

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. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

Bakalářská práce

Hluk na hranicích pozemku farem pro chov jalovic a
v jejich okolí

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor: Martin Stejskal

České Budějovice, duben 2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin STEJSKAL**
Osobní číslo: **Z08140**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**
Název tématu: **Hluk na hranicích pozemku farem pro chov jalovic
a v jejich okolí.**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Zdrojem nejvyšších hladin hluku ve výkrmu skotu jsou především dopravní a manipulační prostředky nezbytné pro zajištění výrobního provozu.

V práci proveďte:

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

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


Seznam odborné literatury:

Bauer, F., Sedlák, P., Šmerda, T. 2006. Traktory. Praha: Profi Press, 2006. 192 s. ISBN 80-86726-15-0; Brouček, J. 2006. Vliv některých faktorů technologicko-chovatelského prostředí na welfare a užitkovost telat a dojnic (habilitační práce). České Budějovice : ZF JU, 2006.58 s.; Günther, B., Hansen, K. H., Veit, I. 2008. Technische Akustik - Ausgewählte Kapitel. 8. vyd. Esslingen: Expert Verlag, 2008. 369 s. ISBN 978-3-8169-2788-4; Krátká, M. 2004. Vyhodnocení mikroklimatu stáje a přilehlých prostor z hlediska akustického rizikového faktoru (bakalářská práce). Č. Budějovice : ZF JU, 2004. 43 s.; Přikryl, M. a kol. 1997. Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Praha: Tempo Press II, 1997. 276 s. ISBN 80-901052-0-3; Smetana, C. a kol. 1998. Hluk a vibrace, měření a hodnocení. Praha: Sdělovací technika, 1998. 188 s. ISBN 80-901936-2-5; Srový, O. a kol. 2008. Doprava v zemědělství. Praha: Profi Press, 2008. 246 s. ISBN 978-80-86726-30-4; Zeman, L. 2006. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha: Profi Press, 2006. 360 s. ISBN 8086726177; ČSN ISO 1996-1. 2004. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004; ČSN ISO 1996-2. 2009. Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Část 2: Určování hladin hluku prostředí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009; Metodický návod ministerstva zdravotnictví, hlavního hygienika ČR HEM-300-11.12.01-34065 pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí ze dne 11.12. 2001; Sbírka zákonů č.148/2006 - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ze dne 15. března 2006.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky
Datum zadání bakalářské práce: 19. února 2010
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

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


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. března 2010

Prohlášení autora

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

V Hoškovicích dne 5.4. 2011

.....

podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat paní Ing. Marii Šístkové CSc. za odborné vedení, důležité rady a připomínky při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat Zemědělskému družstvu Březina nad Jizerou za umožnění měření hlukové zátěže.

Obsah

	strana
1. ÚVOD.....	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
2.1. Zvuk.....	9
2.1.1. Zdroje zvuku.....	9
2.2. Hluk.....	10
2.2.1. Zdroje hluku.....	10
2.2.2. Hlavní zdroje hluku.....	11
2.2.3. Úrovně hluku.....	11
2.3. Decibel.....	12
2.4. Základní akustické veličiny.....	12
2.4.1. Rychlost šíření zvuku.....	12
2.4.2. Akustický tlak.....	13
2.4.3. Akustický výkon.....	13
2.4.4. Kmitočet.....	14
2.4.5. Hlasitost zvuku.....	14
2.5. Metody boje proti hluku.....	14
2.6. Sluchové ústrojí.....	15
2.6.1. Zevní ucho.....	16
2.6.2. Střední ucho.....	16
2.6.3. Vnitřní ucho.....	16
2.7. Charakteristika chovu.....	18
2.7.1. Holštýnský skot.....	18
2.7.2. Plemeno Jersey.....	19
2.8. Ustájení jalovic.....	19
2.8.1. Bezstelivové ustájení.....	20
2.8.1.1. Vazné bezstelivové ustájení.....	20
2.8.1.2. Volné bezstelivové ustájení.....	20
2.8.1.3. Celoroštové kotcové ustájení.....	20
2.8.2. Stelivové ustájení.....	20
2.8.2.1. Boxové ustájení.....	20
2.8.2.2. Hluboká podestýlka.....	20
2.8.2.3. Kotcové ustájení se spádovými podlahami a vysokou podestýlkou.....	21
2.8.2.4. Kotcové ustájení s plochými loži.....	21

2.8.3.	Pastevní chov jalovic.....	21
3.	CÍL PRÁCE.....	22
4.	METODIKA.....	23
4.1.	Popis použité techniky.....	23
4.1.1.	Hlukoměr Voltcraft Plus SL-300.....	23
4.1.2.	Měřič vzdálenosti Bosch DLE 50.....	24
4.1.3.	Notebook Acer Aspire 5920G.....	24
4.1.4.	Meteorologická stanice KL 4900.....	24
4.2.	Postup měření.....	25
4.2.1.	Místa měření.....	25
4.2.2.	Časový rozsah měření.....	25
4.2.3.	Povětrnostní podmínky.....	26
4.3.	Charakteristika farmy.....	26
4.3.1.	Farma Žďár.....	26
4.3.1.1.	Ustájení.....	27
4.3.1.1.1.	Ustájení jalovic.....	27
4.3.1.1.2.	Ustájení býků na výkrm.....	27
4.3.1.1.3.	Ustájení telat.....	27
4.3.1.2.	Pracovní operace.....	27
4.3.1.2.1.	Zakládání krmení.....	27
4.3.1.2.2.	Odkliz hnoje.....	28
4.3.1.2.3.	Zastýlání.....	28
4.3.1.2.4.	Zakládání sena.....	28
4.3.2.	Schéma stáje č. 1.....	29
4.3.3.	Schéma stáje č. 2.....	30
4.3.4.	Schéma farmy.....	31
5.	NAMĚŘENÉ HODNOTY.....	32
5.1.	Nakládka siláže- graf.....	33
5.1.1.	Nakládka siláže- popis měření.....	34
5.2.	Zakládání krmení- graf.....	35
5.2.1.	Zakládání krmení- popis měření.....	36
5.3.	Odkliz hnoje- graf.....	37
5.3.1.	Odkliz hnoje- popis měření.....	38
5.4.	Zastýlání- graf.....	39
5.4.1.	Zastýlání- popis měření.....	40
5.5.	Zakládání sena- graf.....	41
5.5.1.	Zakládání sena- popis měření.....	42

5.6.	Měření za klidu uvnitř stáje- graf.....	43
5.6.1.	Měření za klidu uvnitř stáje- popis měření.....	44
5.7.	Měření za klidu stanoviště č. 1- graf.....	45
5.7.1.	Měření za klidu stanoviště č. 1- popis měření.....	46
5.8.	Měření za klidu stanoviště č. 2- graf.....	47
5.8.1.	Měření za klidu stanoviště č. 2- popis měření.....	48
5.9.	Měření za klidu stanoviště č. 3- graf.....	49
5.9.1.	Měření za klidu stanoviště č. 3- popis měření.....	50
5.10.	Měření za klidu stanoviště č. 4- graf.....	51
5.10.1.	Měření za klidu stanoviště č. 4- popis měření.....	52
5.11.	Ekvivalentní hodnoty akustického tlaku- za klidu.....	53
5.12.	Ekvivalentní hodnoty akustického tlaku- během pracovních operací- uvnitř stáje.....	53
6.	ZÁVĚR.....	54
7.	PŘÍLOHY.....	56
7.1.	Odchovna jalovic č. 2.....	56
7.2.	Odchovna jalovic č. 1.....	56
7.3.	Odchovna jalovic č. 1.....	57
7.4.	Krmný vůz WP-3,5/M.....	57
7.5.	Kloubový nakladač Schaffer 5058.....	58
7.6.	Míchací krmný vůz Storti.....	58
8.	LITERATURA A ZDROJE.....	59

1. Úvod

Hlukem ve venkovním prostředí je zasažen velký počet Evropanů. Veřejnost vnímá hluk jako jeden z nejzávažnějších ekologických problémů. Hluk má dopad na naše tělesné i duševní zdraví a narušuje základní činnosti, jako je spánek, odpočinek, studium či komunikace. I když tyto nepříznivé vlivy hluku na lidské zdraví jsou známy již dlouho, nedávný výzkum ukazuje, že negativně působí i nižší hladiny hluku, než jsme se domnívali dříve. Výskyt hluku ve venkovním prostředí, tj. nežádoucího a škodlivého venkovního zvuku, se zvětšuje jak co do trvání, tak zeměpisně. Hluk je spojen s mnoha lidskými činnostmi, ale největší dopad má hluk způsobovaný silniční, železniční a leteckou dopravou. Jde o problém zvláště pro městské životní prostředí – ve městech žije asi 75 % evropské populace a objem dopravy stále ještě roste. Z hodnocení jednotlivých zemí vyplývá, že v mnoha evropských zemích stoupá počet zdravotních problémů souvisejících s hlukem ve venkovním prostředí. Jelikož je hluk ve venkovním prostředí vytrvalý a nelze mu uniknout, je mu vystavena velká část obyvatelstva.

Světová zdravotnická organizace v současnosti pracuje na studii zabývající se několika účinky hluku na zdraví. Dopady hluku navíc zhoršuje jejich případná interakce s dalšími zátěžovými faktory v životním prostředí, jako jsou znečištění ovzduší a chemické látky. Tak tomu může být především v městských oblastech, kde se většina těchto faktorů vyskytuje společně. Hluk má rovněž vliv na život ve volné přírodě. Rozsah dlouhodobých důsledků této skutečnosti, například změn migračních tras či odklonu živočichů od jejich upřednostňovaných potravních a rozmnožovacích oblastí, je třeba dále zkoumat. [11]

Každý pátý evropský pracovník, aby se na pracovišti domluvil, je nucen zvyšovat hlas minimálně polovinu své pracovní doby, přičemž celkem 7 % trpí poruchami sluchu souvisejícími s vykonávanou prací. Porucha sluchu způsobená hlukem je nejčastěji zaznamenávanou nemocí z povolání v zemích EU.

Zaměstnavatelé jsou ze zákona povinni chránit zdraví a bezpečnost svých zaměstnanců před všemi riziky spojenými s hlukem při práci. Jsou tudíž povinni zajistit vyhodnocení všech rizik. To může zahrnovat realizaci měření hlučnosti, přičemž je třeba zvážit veškerá potencionální rizika vyplývající z hluku (nejen úrazy, ale i poruchy sluchu). Na základě vyhodnocení těchto rizik by měli naplánovat příslušná opatření, která povedou k snížení hladiny hluku nebo k úplnému odstranění. [12]

2. Literární přehled

2.1. Zvuk

Zvukem je každé mechanické vlnění v látkovém prostředí, které je schopno vyvolat v lidském uchu sluchový vjem. Frekvence tohoto vlnění leží v rozsahu přibližně 16 Hz až 20000 Hz; za jeho hranicemi člověk zvuk sluchem nevnímá. V širším smyslu lze za zvuk označovat i vlnění s frekvencemi mimo tento rozsah. V elektroakustice se jako zvukový signál označují i elektrické kmity odpovídající kmitům mechanickým. Zvuk s frekvencí nižší než 16 Hz (který slyší např. sloni) je infrazvuk. Zvuk s frekvencí vyšší než 20 kHz (např. delfínovití či netopýři vnímají zvuk až do frekvencí okolo 150 kHz) je ultrazvuk. Děje, které jsou spojeny se vznikem zvuku jeho šířením a vnímáním se nazývají akustika. Zvuky můžeme rozdělit na (tóny) a (hluky). Tóny bývají označovány jako zvuky hudební, hluky jako zvuky nehudební. Tóny vznikají při pravidelném, v čase přibližně periodicky probíhajícím pohybu - kmitání. Při jejich poslechu vzniká v uchu vjem zvuku určité výšky, proto se tónů využívá v hudbě. Zdrojem tónů mohou být například lidské hlasivky nebo různé hudební nástroje.[1] [2]

2.1.1. Zdroje zvuku

Zdroj zvukového vlnění se stručně nazývá zdroj zvuku a hmotné prostředí, ve kterém se toto vlnění šíří, jeho vodič. Vodič zvuku, obvykle vzduch, zprostředkuje spojení mezi zdrojem zvuku a jeho přijímačem (detektorem), kterým bývá v praxi ucho, mikrofon nebo snímač. Zvuky se šíří i kapalinami (např. vodou) a pevnými látkami (např. stěnami domu). Vzduchoprázdno, vakuum, je dokonalou zvukovou izolací. Zdrojem zvuku může být každé chvějící se těleso. O vlnění v okolí zdroje zvuku však nerozhoduje jen jeho chvění, ale i okolnost, jestli je tento předmět dobrým nebo špatným zářičem zvuku. Tato jeho vlastnost závisí hlavně na jeho geometrickém tvaru. Struna napnutá mezi dvěma pevnými body není dobrým zářičem zvuku, protože při chvění struny vzniká přetlak ve směru jejího pohybu a současně na opačné straně podtlak. Tím se nejbližší okolí struny stává druhotným zdrojem dvou vlnění, která se šíří na všechny strany prakticky s opačnou fází, protože příčné rozměry struny jsou vzhledem na vlnovou délku zvukového vlnění vždy velmi malé. Tato dvě vlnění se interferencí ruší. Zdrojem zvuku mohou být kromě těles kmitajících vlastními kmity i tělesa kmitající kmity vynucenými.

K nim patří např. ozvučnice mnohých hudebních nástrojů, reproduktory, sluchátka a další zařízení pro generování nebo reprodukci zvuku.[2]

2.2. Hluk

Hluk je nežádoucí zvuk. Jeho intenzita se měří v decibelech (dB). Decibelová stupnice je logaritmická, tzn. že zvýšení hladiny zvuku jen o tři decibely vlastně představuje dvojnásobně zvýšenou intenzitu hluku. Například při běžné konverzaci se pohybuje okolo 65 dB a zvýšíme-li hlas, rovná se asi 80 dB. Rozdíl je pouhých 15 dB, ale při zvolání či výkřiku se intenzita zvýší třicetkrát. Abychom vzali v úvahu skutečnost, že lidské ucho je na různé frekvence různě citlivé, měříme obvykle sílu nebo intenzitu hluku v tzv. hladině hluku A vyjádřené v decibelech (dB).

Není to jen intenzita, podle které se určuje, zda je hluk nebezpečný. Velmi důležitá je též doba expozice hluku. Abychom ji vzali v úvahu, používáme tzv. časově průměrné intenzity hlukové zátěže. V případě hluku na pracovišti se většinou vychází z osmihodinové pracovní doby.[3]

2.2.1. Zdroje hluku

Hluk je specifická forma zvuku, kterou můžeme fyzikálně popsat jako nepravidelné nebo náhodné kmitání. Z hlediska subjektivního vnímání se tedy jedná o nepříjemný, rušivý, nežádoucí či škodlivý zvuk. Z určitého úhlu pohledu může být hlukem i hudba. Vnímání hluku je ovlivněno mnoha faktory, jako je informační obsah, doba trvání, věk, zdravotní stav nebo postoj posluchače.

Hluková zátěž naší populace je způsobena přibližně ze 40 % z pracovního prostředí a z 60 % z mimopracovního prostředí. Hlavním zdrojem hluku v mimopracovním prostředí je doprava, dále se uplatňuje hluk související s bydlením a s trávením volného času.[4] [1]

2.2.2. Hlavní zdroje hluku

dopravní hluk - automobilová, kolejová a letecká doprava

hluk v pracovním prostředí - ruční mechanizované nářadí (motorové pily, pneumatická kladiva apod.), důlní stroje, hutnictví, strojírenství (obráběcí stroje), textilní průmysl (tkalcovské stavy), vzduchotechnická zařízení, mobilní zařízení, zemědělství, lesnictví aj.

hluk související s bydlením - vestavěné technické vybavení domu (výtahy, trafo, kotelny), sanitárně-technické vybavení domu (koupelny, WC), činnost osob v bytě (hovor, rozhlas, TV, vysavač, kuchyňské stroje, myčky, pračky aj.)

hluk související s trávením volného času - kulturní a společenská zařízení (divadla, kina, koncertní sály, poutě aj.), sportovní zařízení (např. hřiště, bazény, střelnice), individuální reprodukce a poslech hudby (přehrávače s reproduktory nebo sluchátky).[4]

2.2.3. Úrovně hluku

tab. 1

Intenzita akustického signálu	Příklady vnímání člověkem
0	práh slyšitelnosti
20	hluboké ticho, bezvětří
30	šepot, velmi tichý byt
40	tíkot budíku
50	obracení stránek novin
60	běžný hovor
70	běžný poslech televize
80	velmi silná reprodukováná hudba
90	jedoucí vlak
100	maximální hluk motoru
110	živá rocková hudba
120	startující proudové letadlo
130	práh bolestivosti
140	akustické trauma
170	zábleskový granát

2.3. Decibel

Decibel je desetina základní jednotky bel. Decibel se dá charakterizovat jako míra poměru mezi dvěma kvantitami, a je používán v široké paletě měření v akustice, fyziky a elektroniky. Původně byl jen používán pro měření síly a intenzity. Později si však našel široké uplatnění ve strojírenství. Decibel je široce používaný v měření hlasitosti zvuku. Decibely jsou užitečné, protože díky nim mohou být velmi velké nebo malé poměry reprezentovány pohodlně malým číslem (podobným vědecké notaci). To je dosažené používáním logaritmu. Jednotka bel je pojmenována po svém objeviteli Alexandrovi Grahamovi Bellovi, který ji využíval k určování útlumu na telefonním vedení.[7]

2.4. Základní akustické veličiny

2.4.1. Rychlost šíření zvuku

Rychlostí zvuku rozumíme, jakou rychlostí se šíří zvukové vlny prostředím. Na rychlost zvuku má především vliv teplota vzduchu (tab. 2).

Závislost rychlosti šíření zvuku ve vzduchu na teplotě (tab. 2)

t [°C]	v [m/s]
-20	319
-10	325
0	331
10	337
20	343
30	349
40	355
50	360
100	387
200	436
300	480
400	520
500	557

2.4.2. Akustický tlak

Akustický tlak, nebo hladina akustického tlaku, je následkem změn tlaku vzduchu, způsobených zvukovými vlnami. Základní jednotkou akustického tlaku je pascal [Pa]. Nejnižší akustický tlak, který je ještě lidským uchem vnímán, se nazývá práh slyšitelnosti. Nejvyšší akustický tlak, který ještě lidské ucho snese, se nazývá práh bolesti. Zvukový tlak prahu bolesti je milionkrát vyšší, než tlak prahu slyšitelnosti. [8]

2.4.2. Akustická rychlost

Akustická rychlost je rychlost, se kterou se částice vzduchu pohybují pod působením akustického tlaku kolem své rovnovážné polohy. Jednotkou akustické rychlosti je metr za sekundu [m/s]. Akustická rychlost se pohybuje v rozmezí $5 \cdot 10^{-8}$ m/s (práh slyšitelnosti) až $1,6 \cdot 10^{-1}$ m/s (práh bolestivosti).

2.4.3. Akustický výkon

Akustický výkon je výkon přenášený akustickým vlněním. Je definovaný jako součin intenzity zvuku a plochy, kterou akustická energie prochází. Je základní a nejdůležitější veličinou popisující akustické vlastnosti zdroje zvuku.

$$P=J.S [W]$$

P- akustický výkon [W]

J- intenzita zvuku [$W \cdot m^{-2}$]

S- plocha [m^2]

2.4.4. Kmitočet

Kmitočet (frekvence) je fyzikální veličina, která udává počet opakování periodického děje za jednotku času.

$$f = \frac{1}{T} [Hz]$$

f- kmitočet [Hz]

T- doba kmitu [s]

2.4.5. Hlasitost zvuku

Hlasitost zvuku je subjektivní veličina. Je závislá na velikosti akustického tlaku, kterým zvukové vlnění působí na sluch. Jednotkou hlasitosti je son [son].

2.5. Metody boje proti hluku

Známe několik způsobů, kterými můžeme bojovat proti nadměrnému hluku.

1. metoda- Redukce hluku ve zdroji

Redukce hluku ve zdroji, spočívá buď v úplném odstranění zdroje hluku, nebo ve snižování jeho hlučnosti. Tento způsob boje s hlukem dává nejúčinnější opatření, která vyžadují především mnohem nižší finanční náklady než opatření dodatečná. Metodu redukce hluku přímo u zdroje je možno uplatňovat při konstrukci a stavbě strojů, technologických a dopravních zařízení, dopravních prostředku atd.

2. metoda- metoda dispozice

metoda dispozice je založena na vhodném situování hlučných strojů a zařízení, respektive celých hlučných prostorů od chráněných a méně hlučných. Je na to třeba pamatovat zejména při územním plánování, projekci průmyslových závodů, letišť a to tak, aby hlučné provozy a stroje nepříznivě neovlivňovaly akustickou pohodu ve chráněných prostorech.

3. metoda- metoda izolace

Metoda izolace spočívá ve zvukovém odizolování hlučného stroje, zařízení nebo celého hlučného prostoru od chráněného prostoru. Této metody využívá především stavební akustika, která se zabývá výpočtem, navrhováním a stavbou zvukoizolačních příček, stropů, krytů apod. Ve strojírenství se často v případech, kdy jež není jiných možností snížení hlučnosti přímo ve zdroji, dávají hlučné stroje pod zvukoizolačné kryty nebo zákryty, jejichž hlavním účelem je zamezit šíření hluku do okolního prostoru.

4. metoda- aplikuje poznatky prostorové akustiky

Metoda aplikuje poznatky prostorové akustiky a využívá zejména zvukové pohltivosti, což je vlastnost některých hmot a konstrukcí, jejichž úkolem je pohlcovat akustickou energii a přeměňovat ji na teplo. Této metody se používá při snižování hlučnosti uvnitř místností a v určitých akusticky náročných prostorech.

5. metoda- spočívá v používání osobních ochranných pomůcek

Metoda spočívá v používání osobních ochranných pomůcek. Uplatňuje se teprve tehdy, jestliže předcházející metody nebylo možno z určitých důvodů použít, nebo nedosahují-li dostatečného snížení hlukové expozice člověka. V těchto případech musí pracovník používat osobních protihlukových pomůcek jako jsou různé tlumící zátky vkládané do ucha, sluchátkové chrániče a přilby. [1]

2.6. Sluchové ústrojí

Základním orgánem sluchového ústrojí je ucho. Z fyziologického hlediska rozlišujeme ucho na ucho zevní, střední a vnitřní. Ucho je orgánem, v němž se zvukové signály zachycené z okolí mění v nervové vzruchy. Ty pak postupují sluchovým nervem a sluchovou drahou až do sluchového centra v mozkové kůře, kde si uvědomujeme charakter a intenzitu zvuku.

2.6.1. Zevní ucho

Zevní ucho má dvě části. Viditelná část se jmenuje boltec a skrytá se nazývá zvukovod. Boltec je tvořený chrupavčitou tkání a kůží. Jeho hlavním úkolem je soustřeďovat zvuky z okolí tak aby „vtékaly“ do zvukovodu. Zvukovod je asi 2 centimetry dlouhá, mírně esovitě prohnutá trubice, končící pružnou blankou zvanou bubínek. Ten odděluje zevní ucho od ucha středního. Zvukovod obsahuje drobné žlázy produkující ušní maz a také drobné chloupky, které spolu s mazem brání tomu, aby se nám do ucha dostal prach, větší částice, nebo dokonce hmyz. Součástí ušního mazu jsou i chemické látky schopné likvidovat bakterie, a tak bránit sluchové ústrojí před infekcemi. Ve vztahu ke sluchu pak zvukovod působí v roli jakési rezonanční komory a zesilovače určitých frekvencí zvuků, důležitých především pro porozumění řeči.

2.6.2. Střední ucho

Střední ucho začíná bubínkem, jehož tenoučká membrána o průměru rovnajícím se zhruba průměru obyčejné tužky odděluje střední ucho od zevního. Když na ni dopadne jakýkoli zvuk, vibruje skutečně jako membrána na bubnu. Tyto vibrace se vzápětí přenášejí na další součást středního ucha - tzv. sluchové kůstky v bubínkové dutině: kladívko, kovadlinku a třmínek, které jsou spojeny spolu navzájem i s bubínkem, a celý tento řetěz tvoří takzvaný převodní systém ucha. Tento systém převádí vibrace z bubínku přes střední ucho dále do ucha vnitřního, které je vyplněno tekutinou. Bez tohoto převodního systému by zvukové vlny neměly šanci se ze vzdušného do kapalného prostředí vůbec dostat.

Třmínek je nejmenší kůstkou v celém našem těle a má klíčový význam pro správnou funkci sluchového ústrojí. Svými vibracemi v oválném okénku přenáší zvukové vlny ze vzdušného prostředí středního ucha do kapalného prostředí ucha vnitřního. Pokud nemůže třmínek volně vibrovat, nemůžeme dobře slyšet. Právě z poruch funkce tohoto převodu často pramení některé sluchové vady.

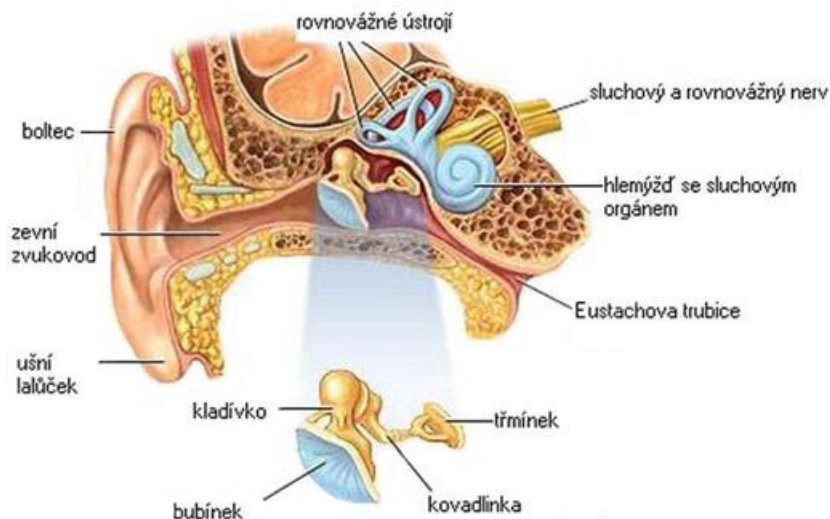
2.6.3. Vnitřní ucho

Vnitřní ucho přejímá vibrace z oválného okénka a přenáší je do tzv. kochley čili hlemýždě, který je součástí kostěného labyrintu. Je to složitá soustava dutinek a kanálků ve vnitřním uchu, jehož sluchové části se vzhledem k typickému tvaru říká hlemýžď, část obsahující ústrojí rovnováhy se nazývá vestibulární ústrojí. To je

složeno ze tří na sebe kolmo postavených kanálků, nasedajících na dutinu zvanou předsíň (vestibulum). Toto vestibulum je společné pro sluchové i vestibulární ústrojí. Vnitřní ucho je spojeno se středním dvěma okénky - oválným, v němž je uložen třmínek a které vede do vestibula, a okrouhlým, jež je uzavřeno jen tenkou pružnou blankou a umístěno hned na začátku základního (bazálního) závitů hlemýždě. Obě tato okénka jsou uložena vedle sebe na vnitřní stěně bubínkové dutiny.

Hlemýžď obsahuje vlastní smyslové sluchové ústrojí - tzv. Cortiho orgán. Do něj se přes oválné okénko přenášejí ze třmínku vibrace, jež zde rozechvívají miniaturní vláskové buňky, uložené ve speciální tekutině, jíž je hlemýžď vyplněn. Vlázky buněk, které vybíhají do blanité části hlemýždě, se podobně jako řasy v moři pohybují současně s tekutinou rozvlněnou zvukovými vlnami a jejich pohyby se pak mění na nervové impulsy, směřující vlákny sluchového nervu z hlemýždě do mozku. Vnitřní ucho - navzdory svému uložení v pevné skalní kosti - je nejchoulostivější a nejzranitelnější částí sluchového orgánu, a proto právě zde také vzniká většina sluchových poruch. [9]

Schéma sluchového ústrojí (obr. 1)



2.7. Charakteristika chovu

Zemědělské družstvo Březina nad Jizerou vlastní dvě střediska určená odchovu skotu. Družstvo se specializuje především na chov Holštýnského skotu. Nalezneme zde ale také několik kusů plemena Jersey, které podnik chová za účelem zvýšení tučnosti mléka.

2.7.1. Holštýnský skot

Holštýnské plemeno patří do skupiny nížinných plemen. Patří mezi nejpočetnější populaci kulturních plemen na světě a je charakterizováno nejvyšší mléčnou užitkovostí. Černostrakatý skot pochází ze severozápadní Evropy. V těchto oblastech se vyvinulo v průběhu 17. až 19. století z různých místních populací a postupně se rozšiřovalo do celého světa. V Evropě bylo nejprve šlechtěno na exteriérově vyvážený typ, středního rámce (131 až 132 cm v kohoutku) s velmi dobrou mléčnou produkcí, vyšším obsahem mléčných složek a dobrým osvalením. Odlišně se vyvíjelo na území Severní Ameriky, kde byla spotřeba masa zajištěna masnými plemeny. Při výběru zvířat byla dáována přednost mléčnému užitkovému typu a většímu tělesnému rámci. Pro zvířata severoamerické provenience se vžilo označení holštýnský skot. Zvířata vynikala vysokou produkcí mléka. V 50. a 60. letech minulého století se proces šlechtění také v dalších zemích začal orientovat na holštýnský skot, který je dnes nejprošlechtěnějším plemenem na mléčnou užitkovost. Jeho zbarvení je zpravidla černostrakaté a ojediněle se vyskytují recesivně založení červenostrakatí jedinci (RED holštýn). Holštýnské plemeno je chováno na celém světě v různých klimatických pásmech. K nejprošlechtěnějším populacím patří stáda v Izraeli, Kanadě a USA, kde průměrná užitkovost dosahuje 10 000 kg mléka na laktaci. Chov v ČR je založen na genetickém materiálu ze severní Ameriky, Francie, Holandska, Dánska, Itálie a SRN.

Plemeno je charakterizováno horším osvalením, nižším zastoupením cenných partií masa, vyšším podílem kostí, horší zmasilostí, vyšším protučněním. V praxi je dosahováno horší zařídění v systému SEUROP, obvykle o jednu třídu v porovnání s býky kombinovaných plemen. Přednostmi je výborná růstová schopnost, ale protučňování zvířat nastává dříve než u kombinovaných plemen a specializovaných masných plemen.[5]

2.7.2. Plemeno Jersey

Staré anglické plemeno, výrazně mléčného užitkového typu. Vzniklo na ostrově Jersey, ležícím v kanálu La Manche. Na ostrově jsou ideální podmínky chovu - na pastvinách, na kterých se dobytek pase velkou část roku. Plemeno odvozuje svůj původ od starých francouzských plemen. Od roku 1789 bylo plemeno šlechtěno v uzavřené populaci formou čistokrevné plemenitby, poněvadž z veterinárních důvodů byl zakázán dovoz skotu na ostrov.

Zvířata jsou ušlechtilá, jemné kostry, menšího tělesného rámce, s kohoutkovou výškou krav 115 -125 cm a živou hmotností 350 - 500 kg. V některých zemích (např. Dánsku) jsou krávy většího rámce. Pro zevnějšek je typická kratší hlava s širokým čelem, dlouhý plochý krk, prostorný hrudník, velké a žláznaté vemeno. Zbarvení zvířat je plášťové, žlutohnědé až šedohnědé. Býci bývají zpravidla tmavších odstínů. Mulec, špičky rohů a paznehty bývají zbarveny černě.

Jerseyské plemeno bylo jednostranně selektováno na mléčnou užitkovost. Plemeno vyniká v tučnosti mléka (přes 5 %) a v obsahu bílkovin, v ranosti a vysoké relativní užitkovosti na 100 kg živé hmotnosti.

Plemeno je chováno v Anglii, Dánsku, Švédsku, Kanadě, USA, na Novém Zélandě, SSSR i ve státech Jižní Ameriky. Po druhé světové válce bylo použito ke křížení v NDR, Maďarsku a omezeně i v ČSFR.[5]

2.8. Ustájení jalovic

Jalovičky od počátku čtvrtého měsíce nebo sedmého měsíce věku jsou ustájeny v odchovných jalovic do pátého, maximálně šestého měsíce březosti, kdy jsou převáděny do oddělení nebo stájí prvotelek. Odchovny se řeší jako stáje s volným ustájením skupin v boxech nebo kotcích diferencovaných podle věkových kategorií, se stelivovým nebo bezstelivovým provozem a to s přihlédnutím k technologickým systémům v dalších obdobích chovu. Součástí odchoven mohou být zpevněné výběhy.

2.8.1. Bezstelivové ustájení

2.8.1.1. Vazné bezstelivové ustájení

Tento způsob ustájení je vhodný pro jalovice všech hmotnostních kategorií. V současné době je ale kvůli špatným podmínkám prostředí na ústupu.

2.8.1.2. Volné bezstelivové ustájení

Volné bezstelivové ustájení je vhodné pro jalovice všech hmotnostních kategorií. Z hlediska ekonomického ale i pohody zvířat je nejvýhodnější variantou. Princip tohoto ustájení je obdobný ustájení dojnic. Liší se pouze v rozdílných rozměrech loží a žlabů pro hmotnostně či věkově odlišné skupiny.

2.8.1.3. Celoroštové kotcové ustájení

Celoroštové kotcové ustájení je intenzivní variantou odchovu jalovic. Tato varianta je vhodná především v tom případě, pokud předpokládáme, že jalovice zde budou ustájeny jen sezónně, nebo když uvažujeme s využitím výběhů či pastvy.

2.8.2. Stelivové ustájení

2.8.2.1. Boxové ustájení

Boxové ustájení je obdobné bezstelivové variantě s tím, že uvažujeme s minimálně 1,5 kg podestýlky na kus a den. Je možné využívat jedno, dvou i třířadé varianty boxů. Boxové ustájení je ideální variantou pro přístřeškové stáje.

2.8.2.2. Hluboká podestýlka

Tato varianta je vhodná především v přístřeškových stájích s plným přístupem venkovního vzduchu. Rekonstrukce uzavřených objektů na tuto technologii bývá většinou neúspěšná. Množství podestýlky se pohybuje v rozmezí 4-5 kg na kus a den.

2.8.2.3. Kotcové ustájení se spádovými podlahami a vysokou podestýlkou

U tohoto typu ustájení je nutno zajistit dostatečnou podestýlku, optimální sklon podlahy (6 - 10%), délku kotce (4,5 - 5,0m) a velikost skupin do 20 kusů. Systém je vhodný pro rekonstrukce starších stájových i nestájových objektů, pokud se dodrží podmínky dobrého větrání. Tyto stáje mají poměrně příznivé investiční náklady a rychlou možnost výstavby.

2.8.2.4. Kotcové ustájení s plochými loži

Tato technologie je velmi často používaná. Při zajištěné výměně vzduchu, pravidelném nastýlání a vyhrnování mrvy může dobře plnit svůj účel. Je nutno dodržovat optimální plochu lože na kus. Výhodou tohoto systému jsou nízké investiční náklady. Nevýhoda je četnost ztrát zvířat.

2.8.3. Pastervní odchov jalovic

Pastervní odchov jalovic je nejvhodnějším systémem z hlediska zvířat. Měl by být přednostně řešen v letních obdobích na specializovaných farmách v podhorských s horských oblastech s převahou trvalých travních porostů. Při tvorbě stáda pro pastervní období se slučují skupiny jalovic do stád podle věku a hmotnosti zvířat. Z organizačního hlediska je nejvýhodnější utvořit stáda takto:

- do prvního stáda se zařadí nejmladší jalovice od cca 170 kg hmotnosti, které v průběhu pastervního období nepřekročí 15 měsíců věku a nebudou inseminovány
- ve druhém stádě budou jalovice vhodné pro zapouštění v průběhu pastervní sezony
- poslední stádo se vytvoří z jalovic, které již přijdou na pastvu zabřezlé, nebo se zapustí před začátkem pastvy.

Velikost paseného stáda by se měla pohybovat od 120- 200 kusů s přihlédnutím k velikosti pastervních ploch, svažitosti terénu a úživnosti půdy. Účelná pastervně technická zařízení pomohou zjednodušit provoz, dosáhnout větší produktivity práce a příznivé ekonomické efektivity. Jedná se zejména o účelné oplocení, vhodná napajedla a příkrmistiště na zpevněné ploše, naháněcí uličky a fixační boxy.

3. Cíl práce

Náplní této bakalářské práce bylo změřit hlukovou zátěž na hranicích pozemku odchovny jalovic při různých pracovních operacích. Naměřená data zpracovat, vyhodnotit a vypočítat ekvivalentní hladinu akustického tlaku. Porovnat, zda naměřené hodnoty vyhovují hygienickým předpisům. Pokud naměřená data nevyhovují, navrhnout technická opatření, která by tento problém vyřešila.

4. Metodika

Měření hluku jsem provedl ve středních Čechách dne 15.3. 2011 na farmě Žďár, kterou vlastní zemědělské družstvo Březina nad Jizerou. Protože jsem měl možnost vypůjčení dvou kusů hlukoměrů, mohl jsem měřit hluk při jednotlivých operacích současně jak uvnitř stáje, tak na hranicích pozemku.

4.1. Popis použité měřící techniky

Měření bylo prováděno hlukoměry Voltcraft Plus SL-300, které zapůjčila katedra Zemědělské techniky, Zemědělské fakulty, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

4.1.1. Hlukoměr Voltcraft Plus SL-300

Jedná se o digitální hlukoměr třídy 2 a splňuje normu EN61 672-1. Rozsah měření tohoto přístroje činí 30- 130 dB. Napájení zajišťuje 9 voltová destičková baterie, která je podle technických údajů hlukoměru schopna vydržet až cca 50 hodin provozu. K přístroji je ale také dodáván adaptér, který v případě nouze dokáže vybitou baterii plně nahradit. Dále je hlukoměr vybaven integrovaným záznamníkem, který je schopen zaznamenat až 32600 naměřených hodnot. Naměřená data poté můžeme stáhnout do počítače pomocí integrovaného rozhraní USB. Přístroj disponuje přesností $\pm 1,4\%$. Rozsah frekvence se u tohoto hlukoměru pohybuje od 31,5 Hz až 8 kHz. Hodnoty času je přístroj schopen zaznamenávat ve dvou režimech a to buď FAST (125ms) nebo SLOW (1s). Jako příslušenství je k hlukoměru dodáván stativ.



obr. 2

4.1.2. Měřič vzdálenosti Bosch DLE 50

Bosch DLE 50 je laserový měřič vzdálenosti s měřicím rozsahem 0,05 m- 50 m. Příklad je schopen pracovat s přesností na 1,5 mm. Kromě vzdálenosti je s přístrojem možno měřit také plochy a objemy. Napájení se starají 4 kusy 1,5 voltových baterií.



obr. 3

4.1.3. Notebook Acer Aspire 5920G

Notebook je vybaven operačním systémem Windows XP Home. V počítači je nainstalován program, který umožňuje stažení naměřených dat z hlukoměru. Abychom mohli se staženými daty dále pracovat, je zde také nainstalován balíček Microsoft Office, který obsahuje tabulkový kalkulátor Microsoft Excel díky kterému, můžeme naměřená data zpracovat do tabulek a grafů.

4.1.4. Meteorologická stanice KL4900

Meteostanice se skládá z hlavní jednotky, bezdrátového čidla pro měření teploty s vlhkostí a bezdrátové jednotky pro měření rychlosti a směru větru. Hlavní jednotka snímá atmosférický tlak. Hlavní jednotka je schopna komunikovat s čidly až ze vzdálenosti 30m. Meteostanice je dále vybavena hodinami řízenými DCF signálem, kalendářem a budíkem.

4.2. Postup měření

Ještě před vlastním měřením hluku, bylo nutné si dopředu rozmyslet, v jakých místech a při kterých operacích budu měření provádět. Bylo nutné umístit hlukoměr 150 cm nad zem. Toto zajistil stativ, který také zajišťoval celkovou stabilitu. Dalším krokem bylo namíření hlukoměru směrem ke zdroji hluku. Uvnitř stáje, byl hlukoměr namířen směrem do stropu, tak aby byl schopen pojmout hluk ze všech stran. Poté bylo zapotřebí nastavit rychlost zaznamenávání na režim SLOW. Samotné měření bylo zahájeno stisknutím tlačítka „rec“. Současně se začátkem měření byl zaznamenán čas. Během celého měření se důkladně zaznamenávaly různé faktory, které byly z hlediska hlukové zátěže nestandardní jako například náhlá hlučnost obsluhy. Měření bylo ukončeno opětovným stisknutím tlačítka „rec“. Po naměření všech potřebných dat, byl hlukoměr připojen na přenosný počítač a naměřená data byla pomocí USB kabelu přenesena na pevný disk. Pomocí programu Microsoft Excel 2007 se data dále zpracovala. Pokud se provádělo měření současně venku a uvnitř stáje, komunikoval jsem s obsluhou druhého hlukoměru pomocí vypůjčených vysílaček.

4.2.1. Místa měření

Měření probíhalo na hranicích pozemku a uvnitř stáje. Na hranicích pozemku byla navržena 4 stanoviště měření. Uvnitř stáje se volila jednotlivá stanoviště tak, jak to umožňovalo stavebně- konstrukční řešení budovy a prováděná operace. Při měření současně venku a uvnitř stáje, byl zvolen pouze jeden venkovní bod měření, a to ten, který se nacházel nejbližší k zástavbě rodinných domů místní obce.

4.2.2. Časový rozsah měření

Při měření hluku během pracovních operací byla délka měření stanovena podle toho, jak se daná operace dlouho prováděla. Oproti tomu u měření, které se provádělo za klidu, byla délka měření stanovena na 3 minuty a to z toho důvodu, že se předpokládalo, že hluk bude v nadcházejícím čase podobný.

4.2.3. Povětrnostní podmínky

Měření se provádělo od časných ranních hodin do jedné hodiny odpoledne. O povětrnostních podmínkách v ranních hodinách a v poledne, informují následující tabulky.

Povětrnostní podmínky- ráno (tab. 3)

Veličina	Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s ⁻¹]
Hodnota	3,5	993	68	0,1-0,5

Povětrnostní podmínky- poledne (tab. 4)

veličina	Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s ⁻¹]
hodnota	15	996	45	0,1-0,5

Povětrnostní podmínky- průměrné hodnoty (tab. 5)

veličina	Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s ⁻¹]
hodnota	9,25	994,5	56,5	0,1-0,5

4.3. Charakteristika farmy

4.3.1. Farma Žďár

Farma Žďár je jedním ze dvou středisek Zemědělského družstva Březina nad Jizerou určených k odchovu skotu. Kromě odchovny jalovic je zde zřízena také odchovna telat a odchovna plemenných býků. Celkový počet ustájených zvířat na této farmě se pohybuje kolem 600 ks. Z toho je 100 kusů býci, 200 kusů telata a 300 kusů jalovice. Provoz na farmě zajišťují 3 traktoristé a 1 zootechnička.

4.3.1.1. Ustájení

Celoročně jsou v tomto středisku ustájeny pouze telata a býci. Jalovice jsou počátkem jara transportovány na nedalekou pastvu, kde jsou umístěny až do počátku zimního období.

4.3.1.1.1. Ustájení jalovic

Ustájení jalovic je řešeno jako volné na hluboké podestýlce. Předností volných systémů ustájení je plné a přirozené uspokojování biologických požadavků zvířat na odpočinek, pohyb, sociální kontakt a jejich další přirozené potřeby. Stelivové stáje jsou investičně méně náročné, splňují více ekologických požadavků, přispívají k výrazně lepšímu zdravotnímu stavu zvířat. Na druhé straně se musí uvažovat s vyšší spotřebou pracovního času, energie na transport, ztrát živin z hnoje atd.

4.3.1.1.2. Ustájení býků na výkrm

Ustájení býků je rovněž řešeno formou hluboké podestýlky.

4.3.1.1.3. Ustájení telat

Telata jsou chována v zatepleném teletníku, který je rozdělen na jednotlivé kotce. V každém kotci je umístěno maximálně 10 telat. Telata jsou rozdělena do kotců podle věku.

4.3.1.2. Pracovní operace

4.3.1.2.1. Zakládání krmení

Zakládání krmení je první operací, kterou pracovníci provedou po nástupu na směnu. K této operaci je použit traktor Zetor 7211 v agregaci s míchacím krmným vozem se dvěma horizontálními míchacími šneky zn. Storti. K nakládce krmiva je použit malý kloubový nakladač Schaffer 5058. Po důkladném promíchání je krmení zakládáno do krmných žlabů. Tento systém se používá pro zakládání krmiva jalovicím a býkům. Telatům se zakládá krmivo ručně.

4.3.1.2.2. Odkliz hnoje

Po založení krmiva následuje odkliz hnoje. U jalovic, které jsou ustájeny na hluboké podestýlce, je pro odkliz hnoje použit kloubový nakladač Schaffer 5058, který vyhrnuje hnůj z hnojně chodby a nakládá na přistavený přívěs. Pro vyhrnování hnoje je ještě použit traktor Zetor 6911 s čelní vyhrnovací radlicí. Hnůj je potom odvážen traktorem s přívěsem na hnojiště.

U býků, kteří jsou ustájeni taktéž na hluboké podestýlce, se hnůj odklízí 1x za měsíc. Vyhrnování a nakládku zajišťuje teleskopický manipulátor JCB 540. Odvoz zajišťuje několik traktorů Zetor s přívěsy. U telat se odklízí hnůj ručně.

4.3.1.2.3. Zastýlání

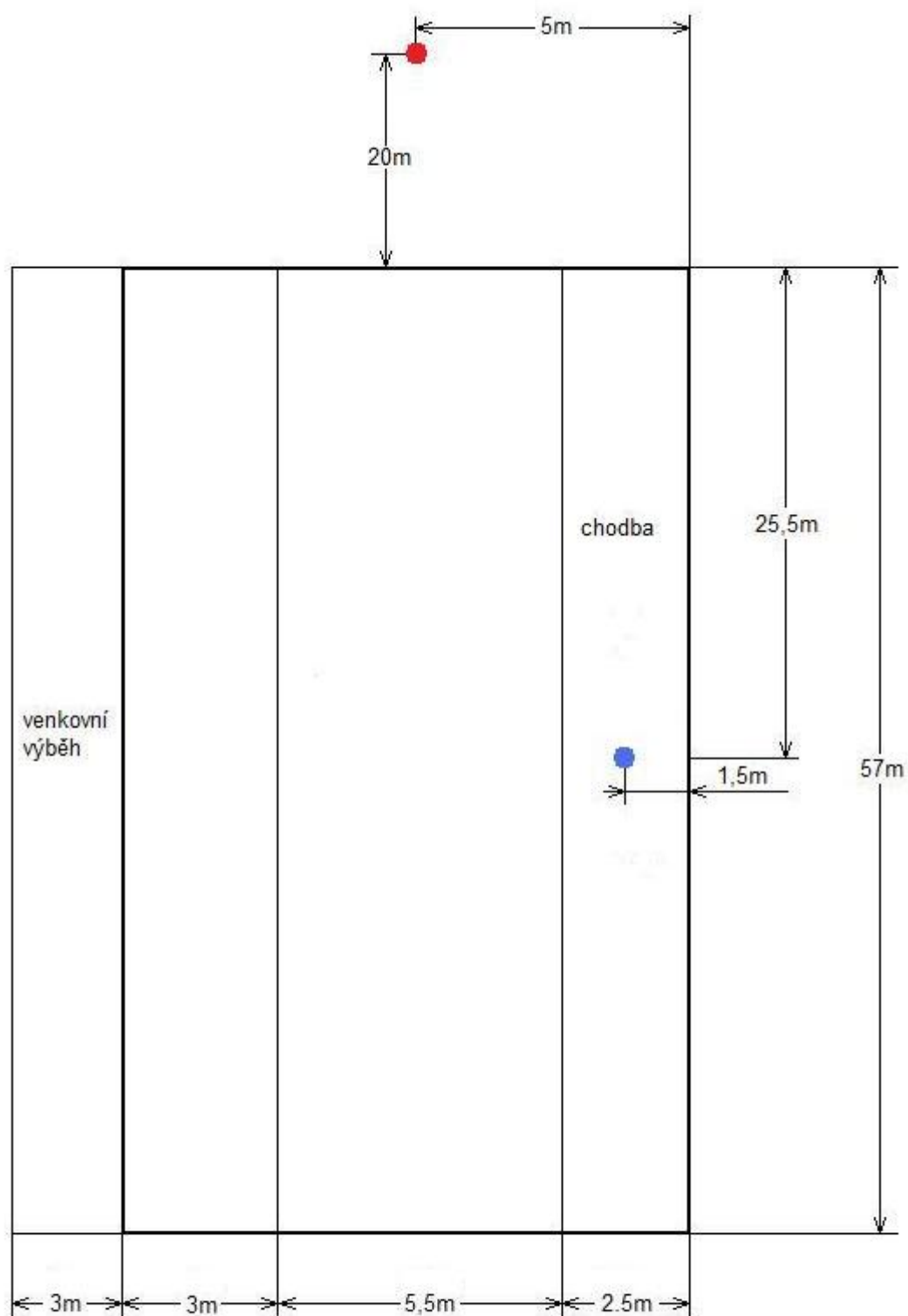
Zastýlání je operace, která následuje po odklizu hnoje. Zastýlání u jalovic probíhá pomocí malého kloubového nakladače Schaffer 5058. Do stáje se postupně navezou velké hranolovité balíky, které se pomocí nakladače částečně rozdruží.

U býků dochází k zastýlání 1x za měsíc po odklizu hnoje. Zde je použit manipulátor JCB 540, který naveze do stáje jednotlivé hranolové balíky. Telatům se sláma zakládá opět ručně.

4.3.1.2.4. Zakládání sena

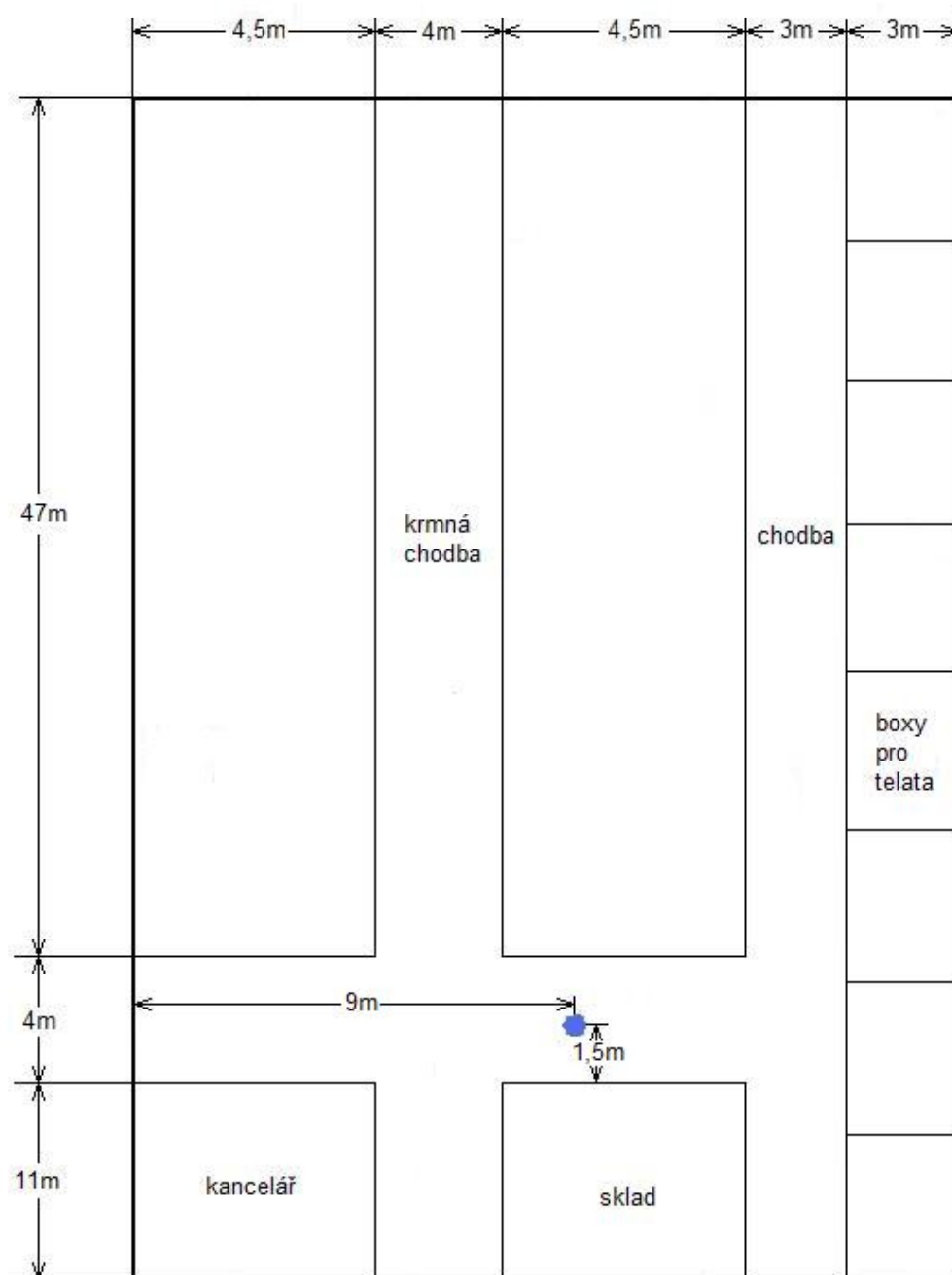
Ještě před koncem směny provedou pracovníci založení sena. Seno se zakládá krmným vozem WP-3,5/M, který je agregován do traktoru Zetor 7211.

4.3.2. Schéma stáje č. 1



- stanoviště měření uvnitř stáje
- stanoviště měření na hranici pozemku

4.3.3. Schéma stáje č. 2

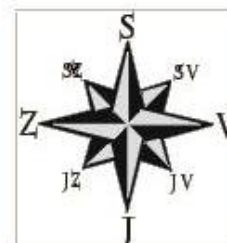


● stanoviště měření uvnitř stáje

4.3.4. Schéma farmy



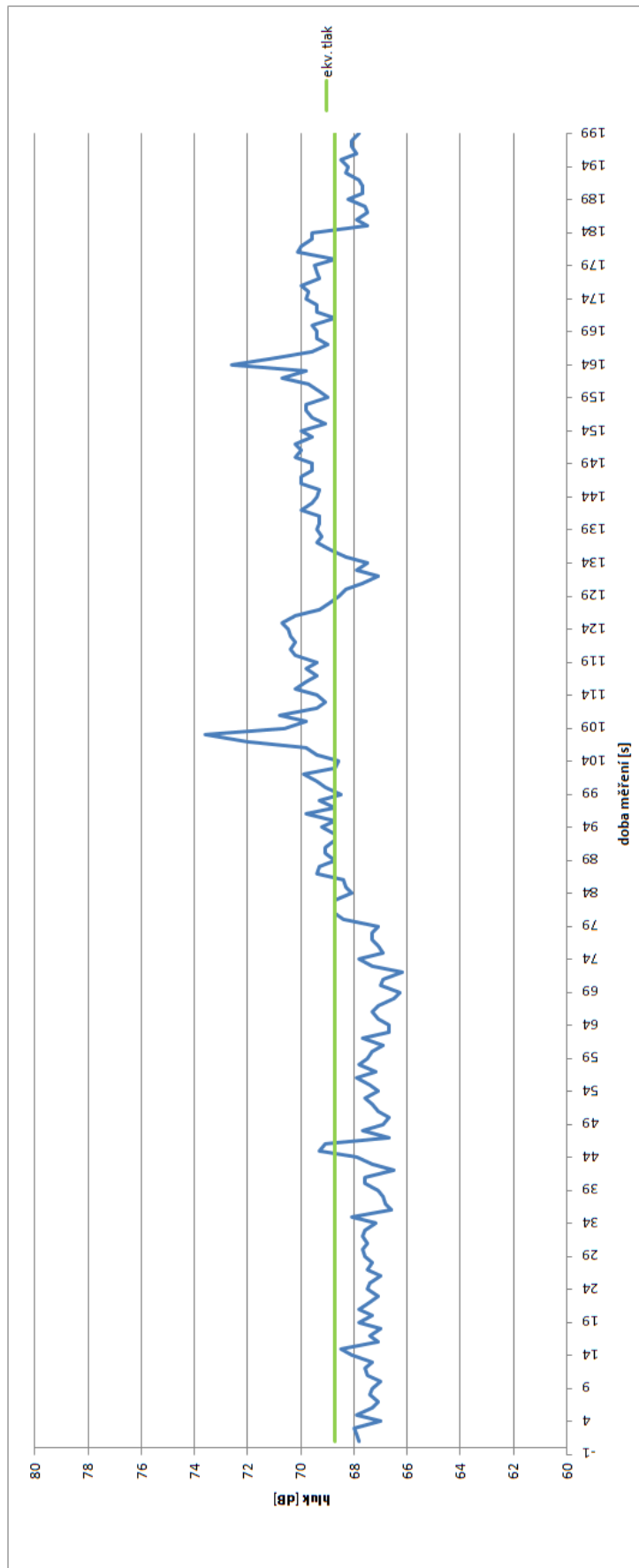
- stanoviště měření na hranicích pozemku
- stanoviště nakládky krmení
- hranice pozemku



5. Naměřené hodnoty

V této kapitole jsou uvedena veškerá naměřená data, která jsou zpracována do grafů. U grafů jednotlivých pracovních operací jsou uvedeny křivky vnitřního a současně venkovního měření.

5.1. Nakládka siláže- graf č. 1



5.1.1. Popis měření- nakládka siláže

Měření bylo prováděno ze stanoviště č. 1. Vzdálenost mezi stanovištěm měření a místem nakládky byla 23 metrů. Měření bylo zahájeno v čase 6:22. Nakládka trvala 3,5 minuty. Největší zdrojem hluku byl v tomto případě traktor Zetor 7245 s míchacím vozem, který zajišťoval míchání a nakladač, který nakládal siláž

Maximální zjištěná hodnota v tomto měření byla 73,6 dB a minimální hodnota 66,2 dB.

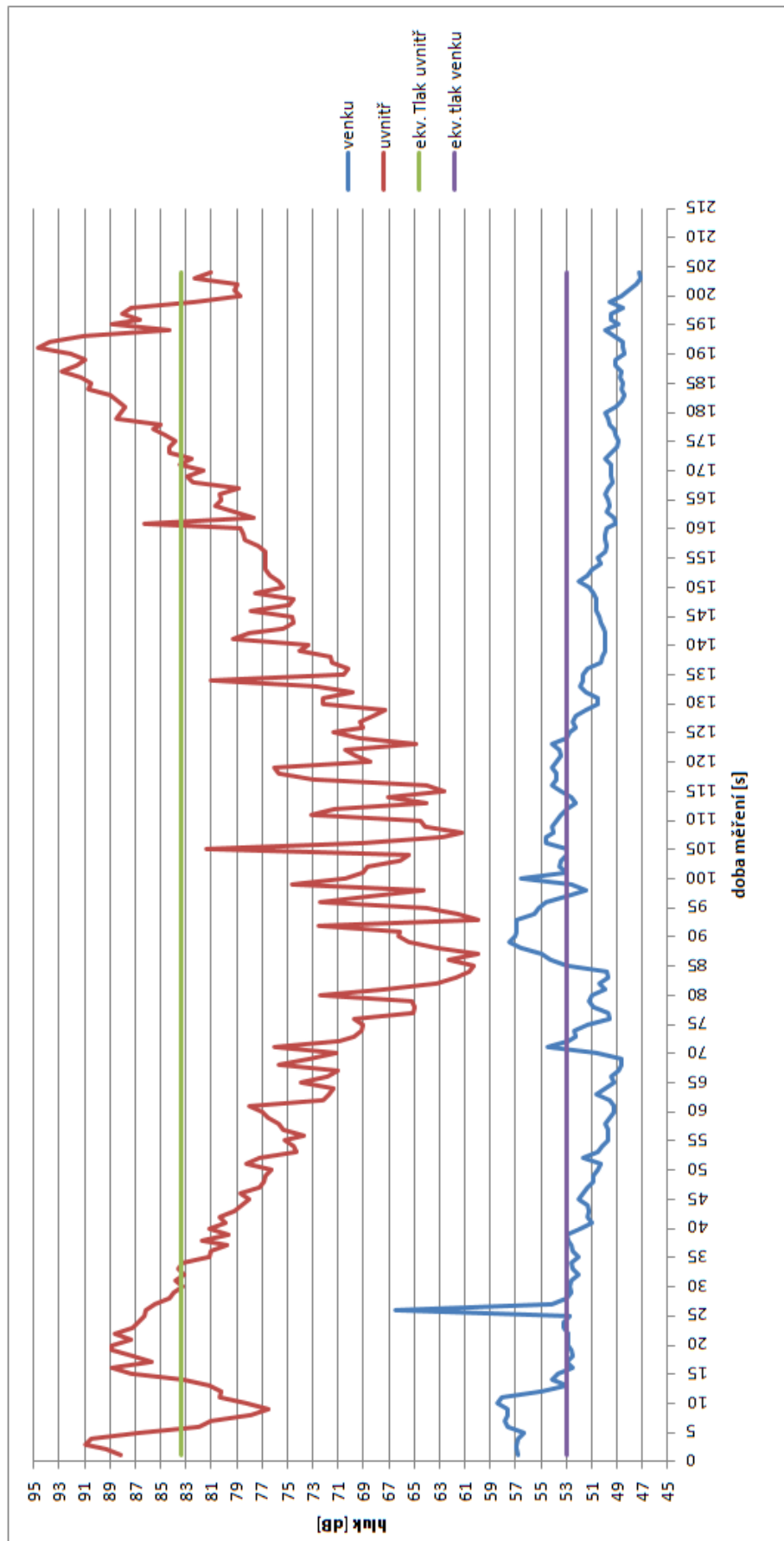
Kromě zmíněného traktoru s míchacím vozem a nakladače nebyl v areálu farmy ani jeho blízkého okolí žádný jiný zdroj hlukové zátěže.

Mezní hodnota akustického tlaku, která činní pro venkovní prostředí 70 dB nebyla překročena.

Tab. 6

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 1	66,2	73,6	68,5	68,7	199

5.2. Zakládání krmení- graf č. 2



5.2.1. Zakládání krmení- popis měření

Při této operaci probíhalo měření současně oběma hlukoměry najednou. Měření uvnitř bylo provedeno v odchovně jalovic č. 2. Jako stanoviště měření venku bylo opět zvoleno stanoviště č. 1. Vzdálenost mezi stanovištěm č.1 a odchovnou jalovic č. 2 byla 54 metrů.

Měření bylo započato v čase 7:01 a celá operace trvala 3,5 minuty. Největším zdrojem hluku byl traktor Zetor 7211 v agregaci s míchacím krmným vozem, který zakládání krmení. Traktor vjel do stáje a zahájil pracovní operaci. Když dojel na konec krmné chodby, venku se otočil a provedl založení krmení i z druhé strany krmné chodby.

Maximální zjištěná hodnota uvnitř stáje byla 94,7 dB a minimální hodnota 60 dB. Maximální hodnota venkovního měření byla 66,5 dB a minimální hodnota 47,1 dB.

V době, kdy měření probíhalo, se nenaskytly žádné jiné zdroje hluku.

Maximální hodnoty akustického tlaku, které činí pro měření uvnitř objektu 85 dB a pro měření venkovního prostředí 70 dB nebyly překročeny.

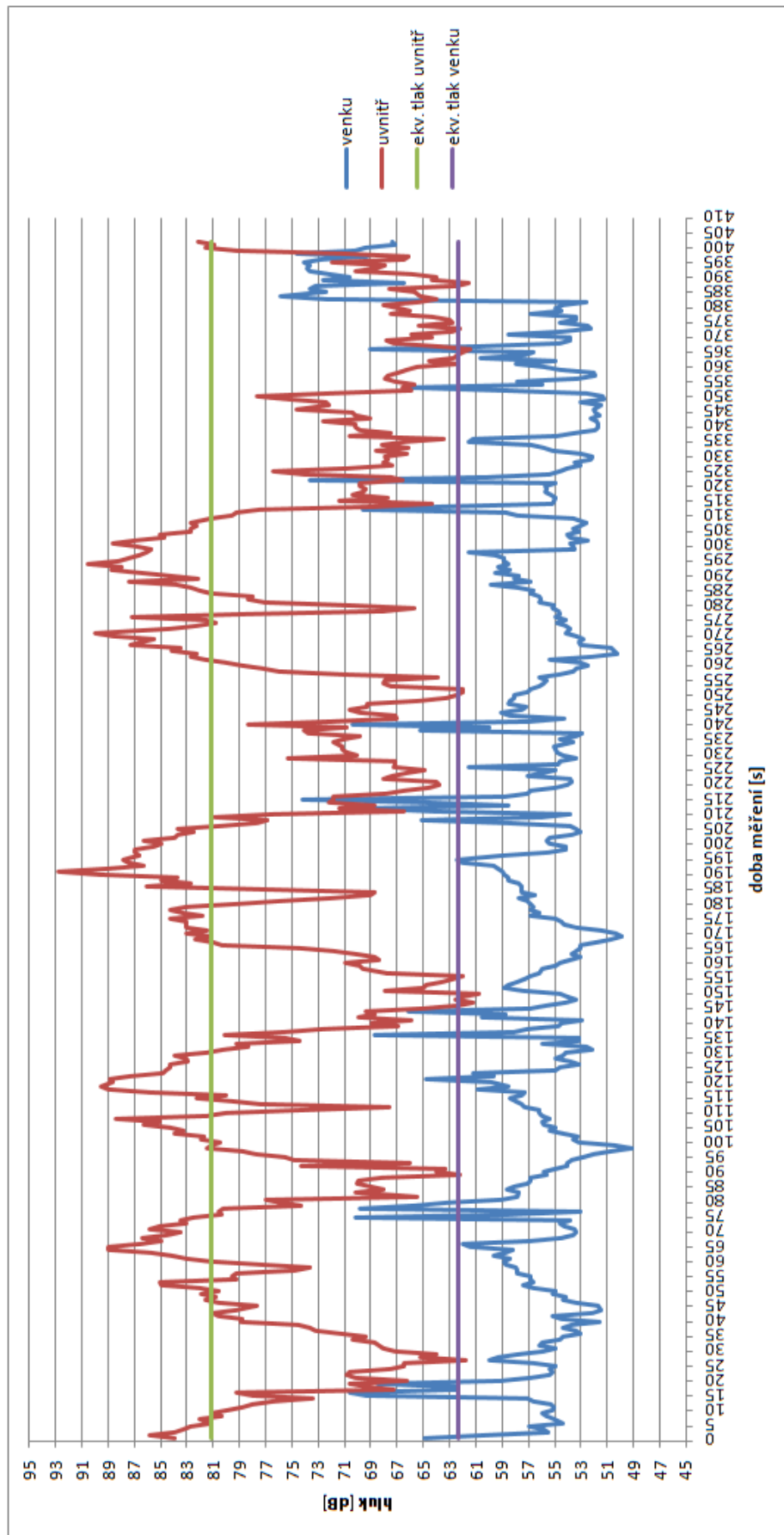
Uvnitř stáje (tab. 7)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
Stáj č. 2	60	94,7	77	83,42	204

Venku (tab. 8)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 1	47,1	66,5	51,8	52,96	204

5.3. Odkliz hnoje- graf č. 3



5.3.1. Odkliz hnoje- popis měření

Při této operaci se opět měřil venkovní hluk a hluk uvnitř stáje najednou. Měření uvnitř stáje probíhalo v odchovně jalovic č. 1. Pro venkovní měření bylo zvoleno stanoviště č. 3. Vzdálenost venkovního stanoviště ke stáji byla 20 metrů.

Měření bylo započato v čase 7:31. Největším zdrojem hluku byl malý kloubový nakladač Schaffer 5058, který vyhrnoval hnůj ven ze stáje a přistavený traktor Zetor 5211 s vlečkou.

Nakládka jedné fúry trvala necelých 8 minut. Na jeden vůz se vešlo 7 lopat hnoje. Celkem se ze stáje vyvezlo 8 fúr hnoje. Během odklizu hnoje byly jalovice uzavřeny ve venkovním výběhu.

Maximální zjištěná hodnota uvnitř stáje byla 92,8 dB a nejmenší hodnota 60,8 dB. Maximální hodnota venkovního měření byla 75,9 dB a minimální hodnota 49,1 dB.

Kromě zmiňovaného nakladače a traktoru s vlečkou se v blízkosti měření nevyskytly žádné jiné zdroje hluku.

Ani v tomto měření nebyly překročeny mezní hodnoty akustického tlaku.

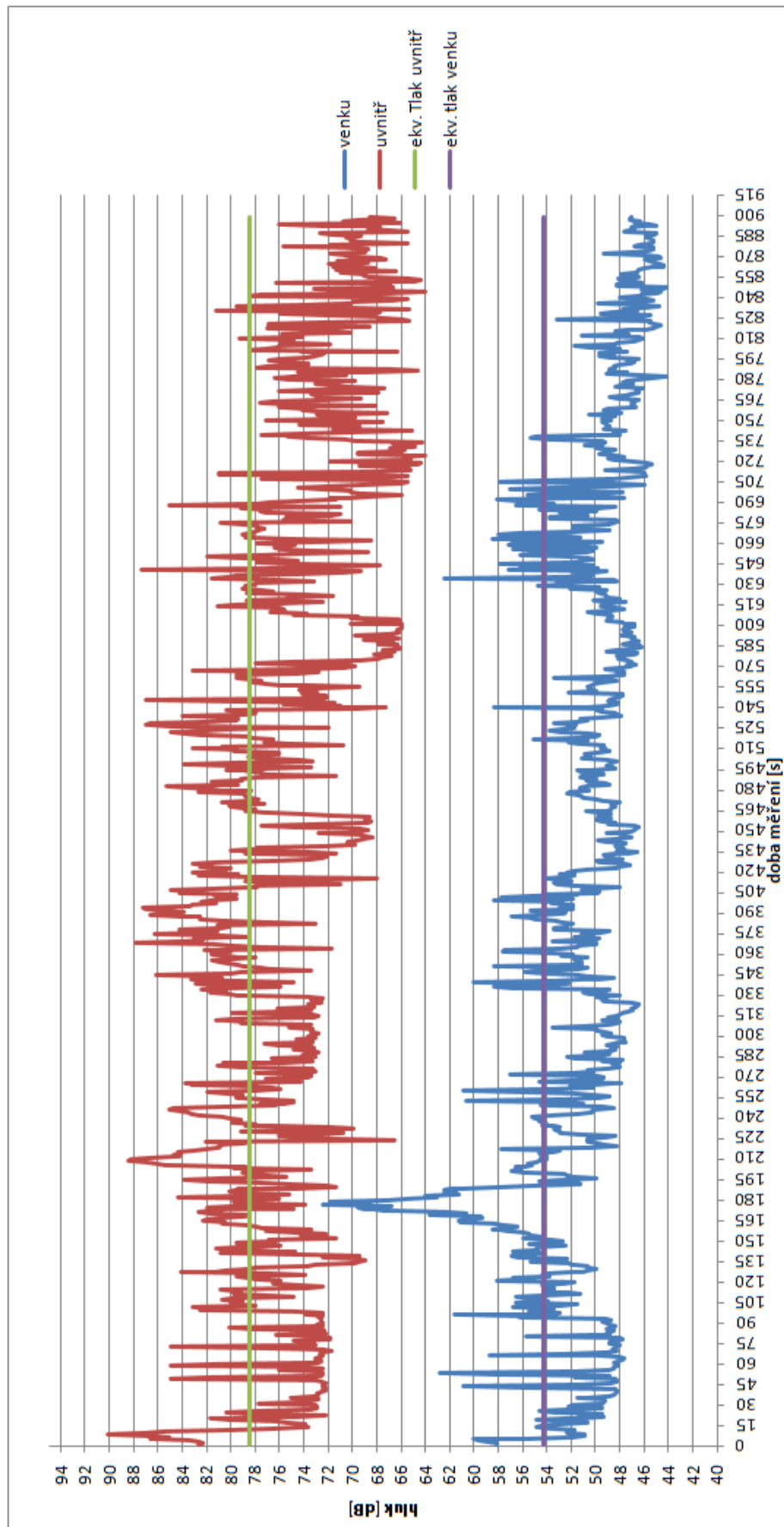
Uvnitř stáje (tab. 9)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
Stáj č. 1	60,8	92,8	75,1	81,16	402

Venku (tab. 10)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 3	49,1	75,9	57,1	62,3	402

5.4. Zastýlání- graf č. 4



5.4.1. Zastýlání- popis měření

Hluk se opět měřil najednou vevnitř stáje a venku. Měření uvnitř bylo opět provedeno v odchovně jalovic č. 2 a pro venkovní měření bylo zvoleno stanoviště č. 3. Vzdálenost stáje k venkovnímu stanovišti měření byla 20 metrů.

Měření bylo započato v čase 8:40. Největším zdrojem hluku byl kloubový nakladač Schaffer 5058, který do stáje navážel velké hranolovité balíky slámy. Obsluha nakladače každý navezený balík ručně rozvázala a pomocí nakladače částečně rozdružila.

Celkem bylo do stáje navezeno 12 balíků slámy. Celková doba zastýlání činila 15 minut.

Maximální hodnota hluku zjištěná uvnitř stáje byla 90,1 dB a minimální hodnota 64 dB. Maximální hodnota hluku naměřená venku byla 72,5 dB a minimální 44,2 dB.

V 5. minutě měření začal druhý pracovník vyhánět jalovice z venkovních výběhů zpět do stáje. Na naměřených hodnotách se tato operace nijak výrazně neprojevila.

Mezní hodnoty akustického tlaku nebyly překročeny.

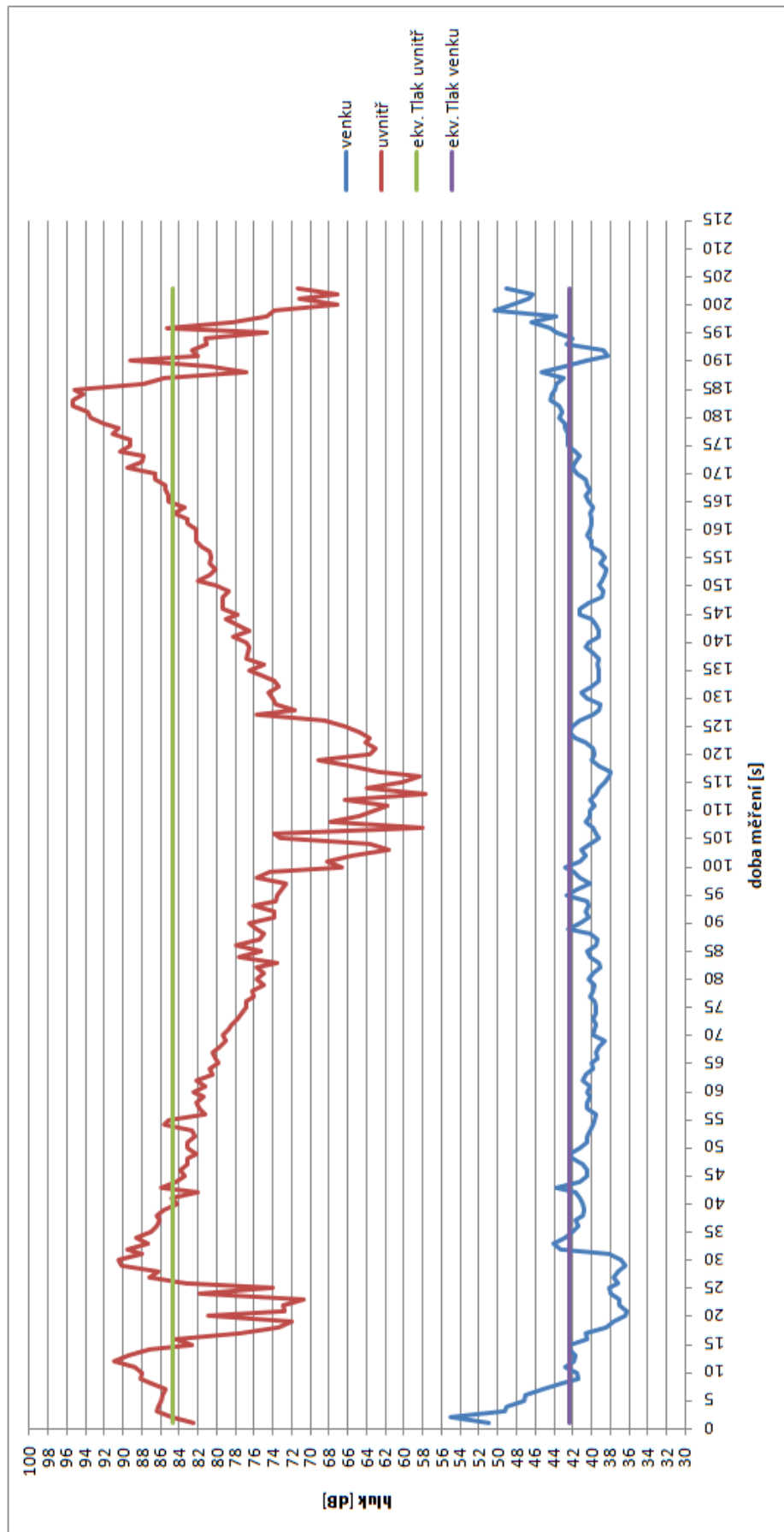
Uvnitř stáje (tab. 11)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
Stáj č. 1	64	90,1	75,4	78,44	899

Venku (tab. 12)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 3	44,2	72,5	50,7	54,31	899

5.5. Zakládání sena- graf č. 5



5.5.1. Zakládání sena- popis měření

Hluk byl měřen opět současně ve stáji a venku. Měření uvnitř bylo provedeno v odchovně jalovic č. 2 a jako venkovní bod měření bylo zvoleno stanoviště č. 1. Vzdálenost od venkovního stanoviště ke stáji byla 54 metrů.

Měření bylo zahájeno v 12:12. Délka pracovní operace byla 3,5 minuty. Největším zdrojem hluku byl traktor Zetor 7211 v agregaci s krmným vozem WP-3,5/M, který zakládal seno. Traktor vjel do krmné chodby a pomocí vývodového hřídele uvedl do činnosti krmný vůz. Když dojel na konec, otočil se a provedl operaci v druhém směru.

Maximální naměřená hodnota uvnitř stáje byla 95,4 dB a minimální naměřená hodnota 57,7 dB. Maximální naměřená hodnota venku byla 55 dB a minimální 36,2 dB.

Kromě traktoru a krmného vozu se nevyskytly během měření žádné jiné výrazné zdroje hluku.

I když hodnota akustického tlaku uvnitř stáje je poměrně vysoká, nepřekračuje mezní hodnotu stanovenou zákonem. Hodnota akustického tlaku ve venkovním prostředí je také vyhovující

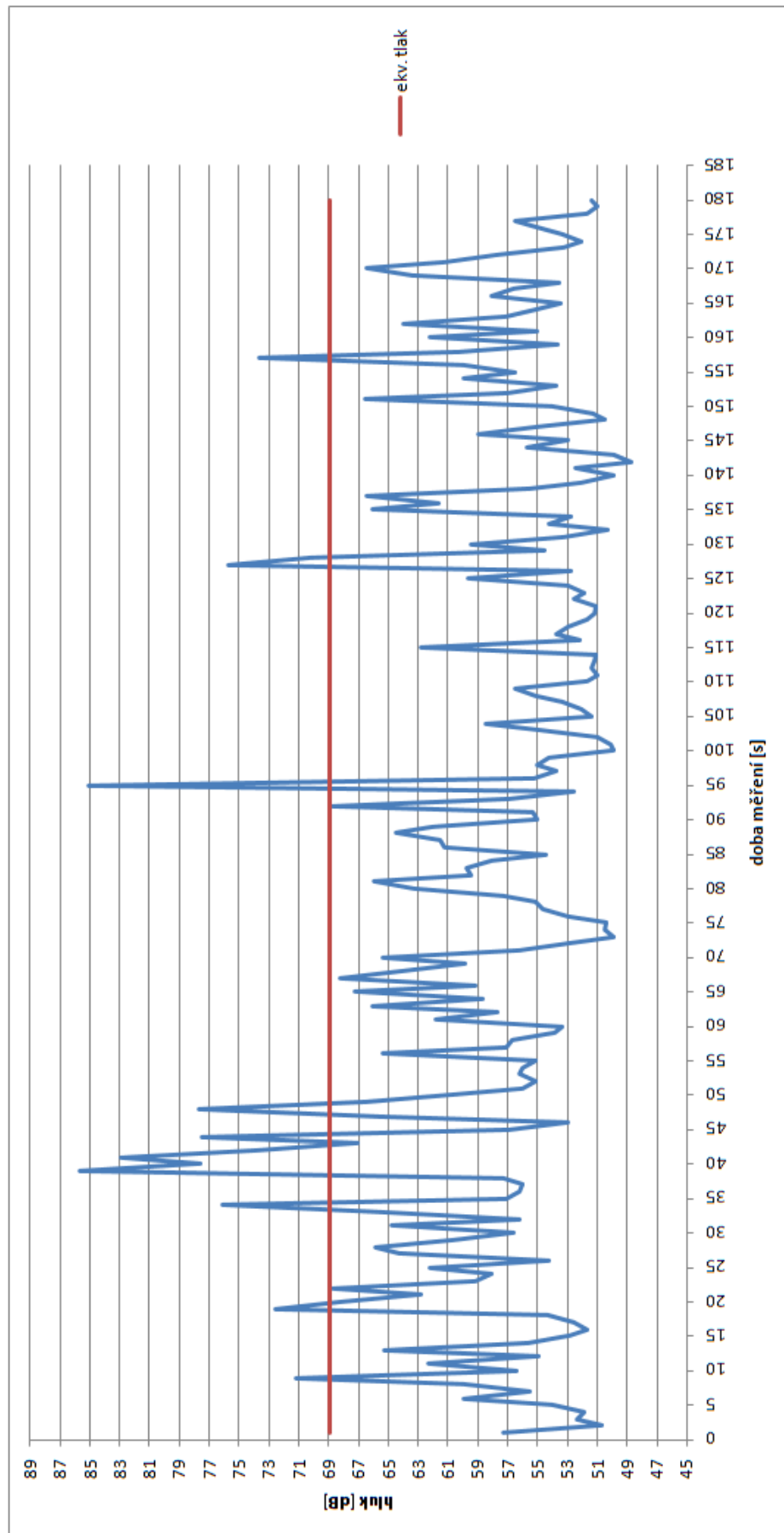
Uvnitř stáje (tab. 13)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
Stáj č. 2	57,7	95,4	79,1	84,65	203

Venku (tab. 14)

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 1	36,2	55	41	42,28	203

5.6. Měření za klidu uvnitř stáje- graf č. 6



5.6.1. Měření za klidu uvnitř stáje- popis měření

Toto měření se uskutečnilo v odchovně jalovic č. 2. Měření bylo zahájeno v čase 9:05 a trvalo 3 minuty.

V průběhu měření byl ve stáji relativní klid. Hlukoměr zaznamenal několik zvýšených hodnot, které byly zapříčiněny většinou silným zabučením nebo úderem do fixačního systému skotu, jenž je tato stáj vybavena.

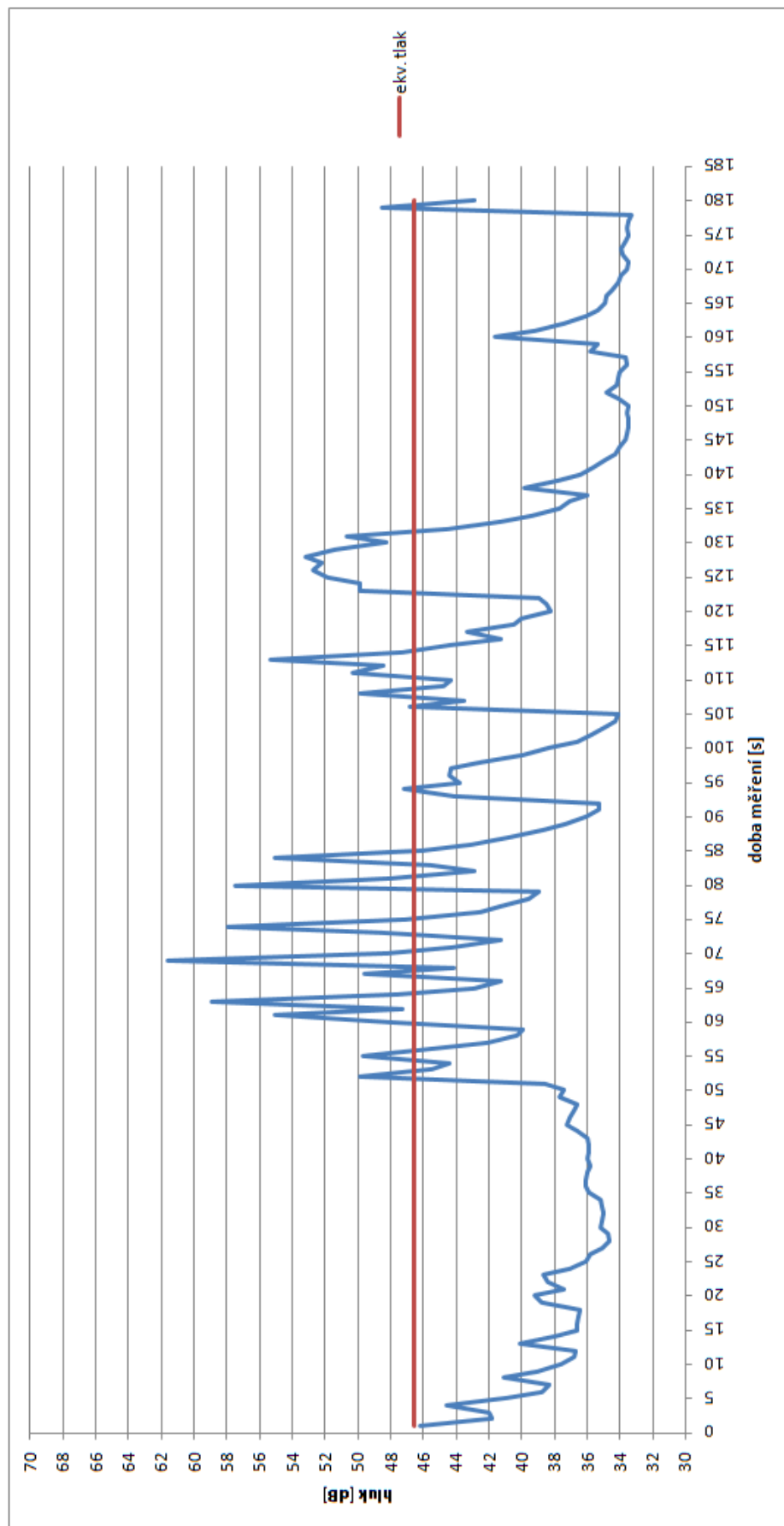
Nejvyšší zjištěná hodnota během tohoto měření byla 85,7 dB. Nejnižší naměřená hodnota byla 48,7 dB.

Mezní hodnota akustického tlaku 85 dB nebyla překročena.

Tab. 15

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
Stáj č. 2	48,7	85,7	58,3	68,9	180

5.7. Měření za klidu stanoviště č. 1- graf č. 7



5.7.1. Měření za klidu stanoviště č. 1- popis měření

Měření probíhalo na stanovišti č. 1, které bylo orientované na jižní stranu. Měření bylo zahájeno v čase 10:11 a probíhalo v délce 3 minuty.

Během tohoto měření se v areálu farmy pohybovalo několik pracovníků stavební firmy, kteří v čase 10:12 zahájili vykládku stavebního materiálu z přistaveného kamionu. Tuto vykládku ukončili v čase 10:13:35. Kromě této vykládky se během měření nevyskytoval žádný jiný zdroj hluku.

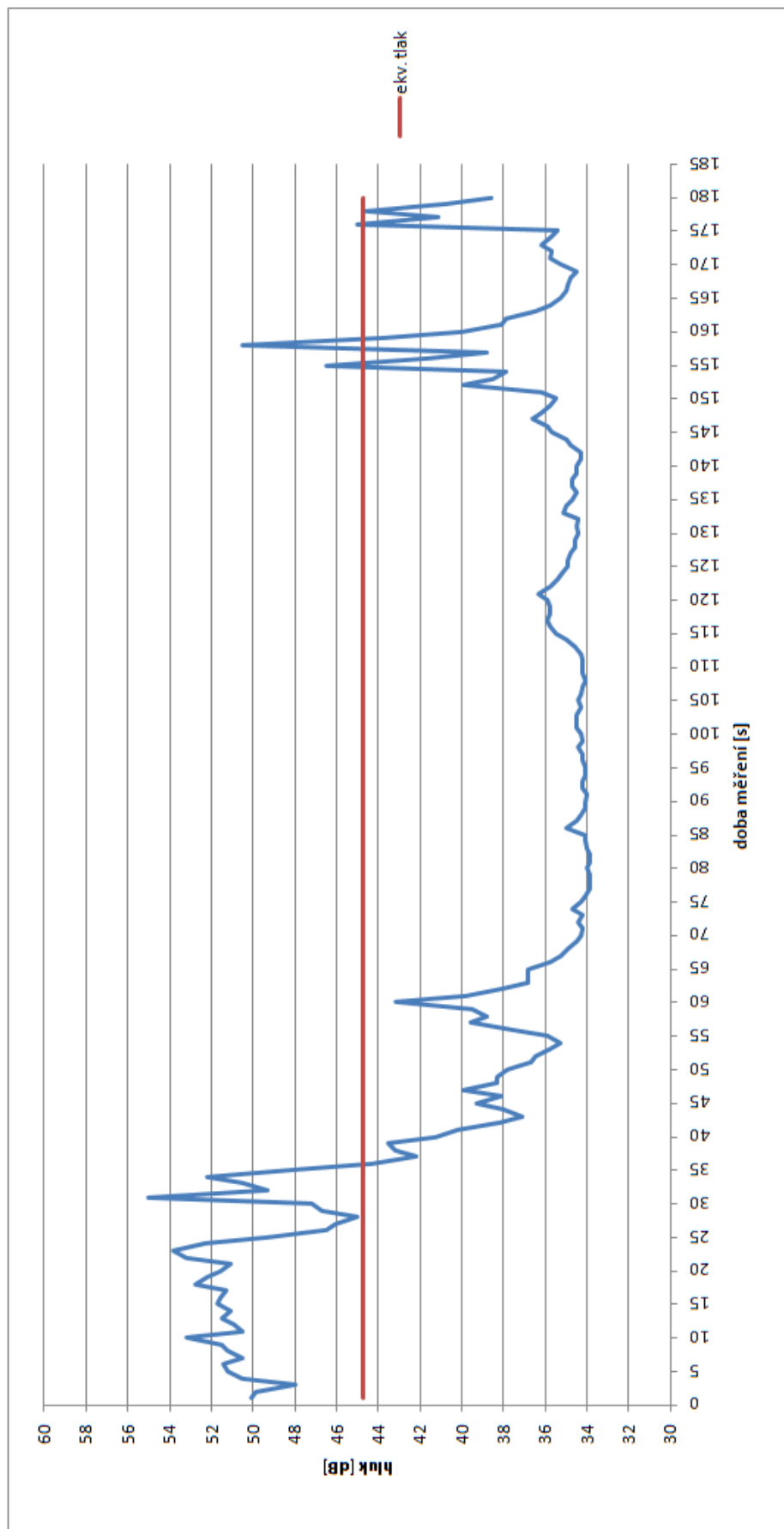
Nejvyšší zjištěná hodnota hluku během tohoto měření byla 61,6 dB a nejnižší 33,3 dB.

Mezní hodnota akustického tlaku 85 dB nebyla v tomto měření překročena.

Tab. 16

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 1	33,3	61,6	40,37	46,57	180

5.8. Měření za klidu stanoviště č. 2- graf č. 8



5.8.1. Měření za klidu stanoviště č. 2- popis měření

Měření probíhalo na západní straně farmy. Měření bylo zahájeno v 11:01 a trvalo 3 minuty.

Během měření prováděla stavební firma v areálu střediska nakládku jednoho kusu betonového panelu. Úkon zahájila v čase 11:01 a trval 1 minutu. Jinak byl v areálu farmy klid a nevyskytly se žádné jiné zdroje hluku.

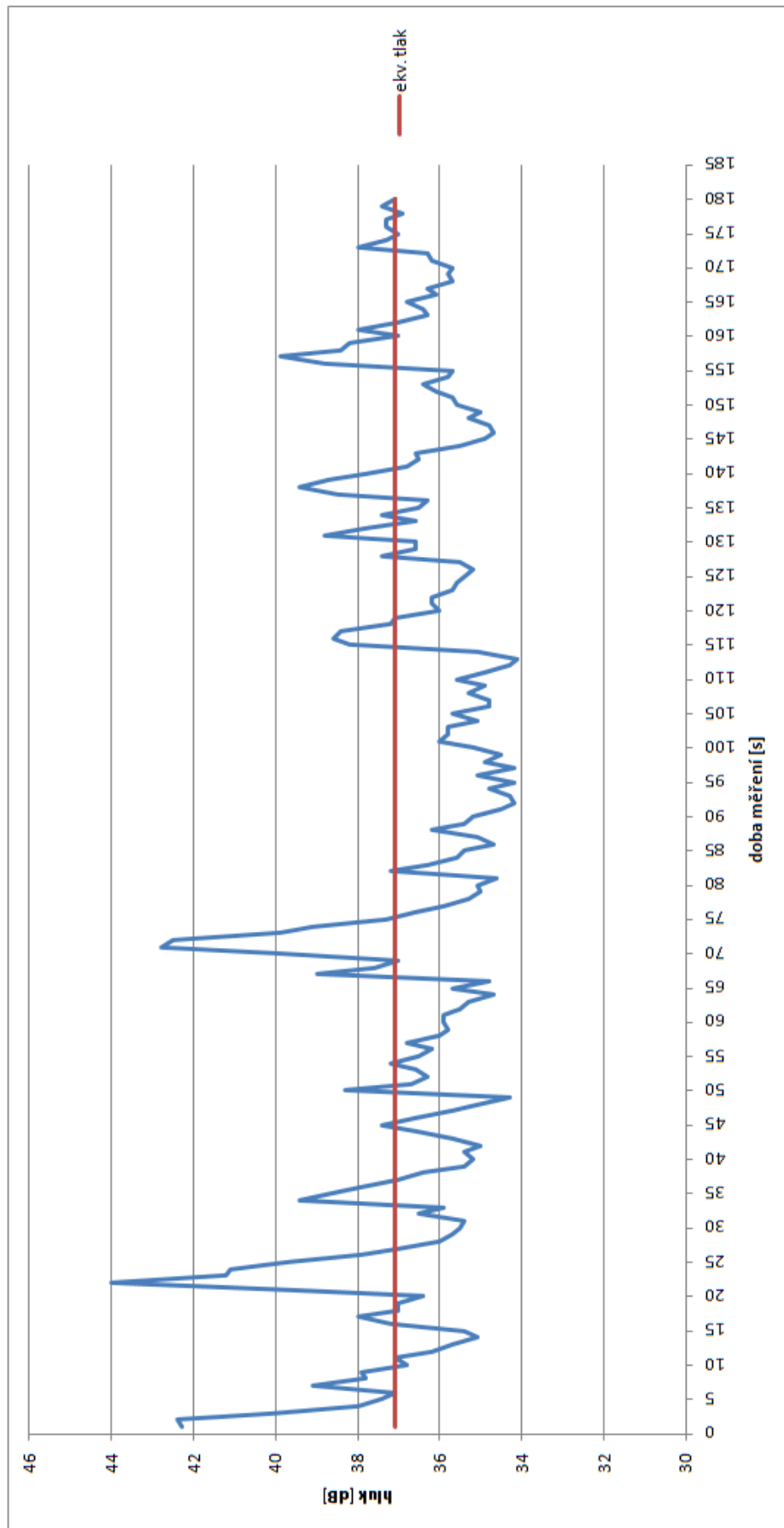
Nejvyšší naměřená hodnota hluku byla 55 dB. Nejmenší naměřené číslo mělo hodnotu 33,9 dB.

Maximální dovolená hodnota akustického tlaku nebyla překročena.

Tab. 17

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 2	33,9	55	39,13	44,76	180

5.9. Měření za klidu stanoviště č. 3- graf č. 9



5.9.1. Měření za klidu stanoviště č. 3- popis měření

Měření probíhalo na severní straně střediska. Měření bylo zahájeno v čase 10:51 a trvalo 3 minuty.

Během měření byl na pozemku a v jeho nejbližším okolí klid. Naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí 10 dB.

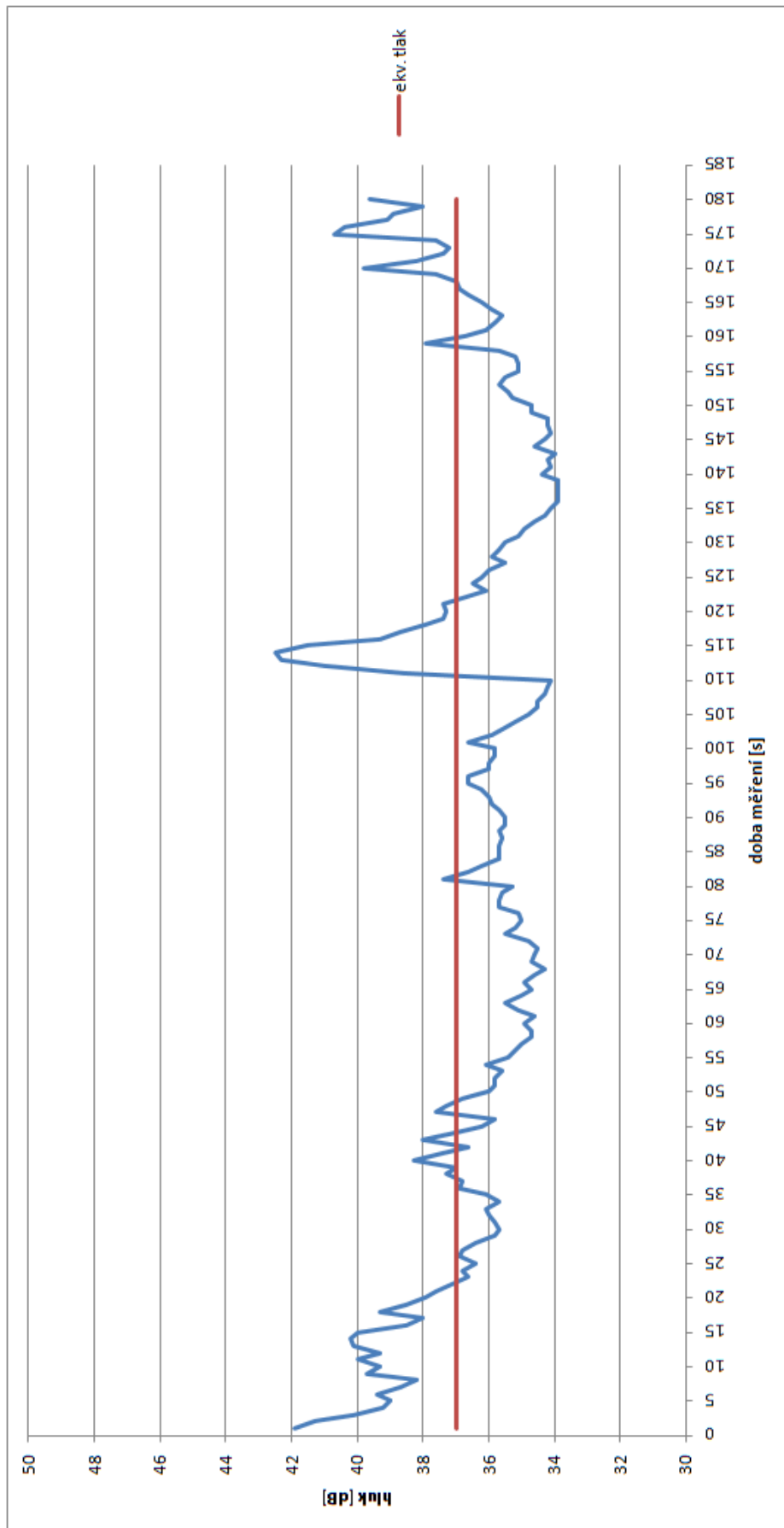
Nejvyšší zaznamenaná hodnota byla 44 dB a nejnižší hodnota byla 34,1 dB.

Mezní hodnota akustického tlaku nebyla překročena.

Tab. 18

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 3	34,1	44	36,66	37,1	180

5.10. Měření za klidu stanoviště č. 4- graf č. 10



5.10.1. Měření za klidu stanoviště č. 4- popis měření

Měření proběhlo na hranici pozemku farmy, která je orientovaná východním směrem. Měření bylo zahájeno v čase 10:04 a trvalo 3 minuty.

Během měření byl v areálu farmy a jeho nejbližším okolí klid. Nebyly zjištěny žádné výraznější zdroje hluku.

Nejvyšší naměřená hodnota hluku byla 42,5 dB. Nejnižší zaznamenaná hodnota hluku byla 33,9 dB.

Maximální hodnota akustického tlaku nebyla překročena.

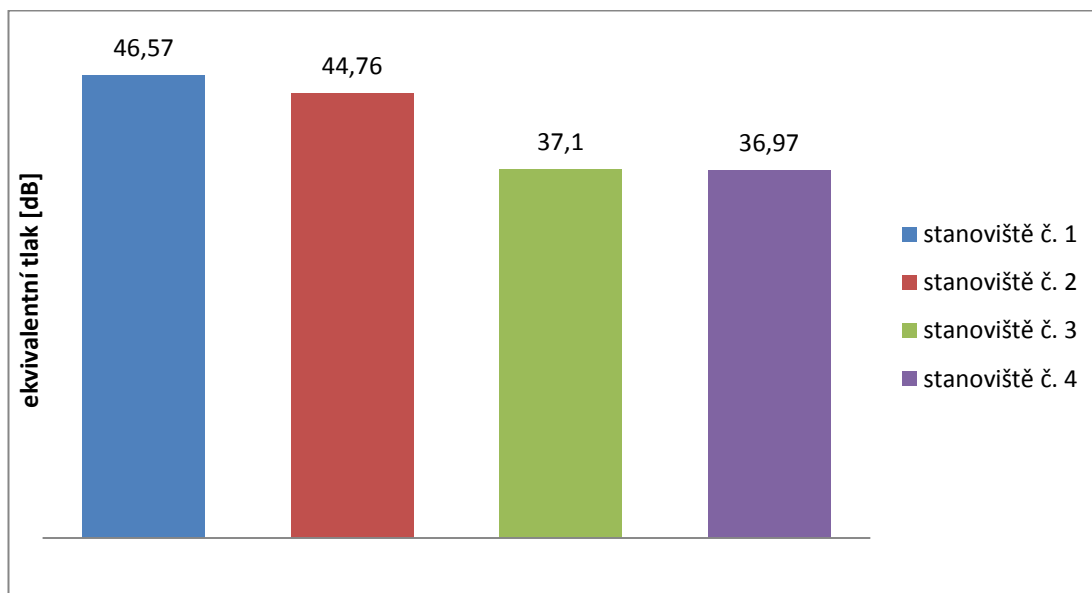
Tab. 19

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Průměrná naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hladina hluku [dB]	Doba měření [s]
č. 4	33,9	42,5	36,5	36,97	180

5.11. Ekvivalentních hodnoty akustického tlaku- za klidu

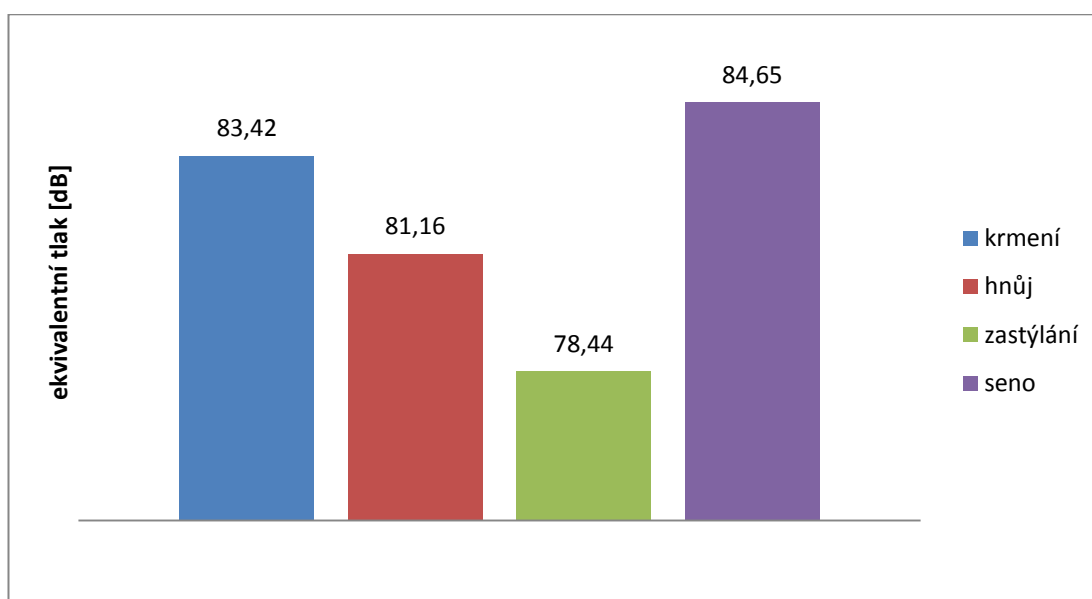
Níže uvedený graf srovnává hodnoty akustického tlaku, které byly naměřeny na jednotlivých stanovištích na hranicích pozemku za klidu.

Graf č. 11- Ekvivalentní hladiny akustického tlaku za klidu



5.12. Ekvivalentní hodnoty akustického tlaku- během pracovních operací- uvnitř stáje

Graf č. 12- Ekvivalentní hladiny akustického tlaku během operací



6. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo posouzení a vyhodnocení hlukové zátěže na hranicích pozemku farem pro chov jalovic a v jejich okolí při různých pracovních operacích. Po zpracování naměřených dat a jejich vyhodnocení mohu konstatovat následující závěry.

Mohu konstatovat, že mezní hodnoty akustického tlaku nebyly překročeny. Nejvyšší hodnotu akustického tlaku jsem zaznamenal při zakládání sena. Při této operaci dosahovala ekvivalentní hladina akustického tlaku hodnoty 84,65 dB a výrazně se přiblížila mezní hodnotě. Během této operace jsem však zaznamenal i několik hodnot, které se přibližovaly k hranici 95 dB. Jsem přesvědčen, že takto vysoké hodnoty byly zapříčiněny použitou technikou, která je dle mého názoru již zastaralá. Jedná se o traktor Zetor 7211 a především o krmný vůz WP-3,5/M československé výroby, jenž není schopen zajistit takovou kvalitu práce, která odpovídá kvalitě dnešních moderních krmných vozů. Měření, které při této operaci současně probíhalo venku na hranici pozemku, dokazuje, že hluk vzniklý uvnitř stáje nijak závažně neovlivňuje venkovní prostředí a hygienické limity nejsou překračovány.

Druhou nejvyšší hodnotu akustického tlaku jsem zaznamenal při zakládání krmení. Tato hodnota činila 83,42 dB. I v tomto případě jsem zaznamenal hodnoty, které převyšovaly hranici 90 dB. I když mezní hodnota ekvivalentního tlaku nebyla překročena, domívám se, že použitím novější techniky by se hladina akustického tlaku výrazně snížila. Hluk vzniklý uvnitř stáje opět nijak výrazně neovlivnil venkovní prostředí.

U odklizu hnoje jsem zaznamenal ekvivalentní hodnotu akustického tlaku 81,16 dB. Tato hodnota je dle mého názoru vyhovující. Kloubový nakladač Schaffer 5058, který prováděl tuto operaci, z hlediska hlukové zátěže plně vyhovuje, a proto jej lze pro tuto operaci doporučit. Měření, které současně probíhalo venku, jasně dokládá, že hygienické normy nebyly překročeny.

Operací, která z hlediska ekvivalentní hodnoty akustického tlaku byla vyhodnocena nejpříznivěji, je zastýlání. U této operace bylo dosaženo ekvivalentní hodnoty akustického tlaku 78,44 dB. Jsem přesvědčen, že této hodnoty bylo dosaženo především použitím nakladače Schaffer 5058, který dostatečně splňuje požadavky na kvalitu práce a hlukovou zátěž. Hodnoty, naměřené současně na venkovním stanovišti byly částečně ovlivněny hlukem, který vznikl uvnitř stáje. I

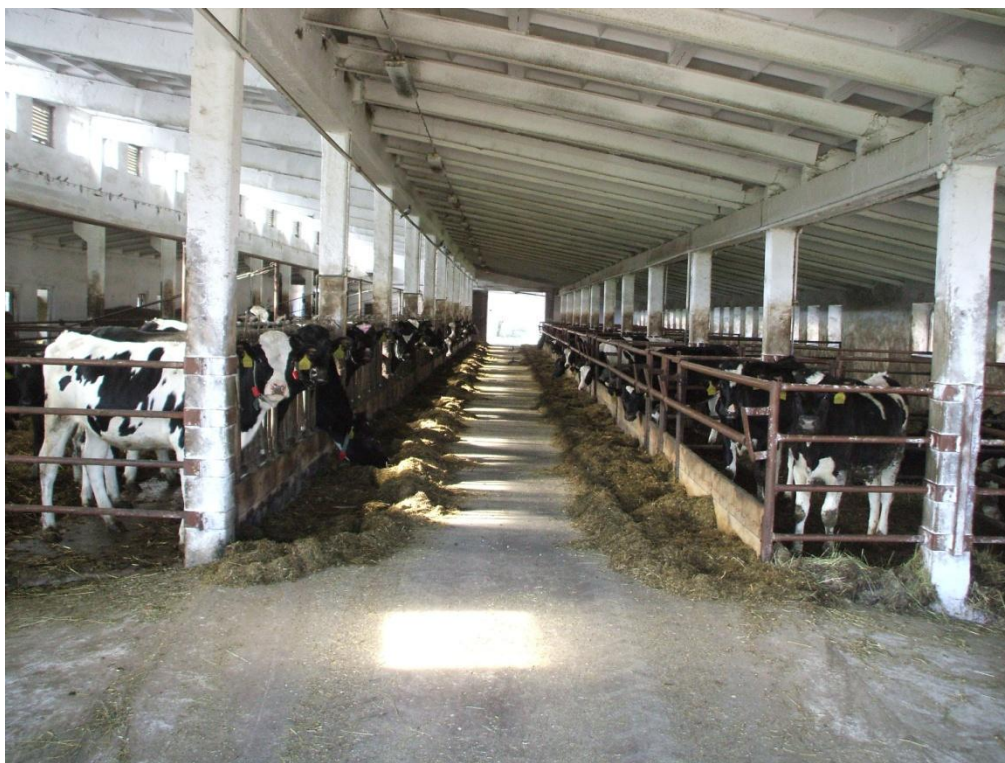
přes toto ovlivnění nebyla mezní hodnota ekvivalentního akustického tlaku překročena.

Hodnoty, naměřené na jednotlivých venkovních stanovištích, pouze potvrzují závěrečné konstatování, že hluk vzniklý na této farmě, nijak negativně neovlivňuje venkovní prostředí a všechny hygienické limity jsou dodrženy.

Přesto, že naměřené ekvivalentní hodnoty akustického tlaku jsou vyhovující, dovolím si navrhnout některá opatření, která by vedla ke snížení stávajících hodnot a tím pádem k zlepšení welfare zvířat. V první řadě bych zvažil koupi nového krmného míchacího vozu. Tímto krokem by došlo k výraznému snížení hlukové zátěže při zakládání krmení a sena. Pokud by byl tento vůz vybaven zakládáním krmení na obě strany, došlo by ke snížení pracovního času na polovinu. Tím pádem by zvířata byla vystavena kratšímu působení hluku, což by vedlo k zvýšení welfare. Dalším krokem by mohla být koupě nového traktoru. Hluková zátěž by se opět snížila a odpadl by problém s neustálými opravami traktoru. Tyto kroky jsou ovšem velmi finančně náročné. Při současném stavu zemědělství v České republice a především v živočišné výrobě, je potřeba důkladně posoudit každou investici, a tím předejít případným finančním problémům.

7. Přílohy

7.1. Odchovna jalovic č. 2



7.2. Odchovna jalovic č. 1



7.3. Odchovna jalovic č. 1



7.4. Krmný vůz WP-3,5/M



7.5. Kloubový nakladač Schaffer 5058



7.6. Míchací krmný vůz Storti



8. Literatura a zdroje

[1] <http://www.greif.cz/pruvodce/zacatecnik/co-je-to-hluk.html> staženo: 10.11. 2010

[2] Smetana, C a kol. 1998. *Hluk a vibrace, Měření a hodnocení. Praha: Sdělovací technika, 1998. 188 s. ISBN 80-901936-2-5*

[3] http://osha.europa.eu/cs/topics/noise/what_is_noise.html staženo: 5.12. 2010

[4] <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdroje-hluku-a-jeho-mereni>
staženo: 15.12. 2010

[5] <http://www.hovezimaso.cz/?page=o-plemenech> staženo 28.12. 2010

[6] Příkryl, M. a kol. 1997. *Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Praha: Tempo Press II, 1997. 276 s. ISBN 80-901052-0-3*

[7] <http://decibel.navajo.cz/> staženo: 2.2. 2011

[8] <http://www.ecophon.com/cz/Akustika/Uivatel/Akustikazvuk-e-a-slyitelnost/Akusticky-tlak-a-decibely/> staženo: 2.2. 2011

[9] <http://www.snndo.cz/Soubory/Anatomie%20%20sluchov%C3%A9ho%20%C3%BAstroj%C3%AD.pdf> staženo: 15.2. 2011

[10] Vejčík A. a kol. *Chov hospodářských zvířat, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, ISBN 80-7040-514-7*

[11] <http://www.eea.europa.eu/cs/themes/noise/about-noise> staženo: 15.3. 2011

[12] <http://osha.europa.eu/cs/topics/noise> staženo: 15.3. 2011