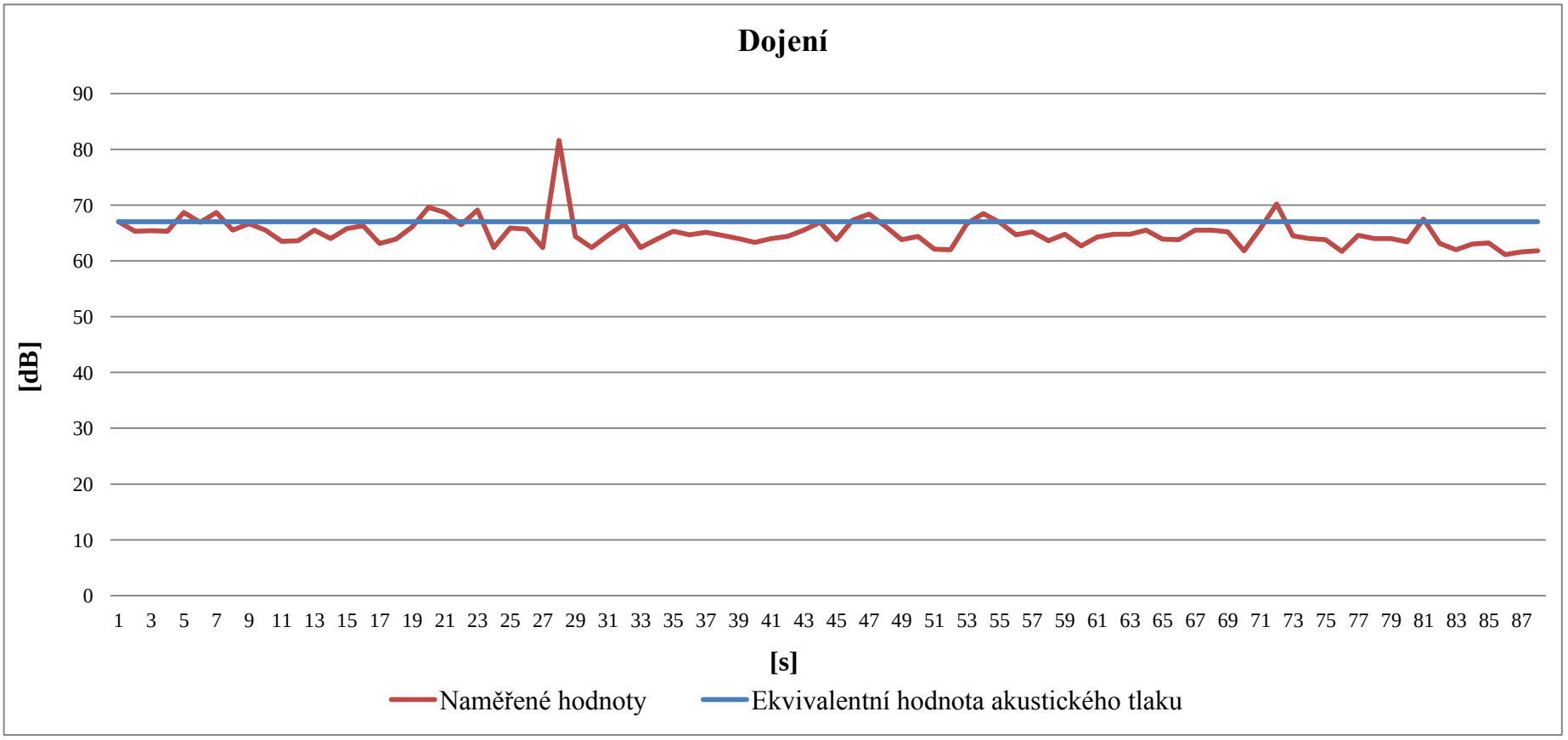
Diskuze k 5. Měření – Krmení – Lom

Hlukoměr byl umístěn na místě označeném na obrázku č. 19 (pozice č. 1). V prvním měření byl zdrojem hluku traktor typu Zetor 8145 turbo + krmný vůz BvL V-Mix. Měřením byl zaznamenán hluk způsobený zakládáním krmiva. Měření trvalo po dobu 45 sekund. Snížení hluku v posledních sekundách měření bylo způsobeno odjezdem traktoru ze stáje.

Z naměřených hodnot v prvním měření je patrné, že při odklízení zakládání krmiva byla zjištěna jen chvilková velká hluková zátěž. Dlouhodobě velká hluková zátěž při této operaci nepůsobí. Mezní přípustná ekvivalentní hodnota pro osmihodinovou směnu nebyla překročena. Dle předpisu č. 272/2011 Sb. se tato hodnota rovná 85 dB. Měření probíhalo od 9:05:00 do 9:05:45.

Ekvivalentní hodnota akustického tlaku byla 83,16 dB. Minimální naměřená hodnota byla 60,9 dB a maximální naměřená hodnota byla 91,7 dB. Naměřené hodnoty překročily nepříznivou hladinu hluku působící na dojnice, která se rovná 90 dB jen v krátkém časovém úseku. Hluk, který způsobuje snížení produkce (65 – 90 dB) zde působil krátce.

7.2.3 6. Měření – Dojení



Graf č. 6 – Měření hluku při dojení – Lom

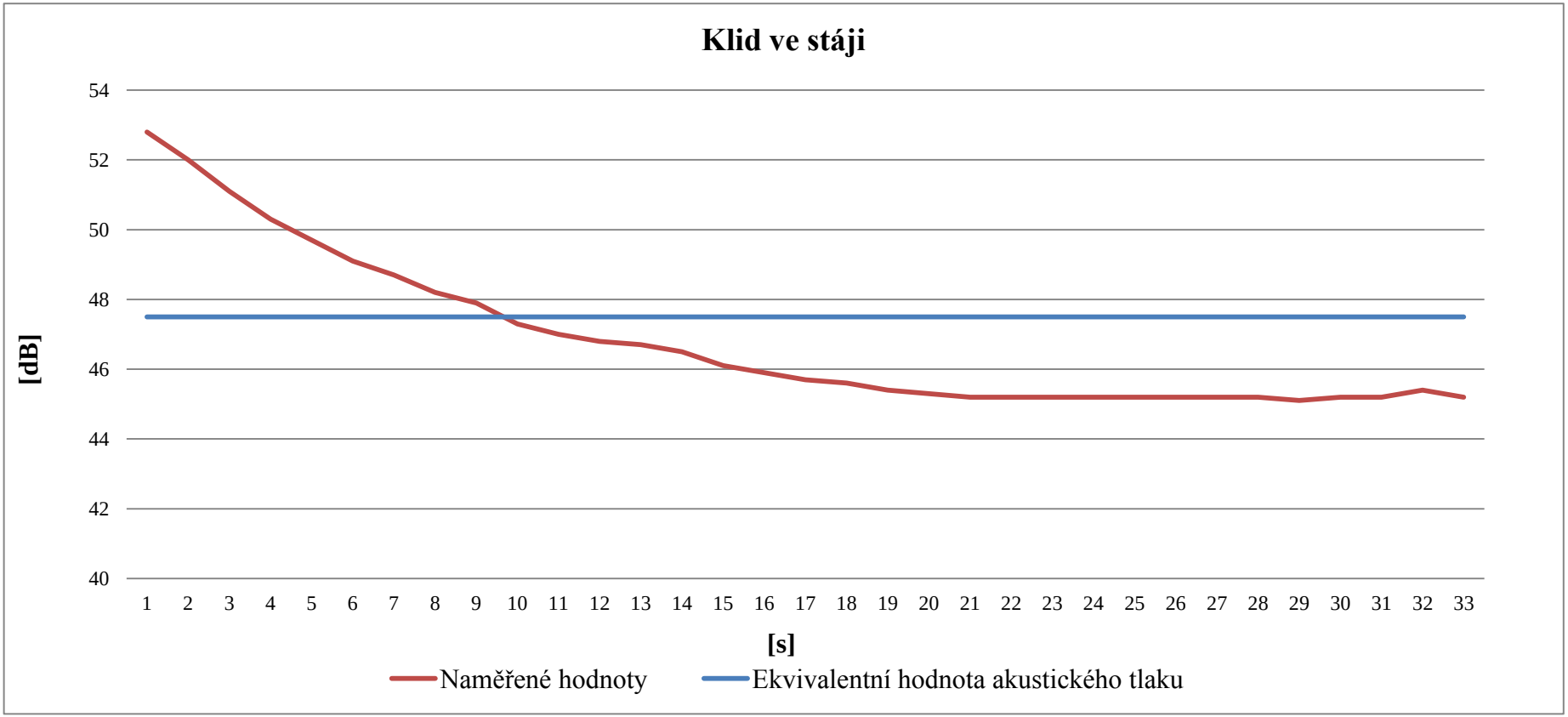
Diskuze k 6. Měření – Dojení – Lom

Hlukoměr byl umístěn na místě označeném na obrázku č. 19 (pozice č. 2). Ve druhém měření bylo zdrojem hluku dojicí zařízení. Měřením byl zaznamenán hluk způsobený při dojení. Měření trvalo po dobu 88 sekund. Zvýšení hluku ve 28. sekundě bylo způsobeno spadnutím kovového předmětu na zem.

Z naměřených hodnot je patrné, že při dojení nebyla zjištěna velká hluková zátěž. Mezní přípustná ekvivalentní hodnota pro osmihodinovou směnu nebyla překročena. Dle předpisu č. 272/2011 Sb. se tato hodnota rovná 85 dB. Měření probíhalo od 9:35:00 do 9:36:28.

Ekvivalentní hodnota akustického tlaku byla 67,02 dB. Minimální naměřená hodnota byla 61,1 dB a maximální naměřená hodnota byla 81,6 dB. Naměřené hodnoty nepřekročily nepříznivou hladinu hluku působící na dojnice, která se rovná 90 dB.

7.2.4 7. Měření – Klid ve stáji



Graf č. 7 – Měření hluku při klidu ve stáji – Lom

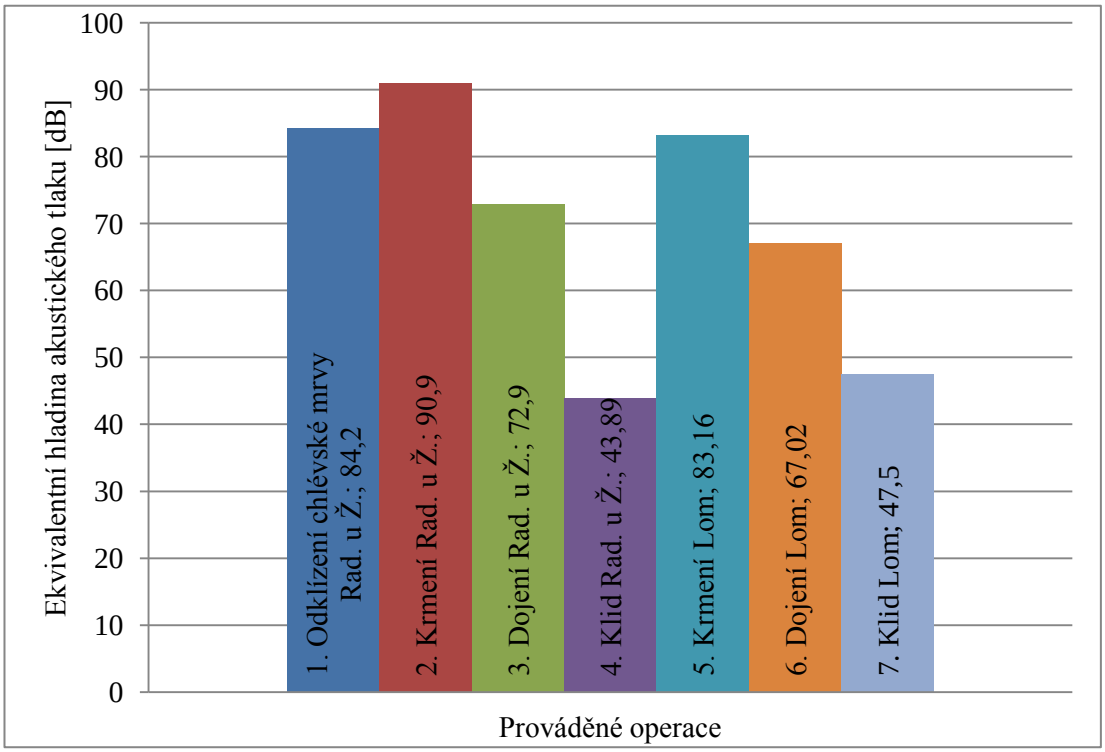
Diskuze k 7. Měření – Klid ve stáji – Lom

Hlukoměr byl umístěn na místě označeném na obrázku č. 19 (pozice č. 3). Toto měření proběhlo stejně jako v Radimovicích, jako orientační. Měření trvalo po dobu 35 sekund. V tomto měření jsem měřil klid ve stáji. Je zde patrné, že se hladina hluku pohybovala přibližně na stejné úrovni. Jen ze začátku je hladina hluku výš, protože zrovna kolem stáje projel traktor.

Mezní přípustná ekvivalentní hodnota pro osmihodinovou směnu nebyla překročena. Dle předpisu č. 272/2011 Sb. se tato hodnota rovná 85 dB.

Ekvivalentní hodnota akustického tlaku byla 47,5 dB. Minimální naměřená hodnota byla 45,1 dB a maximální naměřená hodnota byla 52,8 dB. Naměřené hodnoty nepřekročily nepříznivou hladinu hluku působící na dojnice, která se rovná 90 dB.

7.3 Porovnání ekvivalentních hladin akustického tlaku



Graf č. 8 – Porovnání ekvivalentních hodnot

8 Závěr

Na základě měření mohu říci, že až na pár výjimek, nebyla překročena nejvyšší přípustná hladina hluku 85 dB, která ale platí pro osmihodinovou pracovní směnu. K překročení limitu došlo jen v krátkých časových intervalech, takže by pracovníci obsluhy neměli být ovlivňováni škodlivým působením hlukové zátěže. U dojnic nebylo zjištěno trvalé vystavení hladině vyšší než 90 dB (k jejímu překročení došlo jen v krátkých časových intervalech při zakládání krmení) a tento hluk by neměl mít na dojnice nepříznivý vliv.

Příčinou překročení přípustné hladiny hluku bylo nejen použití zastaralých strojů (traktorů), ale i malým prostorem stáje (stáj v Radimovicích). V malém prostoru dochází k odrazu zvukových vln a tím vyšší hlučnosti. Stáj v Lomu je moderní tzv. vzdušná, to je označení pro stáj prostornou, s velkými otevřenými plochami (především v letním období). Zvukové vlny se tam tedy neodrážejí v takové míře jako ve stáji v Radimovicích a to také mohlo přispět k nižším naměřeným hladinám hluku. V obou případech bych volil jen zakoupení novějších traktorů se sníženou hlučností. Snížení hlučnosti ve stájích by mohlo mít lepší vliv na welfare dojnic a tím by mohlo dojít i ke zvýšení jejich užitkovosti.

9 Seznam použité literatury

HAVRÁNEK J. (1984) *Hluk a jeho vliv na lidský organismus*. In Sborník: Dopravní hluk ve městech. 1.vyd Praha: ČSVTS, 76 s. Číslo publikace 260994

SILLAMY N. (2001) *Psychologický slovník*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 246. s, ISBN 80-244-0249-1

HENDRYCH D. (2003) *Právnický slovník*. 2.vyd. Praha: C. H. Beck, 1340 s., ISBN 80-7179-740-5

CRHOVÁ, K. (2009) *Způsoby volného ustájení dojnic* [Bakalářská práce], Brno, 64 s. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta.

JANKŮ P. (2007) *Ochrana životního prostředí a veřejného zdraví před nežádoucími účinky hluku* [Diplomová práce], Brno, 90 s. Masarykova univerzita, Právnická fakulta.

ŠOLC M. (2011) Hluk z pracovného prostredia jako jeden z významných faktorov ovlyvňujúcích kvalitu života člověka. *Prevence úrazů, otrava a násilí*: 85 – 91 s. ISSN 1804-7858

KAŠPAR M. (2011) *Chov dojnic z hlediska hlukové zátěže* [Bakalářská práce]. České Budějovice, 70 s. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky.

DOLEŽAL O., STANĚK S. (2015) *Chov dojného skotu*, 1. Vyd. Praha, Profi Press s. r. o., 243 s., ISBN 978-80-86726-70-0

Internetové zdroje

http://homen.vsb.cz/~ber30/texty/varhany/anatomie/pistaly_akustika.htm „staženo dne 20. 12. 2015“

http://www.auris-audio.cz/static_pages_files/image/zdroje-hluku-web.jpg „staženo dne 22. 12. 2015“

http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdroje-hluku-a-jeho-mereni „staženo dne 23. 12. 2015“

http://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/223-utlum-zvuku-vlivem-gradientu-vetru, „staženo dne 11. 1. 2016“

http://www.plemko.cz/wp-content/uploads/2012/09/2104gun1.jpg „staženo dne 26. 1. 2016“

http://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/welfare/welfare-obecne-.html „staženo dne 26. 1. 2016“

http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000071-0e4ca0f467/Schema_tandemove.jpg „staženo dne 27. 1. 2016“

http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000072-816da874a1/Schema_paralelni.jpg, „staženo dne 26. 1. 2016“

http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000070-228d723872/Schema_rybinove.jpg, „staženo dne 26. 1. 2016“

http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000077-ab294ac22c/Shema_polygontrigon.jpg, „staženo dne 26. 1. 2016“

http://images.slideplayer.es/2/1034308/slides/slide_11.jpg, „staženo dne 26. 1. 2016“

http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/zaklady-ustajeni-skotu---dojnice.html „staženo dne 20. 3. 2016“

http://www.agropartner.cz/?i=2585/pohyb-krav-v-automatizovanem-systemu-dojeni „staženo dne 25. 3. 2016“

http://www.conrad.cz, „staženo dne 10. 4. 2016“

http://www.agris.cz/clanek/158010/vliv-chovu-dojnic-na-zivotni-prostredi „staženo dne 11. 4. 2016“

http://www.vegspol.cz/view.php?cisloclanku=2007060008 „staženo dne 12. 4. 2016“

Ostatní zdroje

Systém ASPI - stav k 23. 1. 2016 do částky 7/2016 Sb. a 3/2016 Sb.m.s. - RA818 272/2011 Sb. - o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací - poslední stav textu

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Příklad hladin hluku

Obrázek č. 2 – Útlum zvuku vlivem gradientu větru

Obrázek č. 3 – Útlum zvuku vlivem gradientu teploty

Obrázek č. 4 – Tandemová dojírna

Obrázek č. 5 – Paralelní dojírna

Obrázek č. 6 – Rybinová dojírna

Obrázek č. 7 – Polygonová dojírna

Obrázek č. 8 – Rototandem

Obrázek č. 9 – Letecký snímek kravína Radimovice u Želče

Obrázek č. 10 – Krmná souprava (Zetor 77 45 + Frasto Storm 90)

Obrázek č. 11 – Letecký snímek kravína Lom

Obrázek č. 12 – Krmná souprava (Zetor 8145 turbo + BvL V-Mix plus)

Obrázek č. 13 – Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300

Obrázek č. 14 – Symboly na LCD displeji

Obrázek č. 15 – Umístění hlukoměru

Obrázek č. 16 – Schéma stáje Radimovice u Želče

Obrázek č. 17 – Průjezd – Krmení

Obrázek č. 18 – Schéma stáje Lom

Obrázek č. 19 – Stání – kravín Lom

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Vliv hluku na různá zvířata

Tabulka č. 2 – Technické parametry hlukoměru Voltcraft Plus SL-300

Seznam grafů

Graf č. 1 – Měření hluku při odklízení chlévské mrvy – Radimovice u Ž.

Graf č. 2 – Měření hluku při krmení – Radimovice u Ž.

Graf č. 3 – Měření hluku při dojení – Radimovice u Ž.

Graf č. 4 – Měření hluku při klidu ve stáji – Radimovice u Ž.

Graf č. 5 – Měření hluku při krmení – Lom

Graf č. 6 – Měření hluku při dojení – Lom

Graf č. 7 – Měření hluku při klidu ve stáji – Lom

Graf č. 8 – Porovnání ekvivalentních hodnot