

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Zemědělská fakulta**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2011**

**Karel Krajíček**

**JIHOČESKÁ UNIVERSITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Zemědělská fakulta**

**Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky**

**Studijní program: Zemědělství**

**Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Téma:

**HLUKOVÁ ZÁTĚŽ V OKOLÍ FAREM PRO VÝKRM BÝKŮ**

Autor:

**Karel Krajíček**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Marie Šítková, CSc.**

Rok odevzdání:

**2011**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Karel KRAJÍČEK**  
Osobní číslo: **Z08471**  
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**  
Název tématu: **Hluková zátěž v okolí farem pro výkrm býků.**  
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Zatížení životního prostředí hlukem je forma znečištění ovzduší. Hluk má přímé a kumulativní negativní účinky, které mohou zhoršovat a poškozovat zdraví v závislosti na jeho intenzitě. 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:

- Babisch, W.: Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise Health* 2003;5:1-11;
- Bauer, F., Sedlák, P., Šmerda, T. 2006. *Traktory*. Praha: Profi Press, 2006. 192 s. ISBN 80-86726-15-0;
- 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;
- Příkryl, 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;
- Syrový, 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 BUDEJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 9. března 2010

### **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Hluková zátěž v okolí farem pro výkrm býků“ vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 15.3. 2011

.....

podpis autora

### **Poděkování:**

Děkuji tímto Ing. Marii Šístkové za ochotu, za užitečnou metodickou pomoc, připomínky a odborné vedení a rady při zpracování bakalářské práce. Tímto také děkuji za zapůjčení měřicí techniky.

Dále bych chtěl také poděkovat panu Ing. Pavlu Franclovi, za umožnění měření na vlastní soukromé farmě v Leštině u Světlé.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou hlukové zátěže v okolí farmy pro výkrm býků. V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy o hluku, jeho definice, zdroje, působení na zdraví člověka a základní prevence a opatření proti hluku. Dále je tu uvedena stručná charakteristika zkoumané farmy a chovaných hospodářských zvířat. V praktické části jsou uvedeny postupy měření, jeho následného vyhodnocení a posouzení dle příslušných norem a nařízení.

## **ABSTRACT**

This Bachelor Thesis studies the Noise Pollution Issue in the surrounding of a Bull Farm. In Theoretical Part there are explained the basic noise concepts, its circumscription, sources, effects on Human health and basic prevention and antinoise protective agents. There is a brief introduction of the examined Farm and Livestock as well. In Practical Part there are indicated measurement procedures, their subsequent evaluation and assessment according to relevant standards and regulations.

# OBSAH

<b>1. Úvod</b> .....	1
1.1 Hluk.....	1
<b>2. Literární přehled</b> .....	2
2.1 Co je to hluk.....	2
2.1.1 Definice hluku.....	2
2.1.2 Účinky hluku.....	3
2.1.3 Zdroje hluku.....	5
2.1.4 Jak hluk omezovat.....	5
2.1.5 Co je to decibel.....	6
2.2 Hluk a člověk.....	7
2.2.1 Zdravotní účinky hluku.....	7
2.2.2 Poškození sluchového aparátu.....	7
2.2.3 Poruchy spánku.....	8
2.2.4 Vliv hluku na kardiovaskulární systém.....	8
2.2.5 Hluk a duševní onemocnění.....	8
2.2.6 Obtěžování hlukem.....	9
2.2.7 Vliv hluku na celkovou nemocnost.....	9
2.3 Sluchové ústrojí.....	9
2.3.1 Obrázek – struktura lidského ucha.....	10
2.3.2 Vnější ucho.....	10
2.3.3 Střední ucho.....	10
2.3.4 Vnitřní ucho.....	11
2.4 Ochranná preventivní opatření.....	12
2.5 Chov českého strakatého skotu v ČR.....	13
2.5.1 Historie chovu českého strakatého skotu.....	13
2.5.2 Plemenné znaky.....	14
2.5.3 Užítkovost.....	14
2.5.4 Struktura populace českého strakatého skotu.....	15
2.5.5 Udržování populace českého strakatého skotu.....	15
<b>3. Cíl bakalářské práce</b> .....	16



<b>4. Metodika</b> .....	17
4.1 Použité přístroje.....	17
4.1.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300.....	17
4.1.2 Přenosný počítač Asus F3K.....	18
4.1.3 Meteorologická stanice WS-1600.....	18
4.1.4 Laserový dálkoměr Bosch DLE 50.....	19
4.2 Postup měření.....	19
4.3 Použité vzorce.....	20
4.4 Charakteristika podniku.....	20
4.4.1 Obrázek - schéma farmy pro chov býků v Leštině u Světlé .....	21
4.4.2 Krmný a míchací vůz Frasto Storm 130.....	22
<b>5. Naměřené hodnoty</b> .....	23
5.1 Měření hluku na farmě v Leštině u Světlé.....	23
5.1.1 Měřící pozice č. 1.....	24
5.1.1.1 Graf měření 1.....	24
5.1.1.2 Popis měření č. 1.....	25
5.1.2 Měřící pozice č. 2.....	26
5.1.2.1 Graf měření 2.....	26
5.1.2.2 Popis měření č. 2.....	27
5.1.3 Měřící pozice č. 3.....	28
5.1.3.1 Graf měření 3.....	28
5.1.3.2 Popis měření č. 3.....	29
5.1.4 Měřící pozice č. 4.....	30
5.1.4.1 Graf měření 4.....	30
5.1.4.2 Popis měření č. 4.....	31
5.1.5 Měřící pozice č. 5.....	32
5.1.5.1 Graf měření 5.....	32
5.1.5.2 Popis měření č. 5.....	33
5.1.6 Měřící pozice č. 6.....	34
5.1.6.1 Graf měření 6.....	34
5.1.6.2 Popis měření č. 6.....	35

5.1.7.1	Graf měření 7.....	36
5.1.7.2	Popis měření č. 7.....	37
5.1.8	Měřící pozice č. 8.....	38
5.1.8.1	Graf měření 8.....	38
5.1.8.2	Popis měření č. 8.....	39
5.1.9	Měřící pozice č. 9.....	40
5.1.9.1	Graf měření 9.....	40
5.1.9.2	Popis měření č. 9.....	41
5.1.10	Měřící pozice č. 10.....	42
5.1.10.1	Graf měření 10.....	42
5.1.10.2	Popis měření č. 10.....	43
5.1.11	Měřící pozice č. 11.....	44
5.1.11.1	Graf měření 11.....	44
5.1.11.2	Popis měření č. 11.....	45
<b>6.</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>46</b>
<b>7.</b>	<b>Přílohová část.....</b>	<b>47</b>
7.1	Fotodokumentace – Leština u Světlé.....	47
7.1.1	Obrázek 1 – Pohled na halu z příjezdové cesty.....	47
7.1.2	Obrázek 2 – Pohled ze silnice III. třídy č. 1305.....	47
7.1.3	Obrázek 3 – Boční pohled na halu.....	48
7.1.4	Obrázek 4 – Zadní vjezd do haly.....	48
7.1.5	Obrázek 5 – Pohled do stáje.....	49
7.1.6	Obrázek 6 – Pohled do haly.....	49
7.1.7	Obrázek 7 – Průjezd krmného vozu.....	50
7.1.8	Obrázek 8 – Krmný a míchací vůz.....	50
7.2	Mapa areálu farmy a okolí.....	51
<b>8.</b>	<b>Seznam použité literatury.....</b>	<b>52</b>

# 1. Úvod

## 1.1 Hluk

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

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

Svět člověka naší doby je světem zvuků. Zvuky města, dílny, pracoviště jsme přijali jako kulisu života. Část hudby, díky reprodukční technice všeobecně dostupná, je zbavena svého obsahu a téměř indiferentní pro posluchače. Je využívána jako ochrana před jiným hlukem, neboť může maskovat vnímání diferentních, rušivou informaci nesoucích impulsů. Vhodně volená hudba může udržovat pozornost a tím zlepšovat výkon u monotónních pracovních činností. [1]

## 2. Literární přehled

### 2.1 Co je to hluk

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

Z fyziky si jistě pamatujete na tzv. práh slyšitelnosti a práh bolesti. Mluvíme tu o hladině zvuku, jejíž jednotkou je dB – decibel, která definuje hlasitost daných objektů. V následující tabulce se můžete dozvědět o různých hladinách různých zvuků.

Obecně vzato ucho snese na krátkou dobu hodně nepříjemné zvuky, ale je-li vystaveno náporu déle, hrozí skutečné poškození sluchu.

130 dB	práh bolesti
120 dB	tryskový motor, rockový koncert, hrom
110 dB	sbíječka
100 dB	metro, siréna
90 dB	rušná ulice, automobilový klakson
80 dB	provoz aut, kancelář s mechanickými psacími stroji
70 dB	vysavač
60 dB	rozhovor, hluk v obchodě
40 dB	kroky, tichá hudba, kapající kohoutek
20 dB	tichá zahrada
10 dB	šepot, šelest listí
0-1 dB	práh slyšitelnosti

[4]

#### 2.1.1 Definice hluku

Poměrně velice přesně lze zvuk fyzikálně popsat a jeho vlastnosti, ať už u zdrojů (emise) nebo pokud se šíří prostředím (imise), měřit. Lékařsky lze považovat hluk za zvuk, který má účinky přímo na správnou činnost sluchového orgánu (specifické účinky), nebo prostřednictvím něho v různé intenzitě jinak působí škodlivě na člověka (nespecifické účinky). I tyto vlivy zvuku příliš silného, příliš častého, nebo působícího v

nevhodné situaci, době či na slabého jedince (tedy bez ohledu na jeho fyzikální vlastnosti) lze dnes již poměrně přesně pozorovat a objektivně popsat.

V praktickém boji proti hluku je dnes klíčovou otázkou, nakolik je v současné době technicky a ekonomicky realizovatelné jeho omezení. Z technického hlediska je u hluku výhodné např. to, že se chová relativně přesně podle fyzikálních zákonů, což umožňuje aplikaci výpočtových metod s mnohem větší přesností než např. u prognóz znečištění ovzduší. Hluková energie podléhá entropii a nezanechává žádná rezidua, nekumuluje se v prostředí, jako např. některé chemické škodliviny. Pokud jde o ekonomická hlediska, je samozřejmě snižování hluku spojeno s finančními náklady. Avšak opatření proti hluku mají v případě emisí mnohdy technicky příznivé účinky (např. v oblasti životnosti zařízení). V případě imisí mají patrně i ekonomický přínos, což lze již dnes objektivně kvantifikovat - i když je to složitý problém, spočítat ztráty či přínosy způsobené nepřikročením k protihlukovým opatřením ekonomové dovedou (např. se ekonomicky ocení zvýšená unavenost a nemocnost - ztráty produktivní, ztráty na účet zdravotních a sociálních výdajů).

Právní definice hluku by měla vzít v úvahu jak výše uvedená vymezení, tak ovšem i zahrnout jeho další společenská negativa. Samotné vymezení není vůbec jednoduché. Z hlediska platného práva tak činí jednotlivé právní předpisy pro oblasti jimi upravované. Proto jej vymežíme, aniž bychom se nyní blíže zabývali zákonnými definicemi, jako zvuk, který člověka poškozuje (na zdraví, majetku, na životním prostředí), ruší anebo obtěžuje. [5]

### **2.1.2 Účinky hluku**

Na rozdíl od jiných škodlivin se působení hluku neprojevuje většinou bezprostředně ani bolestí, ani zřetelnou poruchou sluchu (počáteční sluchová ztráta postihuje vnímání vyšších tónů, které k běžnému slyšení nutně nepotřebujeme). Navíc znalosti o dlouhodobém působení hluku jsou velmi omezené. Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku je považováno samozřejmě poškození sluchového aparátu především na pracovištích, ale i vliv na kardiovaskulární a imunitní systém a zdraví v důsledku nedostatku nerušeného spánku. Nespecifické (mimosluchové) účinky se ovšem projevují v celém rozsahu výskytu hodnot hluku, ovlivňují celou řadu funkcí a reakcí člověka a mohou se projevovat až v poruchách emocionální rovnováhy,

sociálních interakcí, jakož i ve formě nemocí, u nichž působení hluku může nepříznivě působit na její průběh.

Nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž je pocit obtěžování hlukem, tedy psychologické působení hluku na rozdíl od fyziologického, ačkoli stav tělesné pohody lze jen těžko oddělovat od toho duševního. Především u tohoto působení se zdá být pojem hluku zcela relativní, závislý na vztahu konkrétního člověka ke konkrétnímu zvuku a konkrétní situaci. Při obtěžování hlukem se uplatňuje jak emoční složka vnímání, tak i složka poznávací (tj. rušení hlukem při různých činnostech) a kromě fyzikálních vlastností hluku záleží i na řadě dalších neakustických faktorů sociální, psychologické nebo ekonomické povahy. U každého člověka také existuje určitý stupeň senzitivity, respektive tolerance k rušivému účinku hluku, a to jako významně osobnostně fixovaná vlastnost jedince. Sice se v normální populaci vyskytuje 10 -20 % vysoce senzitivních osob, stejně jako je i výskyt osob velmi tolerantních, avšak u zbylých 60 - 80 % populace víceméně platí závislost míry obtěžování na velikosti hlukové zátěže. Rušivost je tedy do určité míry objektivně prokazatelný a uznávaný vliv hluku. To platí především pro klidný spánek, pro nějž byly vypořádány obecné nejvyšší možné úrovně hluku a také to, že lidé si ve hlučných lokalitách nezvykají ani po několika letech působení hluku.

Jsme-li u charakteristiky hluku, řekněme si pro lepší pozdější orientaci přece jen i trochu fyzikálních údajů. Zvukové vlny, jež je člověk schopen slyšet jako zvuk se pohybují ve frekvenci v rozsahu přibližně 16 – 16 000 Hz. Další veličinou, která blíže určuje zvuk, je jeho intenzita, neboli energie zvukové vlny. Intenzitu zvuku můžeme také vyjádřit velikostí kolísání tlaku vzduchu způsobeného šířením zvukové vlny. Proto se při měřeních zvuku zjišťuje hladina akustického tlaku v decibelech (dB). Člověk se běžně pohybuje v prostředí, kde hladiny hluku kolísají mezi 25 a 105 dB. Hodnoty okolo uvedené dolní hranice se vyskytují např. v zasněženém lese při bezvětří nebo v tiché místnosti v noci. Spánek by neměl být rušen hluky nad 45 dB, hluk do 50 dB ruší dobrou duševní pohodu, duševní práci vyžadující soustředěnost a přesnost. Ale už hlasitý hovor vytváří hladinu 60 dB, symfonický orchestr okolo 90 dB, rockový koncert přes 100 dB, stejně jako zdroje hluků v průmyslových provozech (takový hluk, ovšem dlouhodobým působením, již způsobuje poškození sluchu). I ve vzdálenosti několika kilometrů od letiště způsobují proudová letadla hluk přes 80 dB, ve vzdálenosti stovek

metrů to jsou hladiny přes 100 dB, o raketách a kosmodromech ani nemluvě... (hluky nad 125 až 135 dB, které jsou provázeny bolestivým pocitem jsou našťěstí vcelku vzácné). [5]

### **2.1.3 Zdroje hluku**

Obecně lze říci, že se daří omezovat hluk úpravami strojů a dalších hlučných zařízení přímo při jejich výrobě – tedy přímo u zdroje. Neplatí pak v tomto případě před třiceti lety běžná úvaha, že technický pokrok dosáhl dimenzí, které nenechávají prostor a čas k likvidaci vyvolaných negativních důsledků. Již se snad nepodceňuje hluk v pracovním prostředí, který dle odhadů tvoří 40 % hluku „vypouštěného“ lidmi do životního prostředí. Okolo 50 % celkové hlukové zátěže způsobuje doprava (někdy se uvádí až 70 %). Každopádně bylo odhadnuto, že podle platných limitů hluku bylo např. v Praze roku 2002 zasaženo hlukem z automobilové a tramvajové dopravy 7,6 % obyvatel. Uděláme-li přibližné korekce ve výše uvedeném smyslu – odečteme silné, ale i slabé jedince – dostaneme nejméně 50 tisíc obtěžovaných občanů. Zkusme si za procentuelní hodnotu obtěžovaných v hlavní město - kráceno výší urbanizace, podílem podobně zahlcených měst a měst s tramvajemi - dosadit počet občanů republiky (dle méně střízlivých odhadů je zasaženo hlukem v České republice asi 2,5 milionů obyvatel). Evropská unie za rok 2000 udává 25 % hlukem obtěžované populace, 5 – 15 % rušené ve svém spánku hlukem. Hluk tedy není jen „pražská“ záležitost, ale evropská procenta jsou vyšší asi proto, že laťka pro nežádoucí překročení byla nasazena mnohem níže (bez ohledu na tzv. staré zátěže) nebo proto, že za obtěžování se považuje třeba i zavření okna pro nerušený poslech televize. Odhadovaný počet obyvatel unie zasažených v roce 2000 hlukem o ekvivalentní hladině akustického tlaku vyšší než 65 dB byl 100 miliónů obyvatel. [5]

### **2.1.4 Jak hluk omezovat**

Opatření proti hluku mohou být technická, organizační, zdravotnická či jiná náhradní (např. ochranné pomůcky). Legislativní opatření jsou jednak rámcem pro opatření předchozí, jednak jsou samostatně stojícím opatřením. Řízení hluku v

životním prostředí můžeme rozdělit podle typu prostředků pro řízení hluku v prostředí, a sice:

a) řízení v oblasti zdrojů hluku (regulace v emisní oblasti); tato část problematiky řízení hluku zahrnuje pak limitní či alespoň informativní požadavky na emise hluku dopravních prostředků, strojů, výrobků a zařízení.

b) řízení v oblasti příjmu hluku (regulace v imisní oblasti); my se dále budeme zabývat řízením v této oblasti, a především hlukem v mimopracovním prostředí s dopadem na člověka (ať už pohybujícím se uvnitř budov nebo ve venkovním prostředí).

Současná právní úprava řeší povinnost osob nepřekračovat stanovené hygienické limity a míru obtěžování. Dále stanovuje postup při porušení uvedených povinností (nová povinnost provést opatření pro snížení hluku na rozumně dosažitelnou míru a povinnost zdržení se obtěžování). [5]

### **2.1.5 Co je to decibel**

Další veličinou, sloužící k popisu a hodnocení zvuku, je amplituda odpovídajících změn tlaku. Nejslabší zvuk, zaznamenávaný nepoškozeným lidským sluchem, je charakterizován akustickým tlakem dvaceti milióntin základní jednotky tlaku 1 Pa (Pascal), tj. 20  $\mu$ Pa. Tato hodnota je 5 000 000 000 x menší než normální barometrický tlak. Změna tlaku s hodnotou kolem 20  $\mu$ Pa je tak malá, že vyvolává výchylku ušního bubínku menší než je průměr jedné molekuly vodíku. Naproti tomu je překvapivé, že lidský sluch je způsobilý snášet akustický tlak s hodnotami více než miliónkrát většími. Z toho plyne, že vyjadřování amplitudy zvuku pomocí základních jednotek tlaku (Pa) vede k nepřehledným číselným údajům a proto se v akustice běžně používá logaritmická stupnice a s ní související hladiny s jednotkami decibel (dB). Decibel není absolutní, ale relativní jednotkou, která je vztažena k dohodnuté referenční hodnotě. Logaritmická decibelová stupnice má jako výchozí bod (referenční hodnotu) prahovou hodnotu akustického tlaku, tj. 20  $\mu$ Pa. S tímto bodem je shodná hladina 0 dB. Každému zdesateronásobení akustického tlaku v Pa odpovídá hladina 20 dB. [3]



## **2.2 Hluk a člověk**

### **2.2.1 Zdravotní účinky hluku**

Hluk je každý nechtěný zvuk, který má rušivý nebo obtěžující charakter, nebo který má škodlivé účinky na lidské zdraví. Negativní účinky hluku na lidské zdraví jsou jednak účinky specifické, projevující se poruchami činnosti sluchového analyzátoru a jednak účinky nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu. Tyto nespecifické systémové účinky se projevují prakticky v celém rozsahu intenzit hluku, často se na nich podílí stresová reakce. Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku je v současnosti považováno poškození sluchového aparátu, působení na kardiovaskulární systém, obtěžování a rušení spánku a nepříznivé ovlivnění osvojování řeči a čtení u dětí. [6]

### **2.2.2 Poškození sluchového aparátu**

Podstatou poškození sluchového aparátu jsou z fyziologického hlediska zprvu přechodné a posléze trvalé funkční a morfologické změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha. Poškození sluchu je dostatečně prokázáno u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny hluku a trvání let expozice. Riziko sluchového postižení existuje i u hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží - např. u lidí žijících v těsné blízkosti frekventovaného letiště nebo velmi rušných komunikací.

Epidemiologické studie prokázaly, že u více než 95 % exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu ani při celoživotní expozici hluku v životním prostředí a aktivitách ve volném čase při 24 hodinové ekvivalentní hladině do 70 dB. Nelze však zcela vyloučit možnost, že by již při nižší úrovni hlukové expozice mohlo dojít k malému sluchové poškození u citlivých skupin populace, jako jsou děti, nebo osoby současně exponované i vibracím nebo ototoxickým lékům či chemikáliím. Je též známé, že zvýšená hlučnost v místě bydliště přispívá k rozvoji sluchových poruch u osob profesionálně exponovaných rizikovým hladinám hluku na pracovišti. Sluchové poškození může nezanedbatelně zvyšovat dlouhodobý poslech velmi hlasité reprodukováné hudby (např. častá účast na diskotékách nebo koncertech). [6]

### **2.2.3 Poruchy spánku**

K dalším velmi nepříjemným zdravotním účinkům hluku patří nepříznivé ovlivnění spánku. Prokazatelně se projevuje obtížemi při usínání, probouzením, alterací délky a hloubky spánku, zejména redukcí REM fáze spánku. Může docházet ke zvýšení krevního tlaku, zrychlení srdečního pulsu, arytmiím, vasokonstrikci, změnám dýchání. Efekt narušeného spánku se projevuje i následující den např. rozmrzelostí, zhoršenou náladou, snížením výkonu, bolestmi hlavy nebo zvýšenou únavností. Objektivně bylo prokázáno i zvýšení spotřeby sedativ a léků na spaní. Senzitivní skupinou populace jsou starší lidé, pracující na směny, lidé s funkčními a mentálními poruchami, osoby s potížemi se spaním. Na rušení spánku hlukem nedochází v hlučných lokalitách k adaptaci obyvatel ani po více letech. [6]

### **2.2.4 Vliv hluku na kardiovaskulární systém**

Ovlivnění kardiovaskulárního systému bylo prokázáno v řadě epidemiologických a klinických studií u populace (včetně dětí) žijící v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů nebo hlučných komunikací. Akutní hluková expozice aktivuje autonomní nervový a hormonální systém a vede k přechodným změnám, jako je zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikce.

Po dlouhodobé expozici se u citlivých jedinců z exponované populace mohou vyvinout trvalé účinky, jako je hypertenze a ischemická choroba srdeční. Všeobecný závěr WHO je, že kardiovaskulární účinky jsou spojeny s dlouhodobou expozicí ekvivalentní hladině hluku v rozmezí 65 - 70 dB a více, pokud jde o letecký nebo dopravní hluk. Avšak tato asociace je slabá a je poněkud silnější pro ICHS než pro hypertenzi. Nicméně i toto malé riziko je potencionálně závažné vzhledem k velkému počtu takto exponovaných osob. Na základě některých epidemiologických studií je odhadována míra relativního rizika kolem 1,5 pro hypertenzi a ICHS u lidí exponovaných denní ekvivalentní hladině hluku mezi 70 - 80 dB. [6]

### **2.2.5 Hluk a duševní onemocnění**

Nepředpokládá se, že by hluk mohl být přímou příčinou duševních nemocí, ale patrně se může podílet na zhoršení jejich symptomů nebo urychlit rozvoj latentních duševních poruch. Zvýšená citlivost vůči rušivým účinkům hluku může být indikátorem subklinické duševní poruchy. [6]

### **2.2.6 Obtěžování hlukem**

Obtěžování hlukem je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Je dáno jednak fyzikálními vlastnostmi zvuku (intenzita, frekvence a délka expozice) a dále je velmi ovlivněno tzv. osobnostními charakteristikami příjemce. V populaci je cca 10% velmi senzitivních vůči hluku a naopak 10% nadměrně tolerantních a pro 80% populace platí, že se zvyšující se hlučností roste adekvátně i kvantita odpovědi (pocity rozmrzelosti a obtěžování). Při působení hluku jsou velmi důležité i vlivy neakustické: sociální, psychologické faktory a faktory ekonomické povahy, což potvrzují různé výsledky studií, které prokazují u totožných hladin hluku rozdílný efekt u exponované populace. [6]

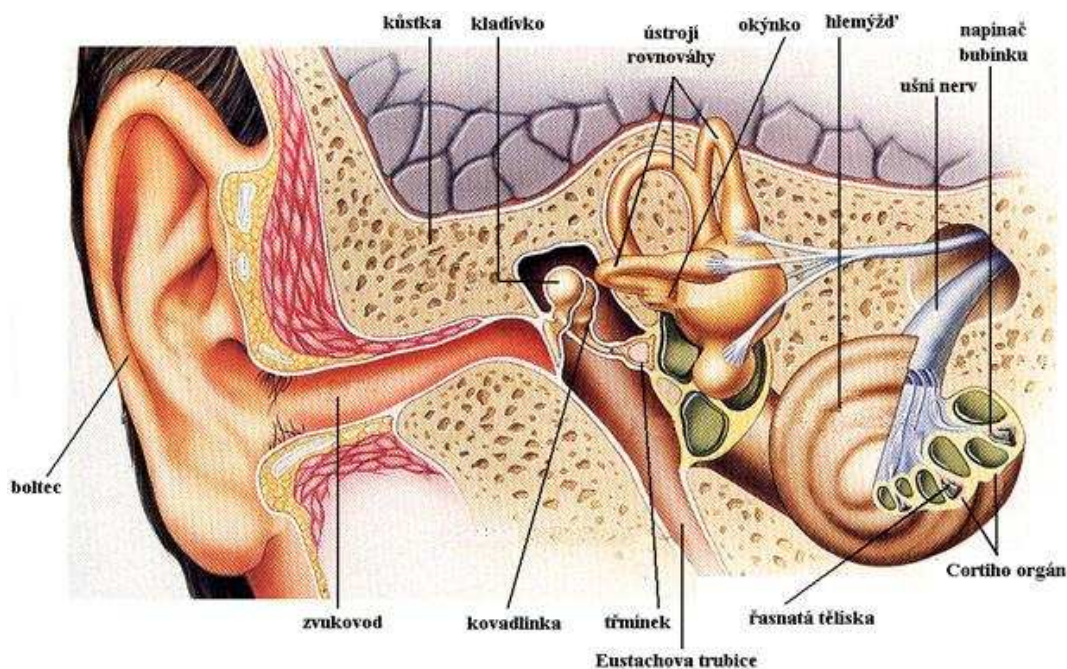
### **2.2.7 Vliv hluku na celkovou nemocnost**

Zvýšení celkové nemocnosti bylo zjištěno v řadě epidemiologických studií u souborů obyvatel, exponovaných neprofesionálně vysokým hladinám hluku. Nejpravděpodobnějším vysvětlením tohoto jevu je důsledek působení chronického stresu. Může jít o poruchy krevního tlaku, ICHS, některá onemocnění zažívacího traktu, zánětlivá onemocnění, nižší odolnost vůči infekci. Bylo zjištěno, že k rozdílu v nemocnosti docházelo až po delší době strávené v hlučném prostředí u cévních onemocnění až po 5-10 letech, u nervových onemocnění po 8-10 letech expozice. [6]

## **2.3 Sluchové ústrojí**

Zvukové podněty člověk přijímá sluchovým ústrojím, které se člení na tři části. Vnější a střední ucho slouží pro zachycení a vedení zvukových vln, jejich zpracování do podoby sluchového podnětu se děje teprve v uchu vnitřním. [7]

### 2.3.1 Obrázek - struktura lidského ucha



Pramen: (<http://www.lidsketelo-puchnerova.estranky.cz/fotoalbum/smyslova-ustroji/stavba-ucha.jpg.html>, 28.3.2011)

### 2.3.2 Vnější ucho

Vnější ucho se skládá z boltce a zvukovodu. Zachycuje zvukové vlny a vede k membráně bubínku. Tvarování boltce se částečně podílí na tzv. směrovém slyšení. Zvukovod se uplatňuje také jako rezonátor. [7]

### 2.3.3 Střední ucho

Střední ucho je štěrbinovitá dutina mezi uchem vnějším a vnitřním. Její centrální část tvoří bubínková dutina, která je v přední části spojena Eustachovou trubicí s nosohltanem. Na straně zvukovodu tvoří její stěnu bubínek, kónická membrána, vztažená směrem do středního ucha. Plocha bubínku činí asi 55 mm<sup>2</sup>. Na druhém konci bubínkové dutiny se v kostěné stěně labyrintu nacházejí dvě okénka krytá pružnou blankou: horní oválné a spodní okrouhlé. Uvnitř dutiny je řetěz tří středoušních kůstek, od bubínku v pořadí kladívko, kovadlinka a třímínek.

Středoušní dutina je vyplněna vzduchem. Je spojena s nosohltanem Eustachovou trubicí. Při polknutí nebo zívnutí se průchod otevírá a umožňuje vyrovnání tlaku mezi středním uchem a vnějším prostředím.

Střední ucho funguje jako převodní aparát při vedení zvukových vibrací ze vzduchu do vnitřního ucha, jež je vyplněno tekutinou.

Převodem přes střední ucho se mění charakter vlnění, zmenšuje se jeho výchylka a úměrně tomu vzrůstá tlak, takže vlnění je schopno uvést do pohybu kapalinu ve vnitřním uchu. [7]

### **2.3.4 Vnitřní ucho**

Vnitřní ucho tvoří kostěný labyrint, v němž je zavěšen labyrint blanitý. Prázdné prostory uvnitř labyrintu jsou vyplněny tekutinou, uvnitř blanitého labyrintu je to endolymfa, mezi labyrintem blanitým a kostěným perilymfa.

Hlavní části labyrintu tvoří tři polokruhovitě chodbičky, předsíň a hlemýžď. Slyšení slouží pouze hlemýžď. Chodbičky a předsíň tvoří ústrojí rovnováhy.

Hlemýžď (cochlea) je kostěný výběžek dlouhý (v rozvinutém stavu) asi 35 mm, spirálovitě stočený. Je příčně rozdělen na dvě patra, horní (scala vestibuli) a dolní (scala tympani), kostěnou destičkou. Z ní vybíhají dvě blány, které se obě připínají na protější stěnu. Jako vodorovné pokračování destičky je napjatá blána zvaná basilární membrána; obsahuje smyslové buňky sluchové. O něco výš je napjata tzv. vestibulární membrána.

Vnitřek kostěného hlemýždě je tak rozdělen na tři části.

Nejdůležitější částí blanitého hlemýždě je basilární membrána. Skládá se z tuhých, příčně uložených vláken (v počtu 15.000 - 25.000).

Na basilární membráně je umístěn vlastní smyslový orgán, tzv. Cortiho ústrojí. Obsahuje smyslové buňky, od nichž vystupují jednotlivá vlákna sluchového nervu. V Cortiho ústrojí se mechanická energie zvukových vibrací mění na energii nervového vzruchu, který je dále přenášen do mozkové kůry.

Průchod zvukového vlnění sluchovým zařízením si lze představit takto: Zvuková vlna postupuje zvukovodem přes bubínek a středoušní kůstky k oválnému okénku. Pohybem blány v okénku se rozkmitá perilymfa v horní části hlemýždě. Vlnění postupuje k vrcholu hlemýždě, kde otvorem přechází na perilymfu dolního patra a přes

ně zpět k okrouhlému okénku. Tím se rozkmitá basilární membrána. Předpokládá se, že příčinou podráždění sluchových buněk v Cortiho ústrojí je pohyb endolymfy v blanité části hlemýždě.

Vedle normálního postupu zvukové vlny od bubínku k labyrintu existuje také tzv. kostní vedení zvuku. Kapalina ve vnitřním uchu je v tom případě rozvlněna vibracemi, které vznikly v kostech lebky, např. vlivem velmi silného hluku ve vnějším prostředí. Rozlišuje se přitom vedení přímé, kdy se kmity šíří kostí skalní přímo do labyrintu, a nepřímé, kdy se nejprve kostí dostávají do středoušní dutiny. [7]

## **2.4 Ochranná preventivní opatření**

1. Základem prevence je vyloučení nebo podstatné omezení emise hluku přímo na zdroji. Nákup strojního zařízení či ručního nářadí s nižší deklarovanou hodnotou hluku je klíčovým předpokladem nízké expozice obsluhy. Originální protihlukové kryty zařízení a další cílená opatření na zdrojích hluku jsou zpravidla nejúčinnější. V souhrnu všech dopadů na pracovní prostředí jsou vynaložené prostředky nejefektivněji využity, neboť taková opatření nesnižují produktivitu práce.
2. Důležitou součástí prevence je také izolace zvuku nebo další cílené omezení cest šíření hluku. Tato opatření vycházejí z podrobné akustické studie daného prostředí. V souhrnu zahrnují pružné ukládání strojů, krytování agregátů, zřízení protihlukových zástěn aj. Tato opatření omezí vyzařování hluku, šíření zvuku konstrukcí a následné vyzáření hluku do chráněného pracovního prostoru.
3. Součástí cíleného snižování hluku v pracovním prostředí je rovněž zlepšení akustických vlastností výrobních hal a pracovních prostorů v budovách pomocí akustických obkladů stěn a stropů. Takovými nákladnými opatření lze obecně zlepšit akustické prostředí v hale, ale v místech obsluhy nejhluchnějších strojů je jejich dopad nevýrazný. V kombinaci s opatřeními

uvedenými v bodu 2) lze však zajistit zlepšení akustického prostředí na místech obsluhy méně hlučných strojů.

4. Součástí prevence proti hluku jsou rovněž organizační a technologická opatření na snížení expozice hluku. Tato opatření jsou nejčastěji založena na střídání pracovníků obsluhy hlučných strojů, stanovení povinných přestávek spojených s prací nebo pobytem v klidových prostorech, stanovením přípustného počtu pracovních směn nebo ve změně technologie výroby aj.
5. Posledním, nikoliv však nejméně důležitým prvkem, cílené prevence je použití osobních ochranných pracovních prostředků proti hluku. Chrániče sluchu je nutné používat, pokud hladina akustického tlaku A překračuje 85 dB. Jejich vložný útlum by měl takový, aby za chrániči sluchu ve zvukovodu byla hladina hluku nižší než 85 dB. Při překročení expozice hluku do 10 dB se doporučují zátkové chrániče vkládané do zvukovodu. Při expozici nad 95 dB se doporučují sluchátkové chrániče a nad 100 dB se zpravidla nasazují protihlukové přilby, které omezují rovněž kostní vedení zvuku. Použití chráničů sluchu může vést ke snížení bezpečnosti práce a může omezit její produktivitu. Je-li použití chráničů sluchu nezbytné, je třeba umožnit pracovníkům výběr z více typů tak, aby se neomezovalo pohodlí při práci například nadměrným tlakem náhlavní spony, pocením ucha atp. [6]

## **2.5 Chov skotu v České Republice**

### **2.5.1 Historie chovu českého strakatého skotu**

Křížením domácích plemen, hlavně červinek od poloviny 19. století s býky švýcarského skotu (zejména bernsko-simentálskými) vznikla řada krajových rázů plemene. Ty byly postupně sjednoceny do jedné populace českého strakatého skotu. Po roce 1950 se přikročilo ke zušlechťování pro zlepšení mléčné užitkovosti a tvarových parametrů vemene, ayrshiským skotem (horské a podhorské oblasti severních a východních Čech), švédským černobílým skotem (Českomoravská vysočina a Český les)

a dánským červeným skotem. Od 70. let se plošně používali býci červeného holštýnského skotu. Podle podílu genů českého strakatého skotu a zušlechťujících plemen ayrshire a red holsteina se populace českého strakatého skotu rozdělila na tři podskupiny C1, C2, C3. V 90. letech se přistoupilo k zušlechťování býky fylogeneticky příbuzných (strakatých) plemen ze SRN (Deutches Fleckvieh), Rakouska (Österreichisches Fleckvieh), Francie (Montbéliarde) a Švýcarska (Simmentaler Fleckvieh). [8]

### **2.5.2 Plemenné znaky**

Vyznačuje se středním až větším tělesným rámcem s přiměřeně silnou kostrou, dobrým osvalením. Exteriér vyniká hlubokým a prostorným hrudníkem, a dobře utvářenou zádí. Vemeno má polovejčitý tvar. Zbarvení srsti je červenostrakaté, barevné plochy převažují. Hmotnost krav v dospělosti 650-750 kg. Hmotnost býků v dospělosti je 1200-1300 kg. Výška v kříži u dospělých krav je 140-144 cm, u býků 152-160 cm.

Plemeno vyniká dobrým zdravotním stavem, zejména mléčné žlázy, pravidelnou plodností, snadnými porody, výbornou vitalitou telat a bezproblémovým odchovem. Ve srovnání s ostatními plemeny je nadprůměrné svým vysokým příjmem a využitím objemných krmiv, vykazuje velmi dobrou pastevní schopnost. Další jeho nespornou výhodou je vyšší obsah mléčných bílkovin, který příznivě ovlivňuje technologické vlastnosti mléka pro výrobu sýrů. [8]

### **2.5.3 Užítkovost**

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa. V dlouhodobějším výhledu charakterizuje mléčnou užítkovost cílový požadavek 6 - 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Masnou užítkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 %. Úroveň mléčné užítkovosti v roce 2004 dosáhla v průměru populace 5854 kg s obsahem tuku 4,1% a bílkovin 3,46%. Masná užítkovost dosahovala přírůstku 1360g/den u býků v testaci, u býků zařazovaných do plemenitby 1450 – 1470 g/den s výtěžností 56-57%. [8]



#### **2.5.4 Struktura populace českého strakatého skotu**

Početní stavy plemenic i plemeníků původního českého strakatého skotu z důvodů intenzivního šlechtění a prudkého poklesu stavů skotu rychle ubývají a jsou rozptýleny v celé populaci. Projevuje se to zejména na samčí části populace, ve které se v důsledku striktních požadavků na plemennou hodnotu a vyšší poptávky chovatelů po podílu krve mléčných plemen vyskytují čistokrevní C býci jen sporadicky. Jejich podchycení a programové využití jak pro účely konzervace, tak pro případné další chovatelské využití, je proto nanejvýš aktuální. [8]

#### **2.5.5 Udržování populace českého strakatého skotu**

Český červenostrakatý skot patří v ČR k druhému nejrozšířenějšímu plemeni. Vzhledem k tomu, a také z provozních a ekonomických hledisek, je zabezpečení genetického zdroje uchováním mizejících linií ve formě zmrazených embryí a spermatu. Pro obnovu ohrožených linií a zachování maximálního stupně heterozygótnosti byli v letech 1998 – 2004 z tohoto důvodu ve vybraných chovech produkováni plemenní býci ze záměrného připařování s cílem rozšíření populace původního strakatého skotu. Ostatní populace českého strakatého skotu se šlechtí dle podnikatelských potřeb chovatelů, individuálně se využívá i býků fylogeneticky příbuzných plemen z importu (SRN, Rakousko a Francie). [8]

### **3. Cíl bakalářské práce**

Cílem této bakalářské práce je změřit hlukové zatížení u chovu býků v okolním prostředí za pomoci měřicí techniky (hlukoměru). Dále ho posoudit a vyhodnotit dle platných legislativních předpisů a hygienických norem.

Základem je provedení měření hlukové hladiny u chovu býků na vhodně zvolených stanovištích, v různé vzdálenosti od budovy pro chov býků. Pokud přípustné limity budou naměřenými hodnotami překročeny, bude nutné navrhnout opatření ke zlepšení stávajícího stavu.

## 4. Metodika

Místem pro měření hlukové zátěže byla zvolena farma pana Ing. Pavla Francla pro výkrm býků na okraji obce Leštiny u Světlé, okres Havlíčkův Brod dne 12. 09. 2010. Měření probíhalo především venku na zvolených stanovištích.

### 4.1 Použité přístroje

K měření hlukové zátěže bylo využito digitálního hlukoměru Voltcraft Plus SL-300, do kterého byly zaznamenány hodnoty měření a následně přeneseny pomocí USB kabelu do přenosného počítače Asus F3K, ve kterém byly následně naměřené hodnoty dále zpracovány a vyhodnocovány. Klimatické podmínky byly naměřeny pomocí meteorologické stanice WS-1600. K měření vzdáleností hlukoměru od budovy bylo využito laserového měřiče Bosch DLE 50.

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

Hlukoměr disponuje integrovanou pamětí o velikosti až 32 000 naměřených hodnot. Přístroj má rozsah měřící hladiny hluku mezi 30 až 130 dB. Naměřená data se dají přenést z přístroje pomocí USB kabelu a softwaru do počítače. Tento digitální hlukoměr splňuje normu EN 61 672-1 třídy 2.



Pramen: (<http://www.conrad.su>, 31.3.2011)

#### 4.1.2 Přenosný počítač Asus F3K

Notebooku Asus F3K bylo využito pro zpracování a vyhodnocení naměřených dat z hlukoměru. Tento přenosný počítač využívá operační systém Windows Vista a kancelářský balík Microsoft Office 2007, jehož součástí je i program Microsoft Excel 2007, ve kterém bylo s naměřenými daty pracováno.



Pramen: (<http://notebooky.heureka.cz/asus-f3k>, 31.3. 2011)

#### 4.1.3 Meteorologická stanice WS -1600

Tato meteorologická stanice měří aktuální tlak vzduchu, teplotu vzduchu, množství srážek, relativní vlhkost vzduchu, tendenci vývoje počasí, rychlost a směr větru. Naměřené hodnoty se ukládají každé 3 hodiny do vlastní paměti.



Pramen: (<http://www.dstechnik.cz>, 31.3.2011)

#### 4.1.4 Laserový dálkoměr Bosch DLE 50

Dálkoměr Bosch umožňuje snadné měření vzdáleností, ploch nebo objemů. Rozsah měření je u tohoto přístroje mezi 0,05 až 50,00 m s udávanou přesností 1,5 mm. Naměřené hodnoty se zobrazují přímo na displeji.



Pramen: (<http://www.rr-naradi.cz>, 31.3.2011)

## 4.2 Postup měření

Vlastní měření hlukové zátěže obsahovalo celkem 11 měření. Místa vlastního měření, na kterých byl posléze umístěn hlukoměr byla předem vybrána a vyznačena. Před spuštěním samotného měření byla provedena ještě kalibrace hlukoměru pomocí kalibrovacího šroubku, který je součástí hlukoměru. Spuštění samotného přístroje bylo potom pomocí tlačítka REC a stejným tlačítkem bylo taktéž po určité době měření ukončeno. Po provedení všech měření byly naměřené hodnoty uložené v paměti hlukoměru přeneseny pomocí USB kabalů a softwaru SL- 300 přeneseny do přenosného počítače Asus F3K. Pro synchronizaci mezi hlukoměrem a počítačem bylo ještě nutné zvolit správný komunikační port, v tomto případě to byl port číslo 4. Z programu SL – 300 byla naměřená data uložena do počítače ve formátu poznámkového bloku, z kterého byla převedena do programu Microsoft Excel 2007 a tam dále zpracovávána do formy grafů.

### 4.3 Použité vzorce

Pro výpočet průměrné hodnoty: „=PRŮMĚR(naměřené hodnoty)“

Pro výpočet maximální hodnoty: „=MAX(naměřené hodnoty)“

Pro výpočet minimální hodnoty: „=MIN(naměřené hodnoty)“

Pro výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,Ti}$ :

$$L_{Aeq,T} = 10 * \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^m T_i * 10^{\frac{L_{Aeq,Ti}}{10}} \right) [dB]$$

Kde: T – celkový počet vzorků

m – celkový počet dílčích časových intervalů

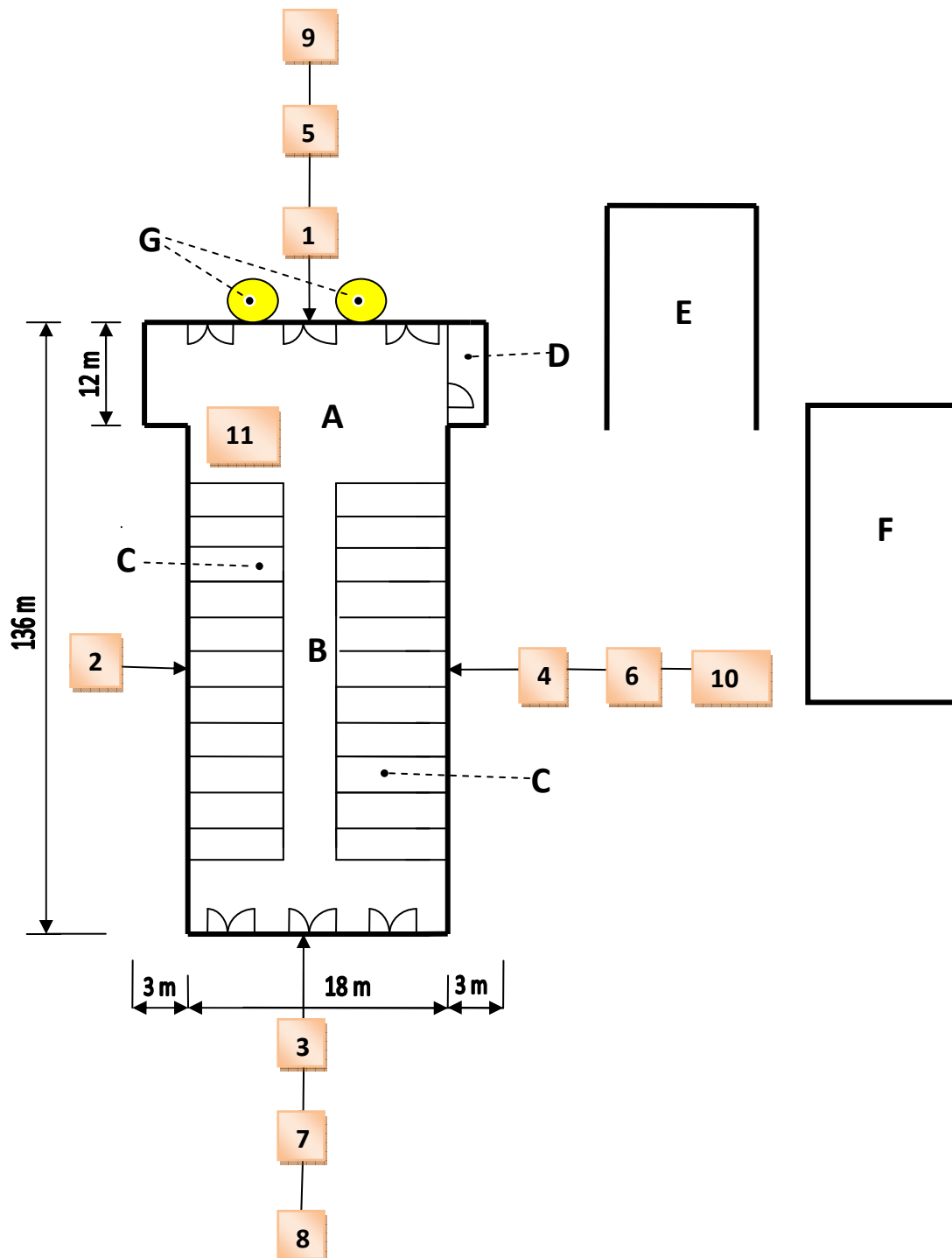
$L_{Aeq,Ti}$  – ekvivalentní hladina akustického tlaku, která se vyskytuje v časovém intervalu  $T_i$

[2]

### 4.4 Charakteristika podniku

V roce 1992 došlo k rozdělení Zemědělského družstva Číhošť a to na Zemědělské družstvo Leština u Světlé a Zemědělské družstvo Číhošť. Výměra pozemků Zemědělského družstva v Leštině činila 1350 ha zemědělské půdy, z toho 960 ha orné půdy a 390 ha luk. V roce 1996 Zemědělské družstvo zaniklo a veškerý majetek včetně některých zaměstnanců převzala firma Ing. Franci Pavel. V současné době má tato firma 1700 ha zemědělské půdy, z toho 1150 ha orné a 550 ha luk a pastvin. Firma je zaměřena na chov skotu, jak bez tržné produkce mléka, tak dojného skotu. Bez tržné produkce mléka cca 200 kusů, dojný skot 250 kusů a odchov býků cca 200 kusů. Firma zaměstnává celkem 19 lidí včetně THP. Krmení pro veškerý skot je připravováno krmnými míchacími vozy. Krmná dávka je postavena hlavně na kvalitní kukuřičné siláži, jetelovojtěškových senážích, vlhkém kukuřičném zrně a na vlastním obilí.

#### 4.4.1 Obrázek - schéma farmy pro chov býků v Leštině u Světlé



- Legenda:
- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| A – hala pro výkrm býků     | D - sklad                    |
| B – krmná chodba            | E – silážní jáma             |
| C – kotce pro ustájení býků | F – seník                    |
| G – sila s obilím           | 1 až 11 – umístění hlukoměru |

#### 4.4.2 Krmný a míchací vůz Frasto Storm 130

Tažený krmný vůz Storm s horizontálním míchacím šnekem byl vyvinut po pečlivých úvahách tak, aby odpovídal konkrétním požadavkům moderních chovatelů. Efektivní využití vnitřního prostoru, předsunutá náprava a nízké požadavky na údržbu dělají z krmného vozu Storm pracovní nářadí, které je jedinečné svého druhu.

Míchací ústrojí je nejnovější zařízení umocňující provozní vlastnosti tohoto vozu. Krmivo je dopravováno spodním šnekem do středu a pak je nasměrováno nahoru. Díky působení jednoho horního šneku je rozděleno a přemísťováno dopředu a dozadu. Výsledkem je přesné namíchané a maximálně kypré krmivo. Pryžový dopravní pás se vyznačuje nízkou hladinou hluku a vysokou mírou bezpečnosti. Je možné namontovat také hydraulicky výškově stavitelné pásové dopravníky délky až 1,5 m, které je možné přizpůsobit zařízením v různých stájích.

Na dopravním pásu může být namontováno magnetické zařízení, které odstraní a zadrží kovové předměty nacházející se v krmivu.

Centrální šnek s noži a protiostrím zaručuje kvalitní řezání krmiva a homogenní míchání všech složek. Pro zvýšení účinnosti řezání, pokud je to nutné, můžeme místo kruhového nože namontovat vroubkovaný nůž, nebo naopak odstranit protiostrí.

Technická data Frasto Storm 130:

Typ	130
Výška vozu	2650 mm
Šířka vozu	2270 mm
Výška se zvednutou frézou	4450 mm
Délka vozu	7090 mm
Objem	13 m <sup>3</sup>
Šířka frézy	1500 mm
Hloubka řezu	300 mm
Příkon	55 (75) kW (koní)
Hmotnost prázdného vozu	5400 kg
Celková hmotnost	9000 kg

[9]



## 5. Naměřené hodnoty

V této kapitole jsou vypočtené a naměřené hodnoty zpracovávány do formy grafů. V každém grafu je obsažena křivka s naměřenými hodnotami, průměrná hodnota hluku a ekvivalentní hladina akustického tlaku převážně z venkovního okolí budovy pro výkrm býků. U každého grafů jsou taktéž vyznačeny maximální a minimální hodnoty naměřeného hluku. V následujících popisech každého grafu jsou potom popsány časy a doby jednotlivých měření a vysvětleny změny a výkyvy hluku v daných bodech měření.

### 5.1 Měření hluku na farmě v Leštině u Světlé

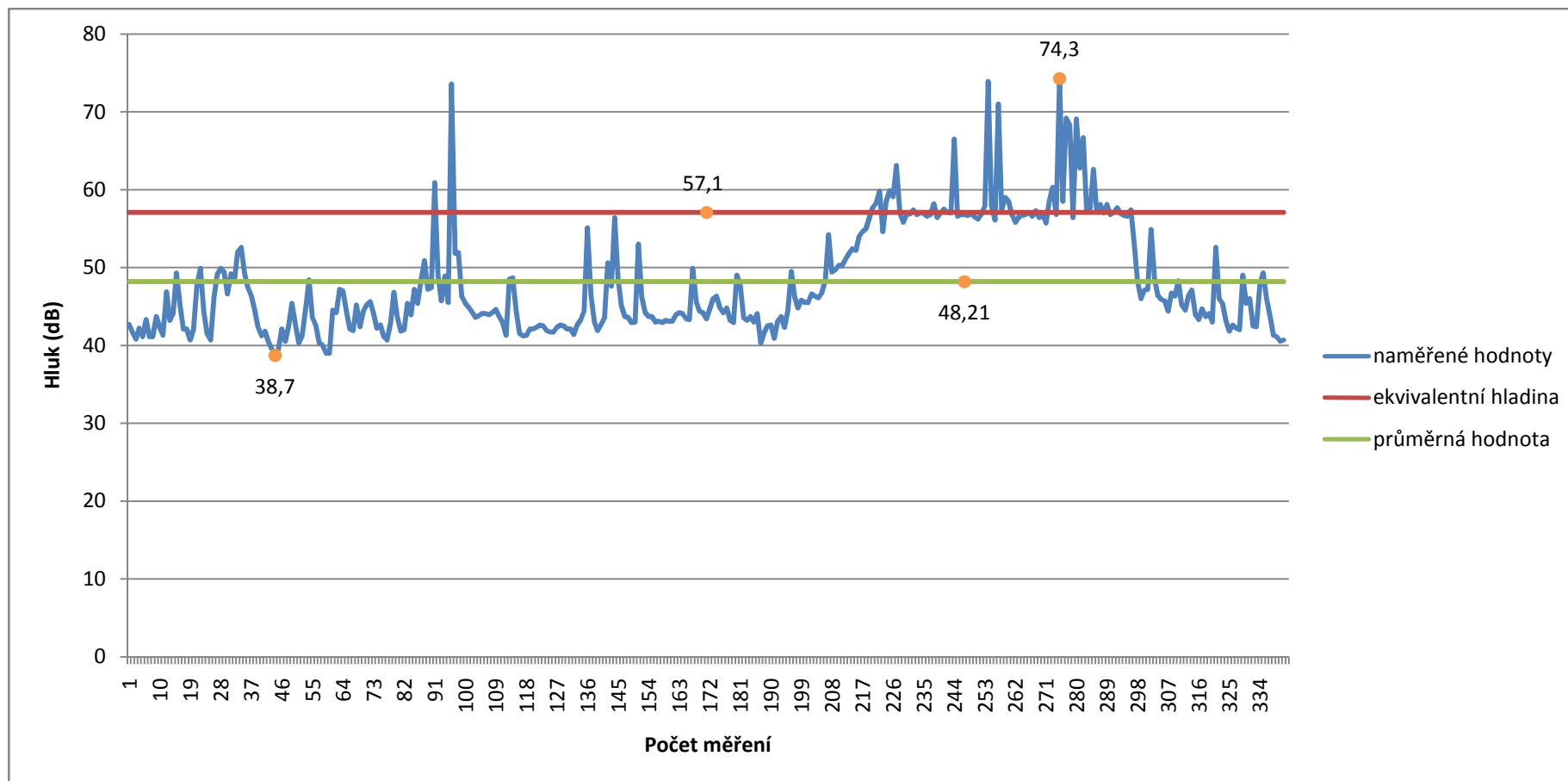
Měření hluku na farmě v Leštině u Světlé probíhalo dne 12. 09. 2010 od 12: 45 do 14: 45 hodin. V době měření na farmě probíhalo krmení býků, což je v uvedených grafech nejčastěji ovlivněno průjezdem traktoru John Deere 5720 s krmným a míchacím vozem Frasto Storm 130 poblíž měřících míst.

Klimatické podmínky v době měření na statku v Leštině u Světlé:

Teplota vzduchu	25,9 °C
Atmosférický tlak	1018 hPa
Relativní vlhkost vzduchu	48 %
Směr větru	východní
Rychlost větru	do 0,3 m/s
Tendence vývoje počasí	skoro jasno

### 5.1.1 Měřící pozice č. 1

#### 5.1.1.1 Graf měření 1



### **5.1.1.2 Popis měření č. 1**

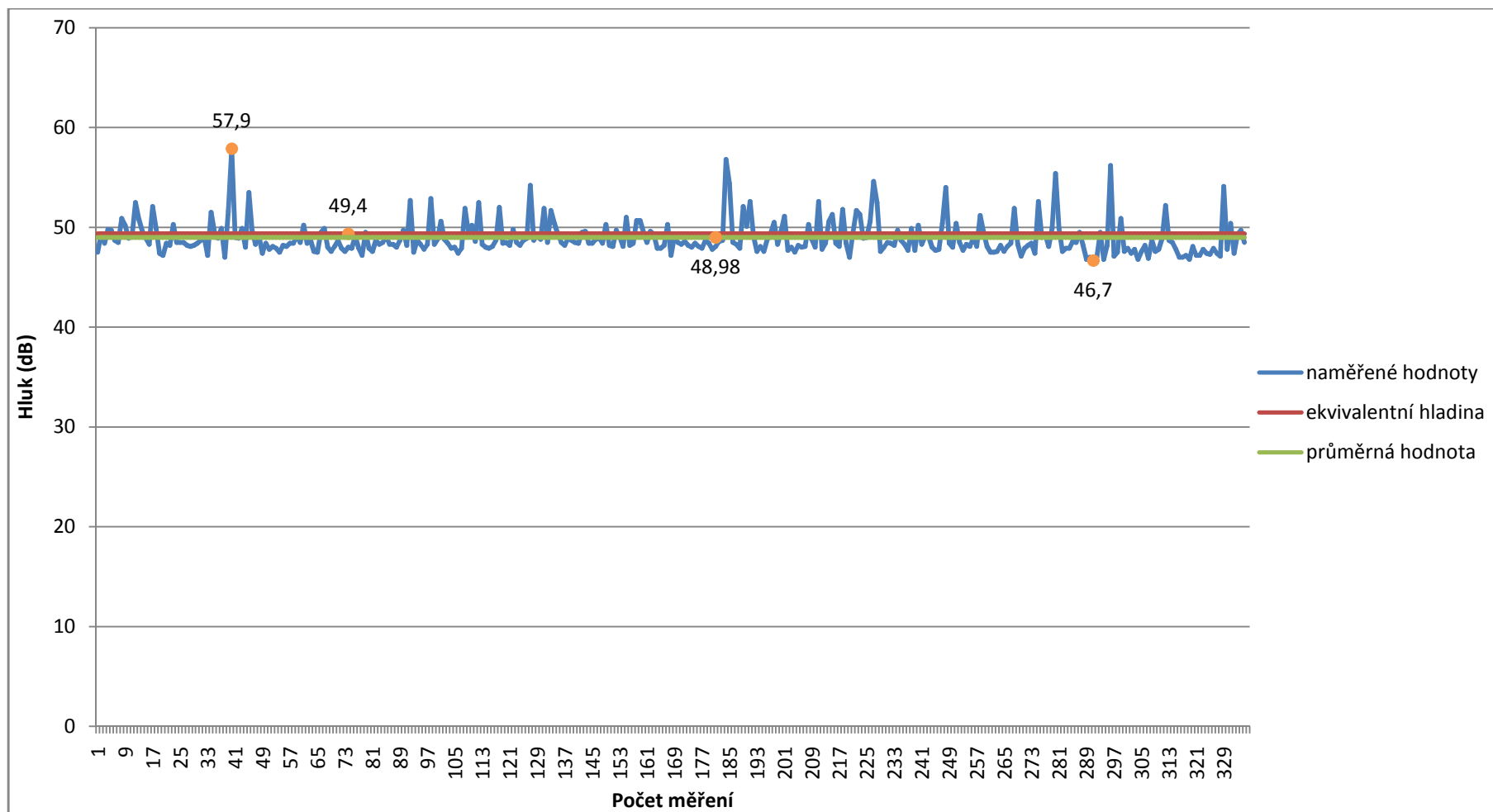
První měření bylo provedeno na východní straně před hlavním vjezdem do budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 8,5 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 12: 57: 41 až 13: 03: 21 a jeho délka byla 5 minut a 40 sekund. Při měření č. 1 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 48,21 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 74,3 dB a minimální hodnota hluku 38,7 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 57,1 dB.

Výkyvy hluku na grafu měření 1 (body 88 – 98) byly způsobeny občasným hlukem zvířat zevnitř budovy a další změny (body 207 – 296) způsobil průjezd traktoru John Deere 5720 s krmným vozem Frasto Storm 130.

## 5.1.2 Měřící pozice č. 2

### 5.1.2.1 Graf měření 2



### **5.1.2.2 Popis měření č. 2**

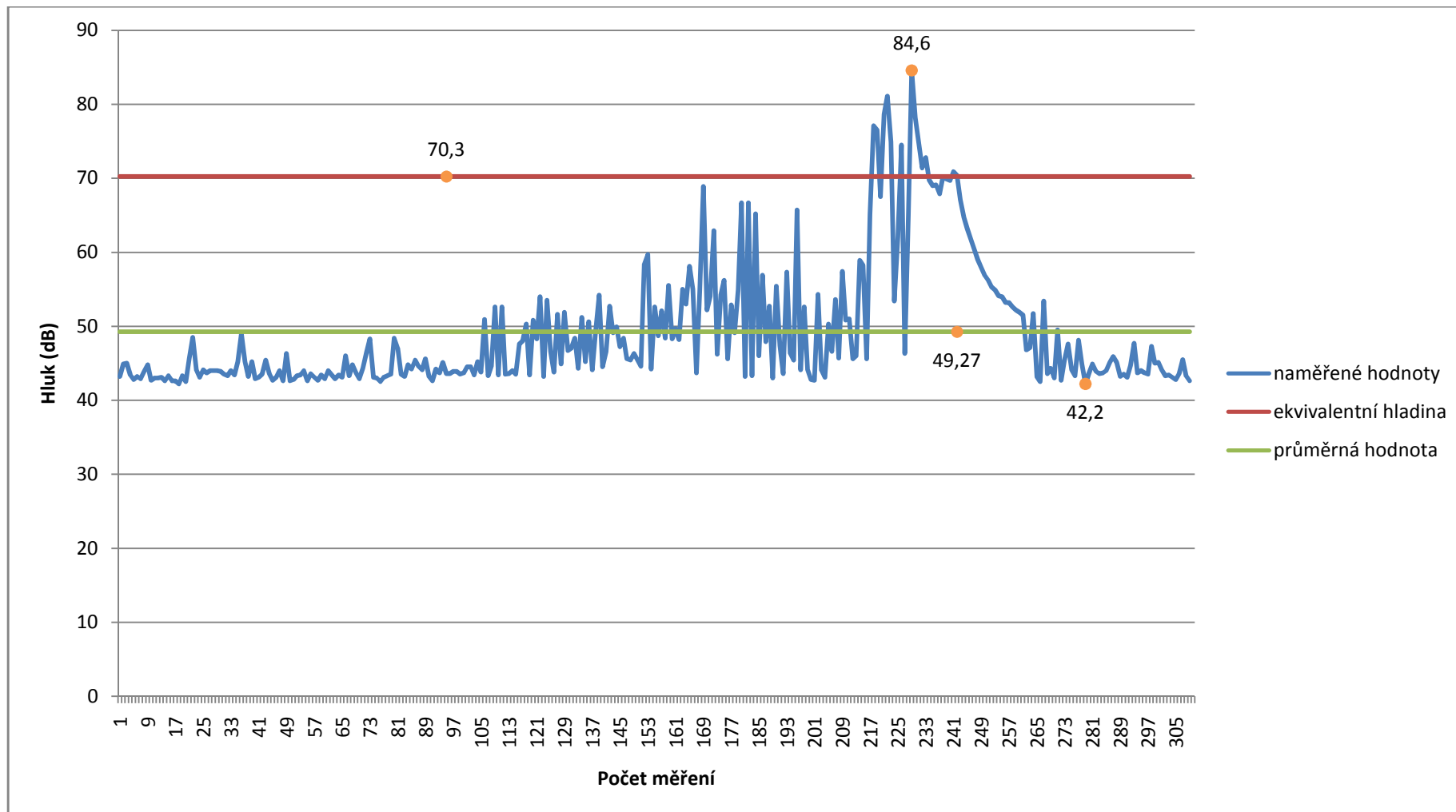
Druhé měření bylo provedeno na severní straně budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 9,5 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 13: 05: 36 až 13: 10: 10 a jeho délka byla 4 minut a 34 sekund. Při měření č. 2 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 48,98 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 57,9 dB a minimální hodnota hluku 46,7 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 49,4 dB.

Hladina hluku byla po dobu měření stabilní, mírné výchyly na grafu měření 2 byly způsobeny zvuky zvířat zevnitř budovy.

### 5.1.3 Měřící pozice č. 3

#### 5.1.3.1 Graf měření 3



### 5.1.3.2 Popis měření č. 3

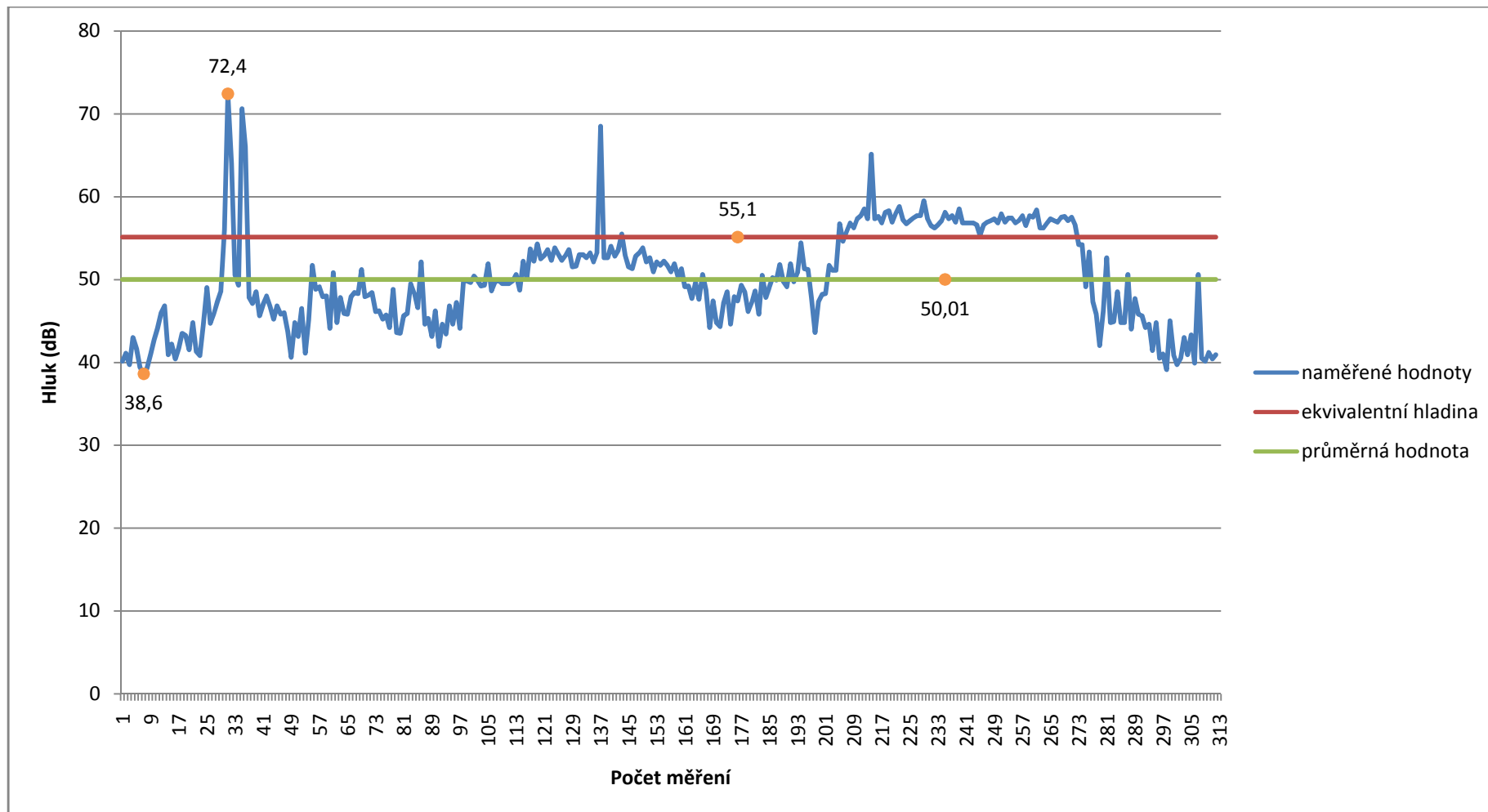
Třetí měření bylo provedeno na západní straně před zadním vjezdem do budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 11 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 13: 14: 02 až 13: 19: 10 a jeho délka byla 5 minut a 8 sekund. Při měření č. 3 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 49,27 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 84,6 dB a minimální hodnota hluku 42,2 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 70,3 dB.

Výkyvy hluku na grafu měření 3 (110 – 260) jsou způsobeny vjížděním traktoru John Deere 5720 s krmným vozem Frasto Storm 130 do budovy.

## 5.1.4 Měřící pozice č. 4

### 5.1.4.1 Graf měření 4





#### **5.1.4.2 Popis měření č. 4**

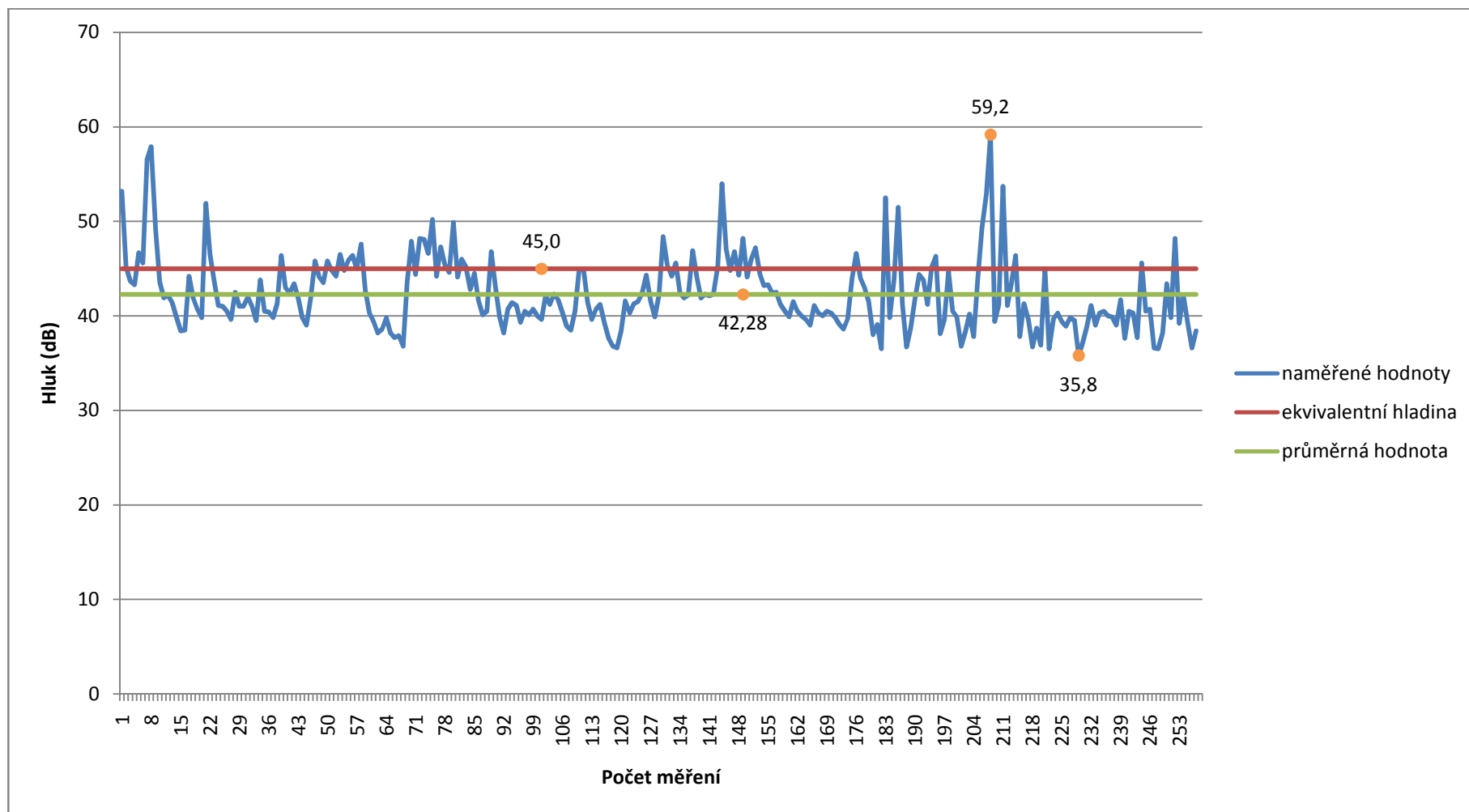
Čtvrté měření bylo provedeno na jižní straně na boku budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 11 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 13: 23: 31 až 13: 28: 42 a jeho délka byla 5 minut a 11 sekund. Při měření č. 4 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 50,01 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 72,4 dB a minimální hodnota hluku 38,6 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 55,1 dB.

Změny hluku na grafu měření 4 byly způsobeny občasným hlukem zvířat zevnitř budovy a nakládáním siláže z nedaleké silážní jámy pomocí frézy na krmném voze Frasto Storm 130.

## 5.1.5 Měřící pozice č. 5

### 5.1.5.1 Graf měření 5



### **5.1.5.2 Popis měření č. 5**

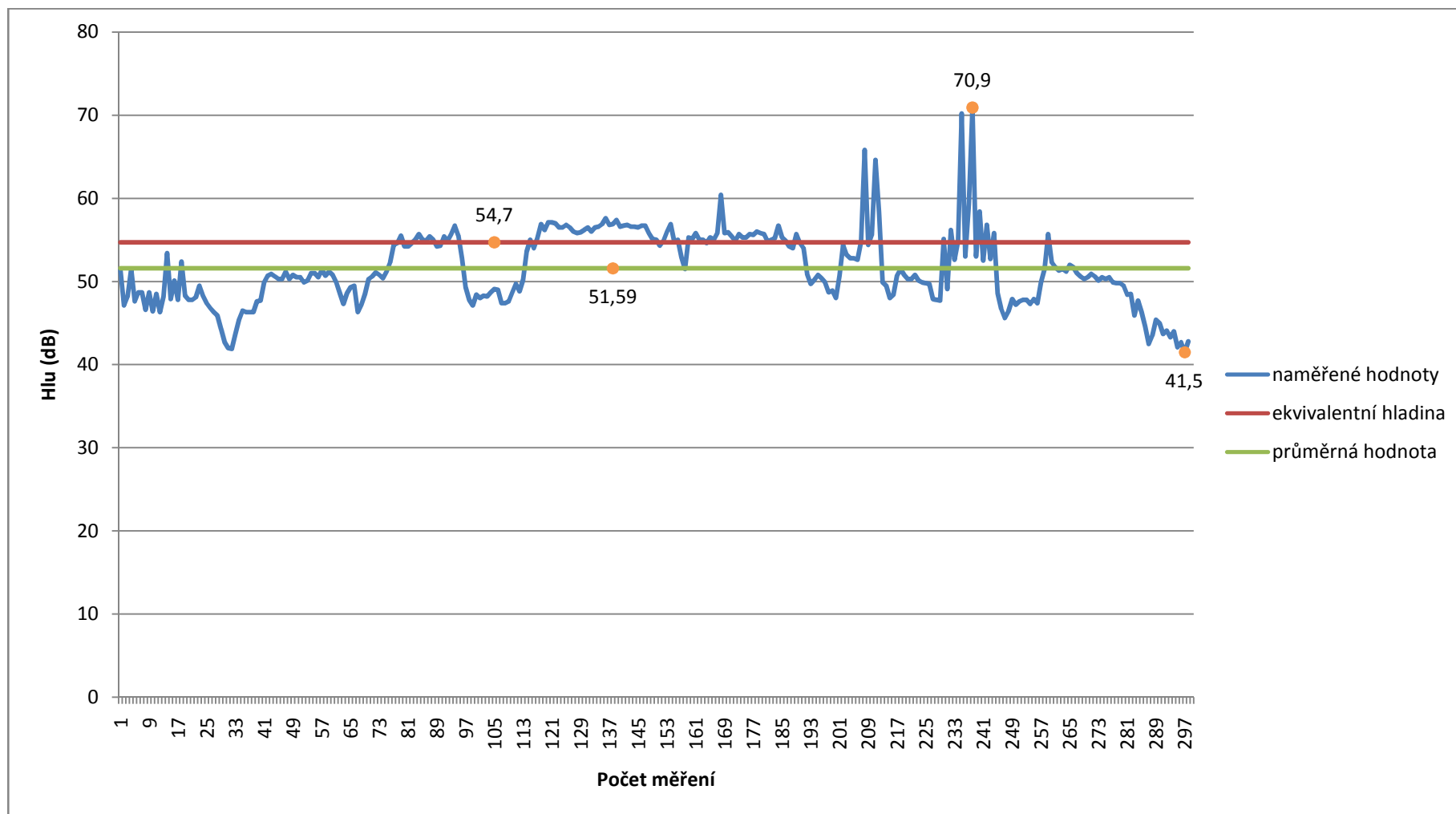
Páté měření bylo provedeno na východní straně před hlavním vjezdem do budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 17 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 13: 32: 21 až 13: 36: 38 a jeho délka byla 4 minut a 17 sekund. Při měření č. 5 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 42,28 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 59,2 dB a minimální hodnota hluku 35,8 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 45,0 dB.

Drobné výkyvy hluku na grafu měření 5 byly způsobeny občasným hlukem zvířat zevnitř budovy.

## 5.1.6 Měřící pozice č. 6

### 5.1.6.1 Graf měření 6



### **5.1.6.2 Popis měření č. 6**

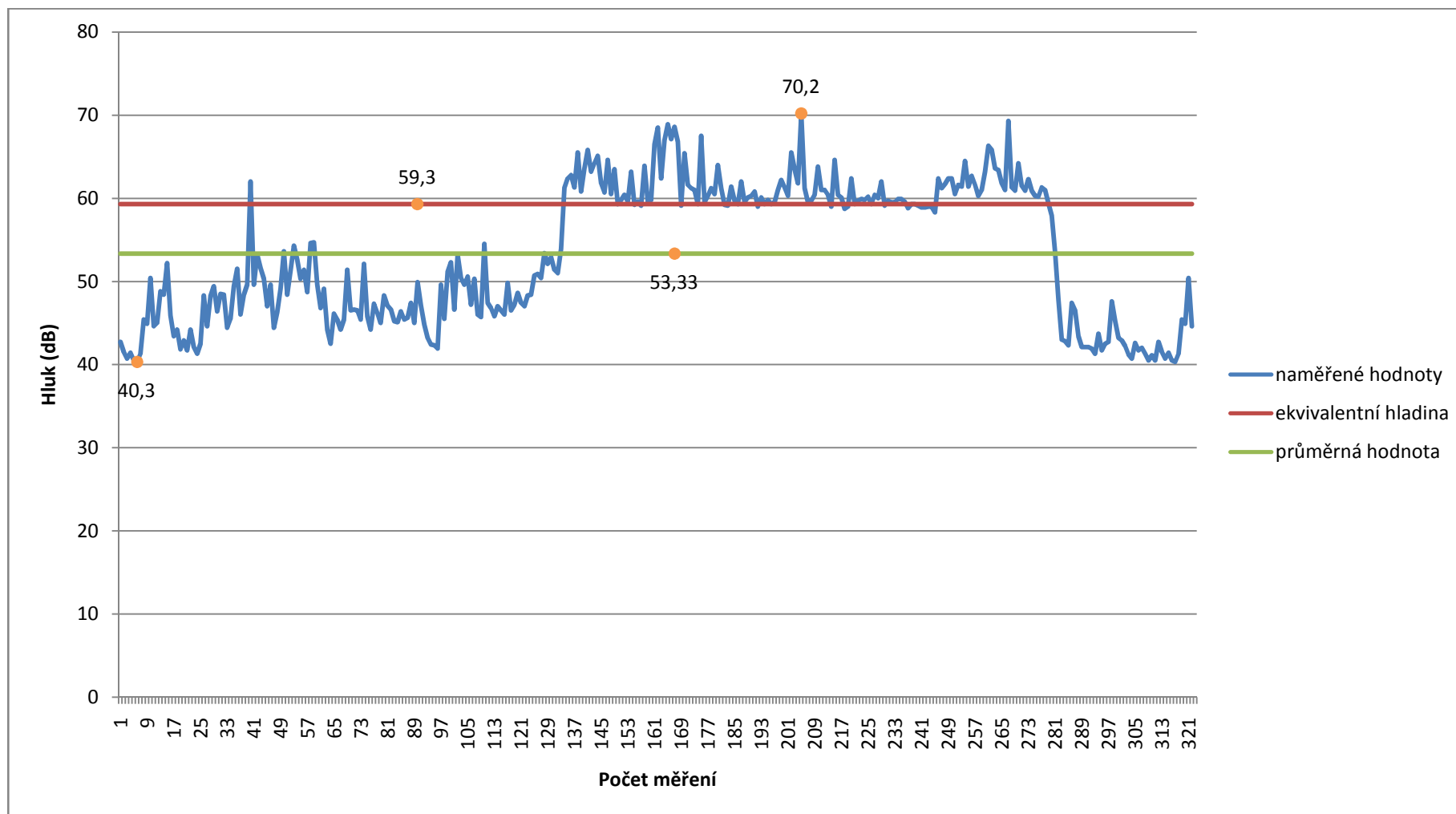
Šesté měření bylo provedeno na jižní straně na boku budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 22 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 13: 41: 01 až 13: 45: 58 a jeho délka byla 4 minut a 57 sekund. Při měření č. 6 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 51,59 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 70,9 dB a minimální hodnota hluku 41,5 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 54,7 dB.

Změny hluku na grafu měření 6 (body 200 – 240) byly způsobeny průjezdem traktoru John Deere 5720 s vozem Frasto Storm 130 krmnou chodbou zevnitř budovy v místě kdy traktor byl nejbliže k hlukoměru.

## 5.1.7 Měřící pozice č. 7

### 5.1.7.1 Graf měření 7



### **5.1.7.2 Popis měření č. 7**

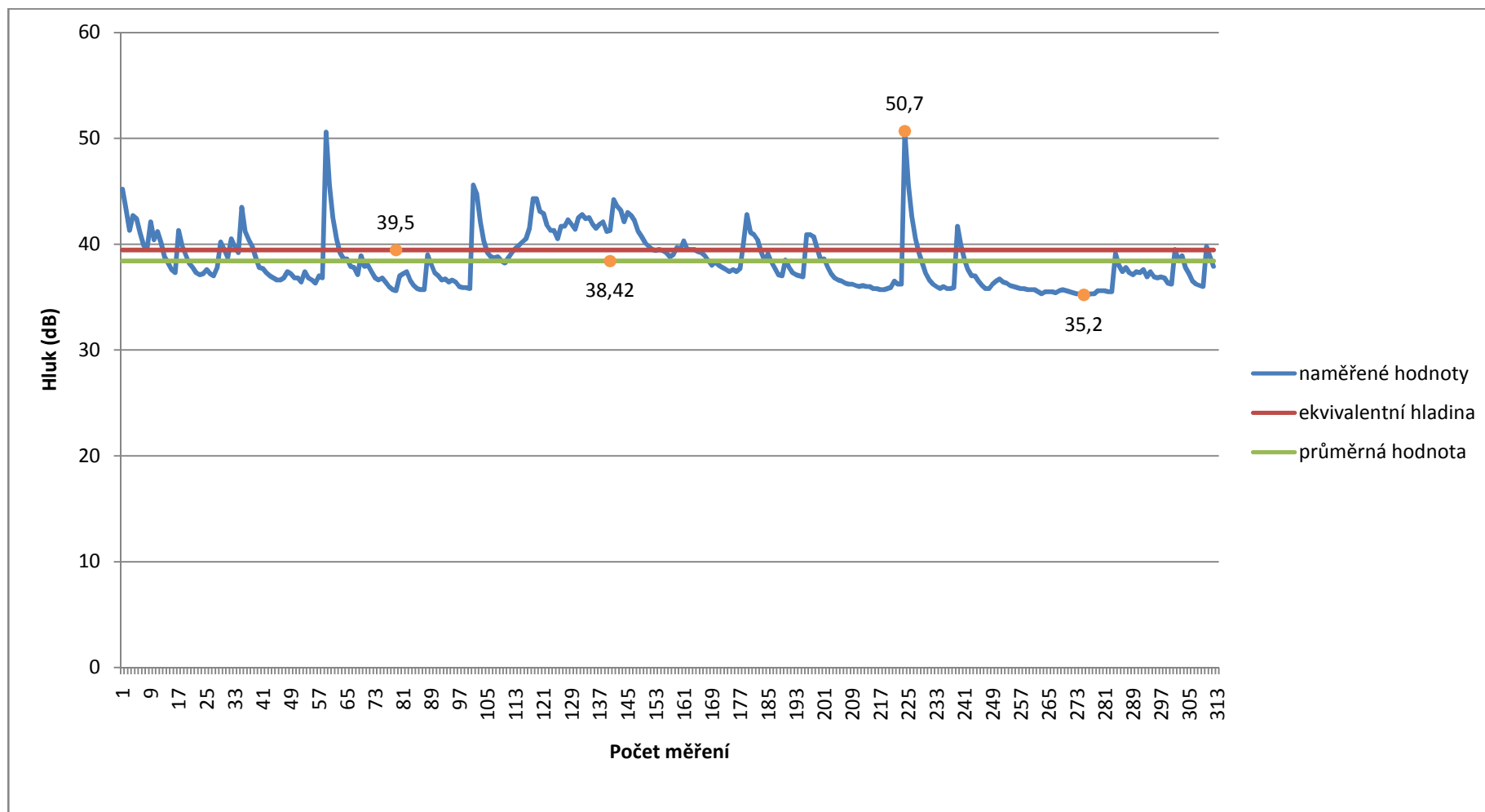
Sedmé měření bylo provedeno na západní straně před zadním vjezdem do budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 22 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 13: 51: 56 až 13: 57: 17 a jeho délka byla 5 minut a 21 sekund. Při měření č. 7 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 53,33 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 70,2 dB a minimální hodnota hluku 40,3 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 59,3 dB.

Změny hluku na grafu měření 7 (body 130 – 277) byly způsobeny vjezdem traktoru John Deere 5720 s krmným vozem Frasto Storm 130 do budovy pro výkrm býků.

## 5.1.8 Měřící pozice č. 8

### 5.1.8.1 Graf měření 8





### **5.1.8.2 Popis měření č. 8**

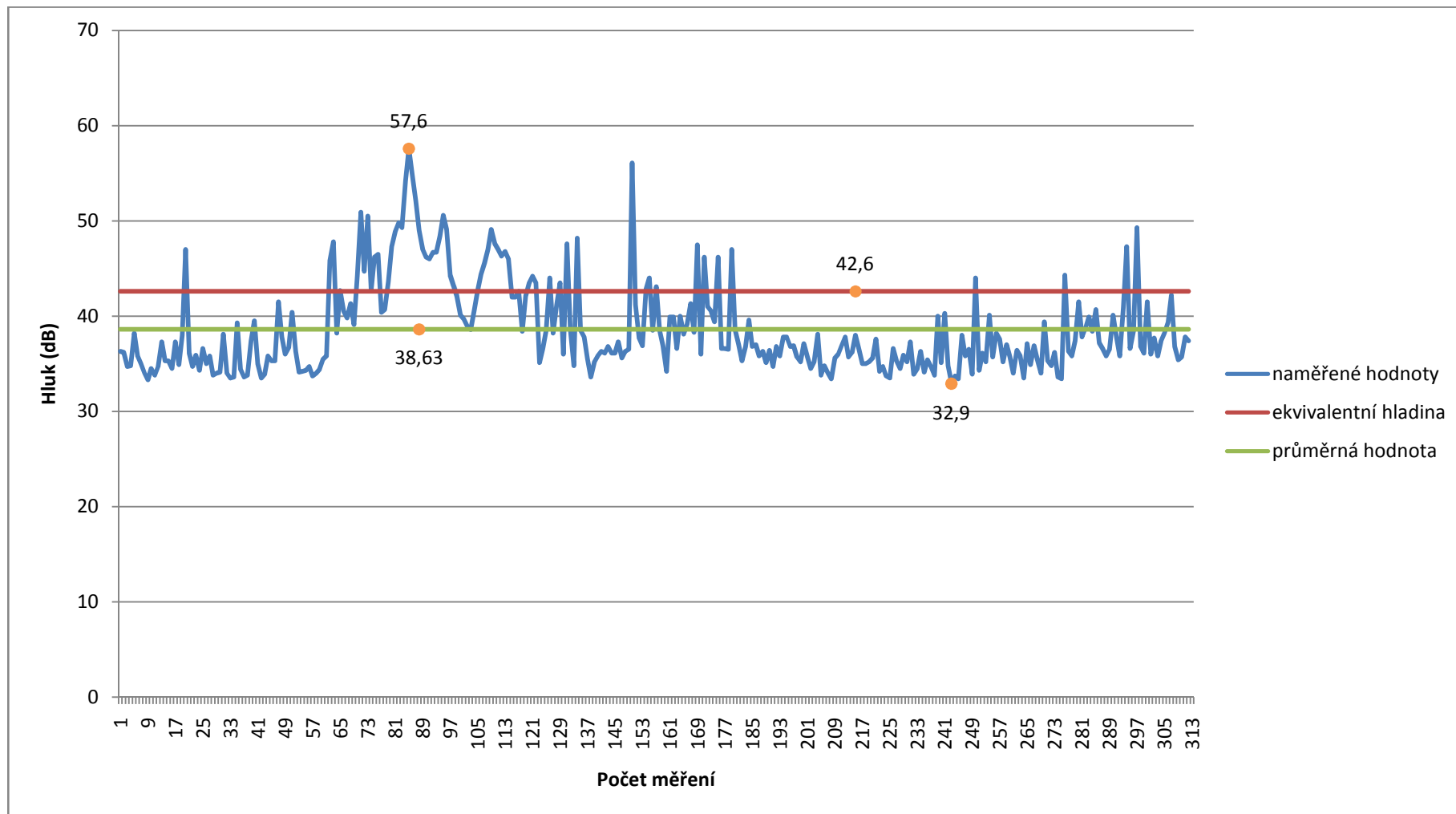
Osmé měření bylo provedeno opět na západní straně před zadním vjezdem do budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 33 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 14: 01: 23 až 14: 06: 34 a jeho délka byla 5 minut a 11 sekund. Při měření č. 8 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 38,42 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 50,7 dB a minimální hodnota hluku 35,2 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 39,5 dB.

Drobné výkyvy hluku na grafu měření 8 byly způsobeny občasným hlukem zvířat zevnitř budovy.

## 5.1.9 Měřící pozice č. 9

### 5.1.9.1 Graf měření 9



### **5.1.9.2 Popis měření č. 9**

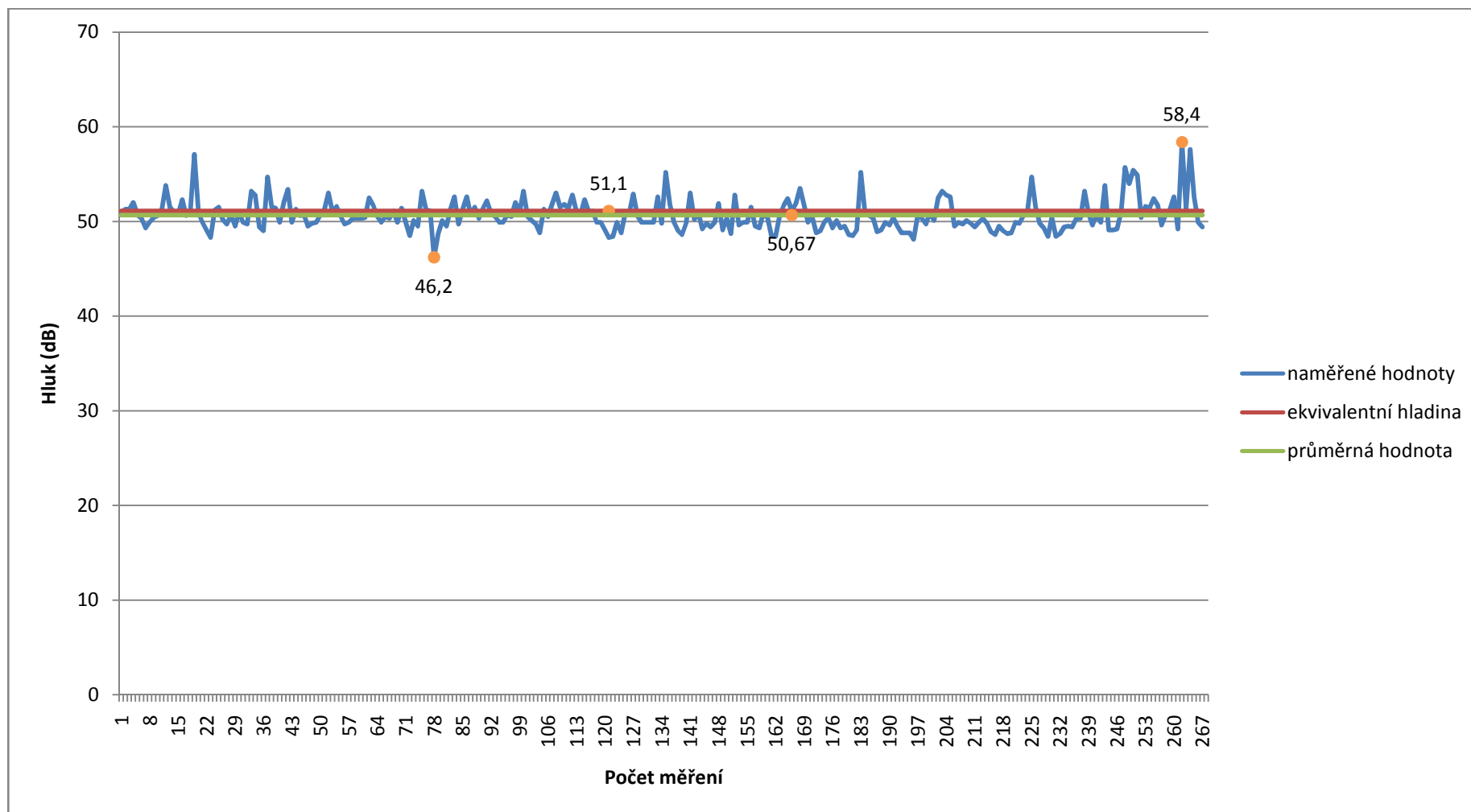
Deváté měření bylo provedeno na východní straně před hlavním vjezdem do budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 26,5 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 14: 14: 49 až 14: 20: 01 a jeho délka byla 5 minut a 12 sekund. Při měření č. 9 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 38,63 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 57,6 dB a minimální hodnota hluku 32,9 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 42,6 dB.

Mírné výkyvy hluku na grafu měření 9 byly způsobeny občasným hlukem zvířat zevnitř budovy.

## 5.1.10 Měřící pozice č. 10

### 5.1.10.1 Graf měření 10



### **5.1.10.2 Popis měření č. 10**

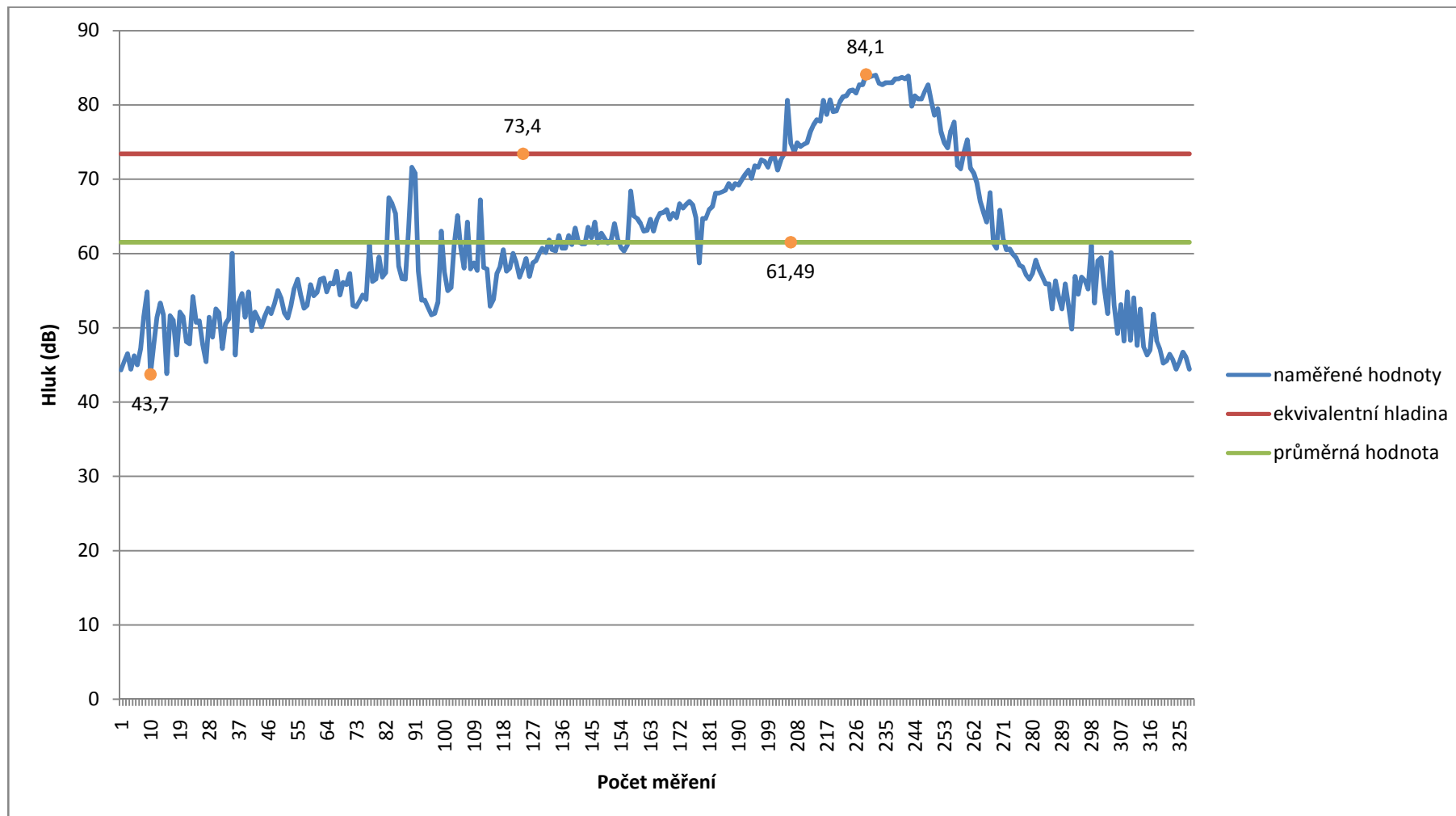
Desáté měření bylo provedeno na jižní straně na boku budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl umístěn ve vzdálenosti 33 m od budovy (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 14: 25: 19 až 14: 29: 48 a jeho délka byla 4 minuty a 27 sekund. Při měření č. 10 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 50,67 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 58,4 dB a minimální hodnota hluku 46,2 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 51,1 dB.

Na grafu měření 10 nejsou zaznamenány žádné vyšší hlukové hodnoty, menší hluk způsobují jen zvířata zevnitř budovy.

## 5.1.11 Měřící pozice č. 11

### 5.1.11.1 Graf měření 11



### **5.1.11.2 Popis měření č. 11**

Poslední měření bylo provedeno uvnitř budovy pro výkrm býků. Hlukoměr byl ve vstupní hale blízko krmné chodby (viz. kapitola 4.4.1 schéma farmy Leština u Světlé).

Měření bylo zahájeno v čase 14: 38: 13 až 14: 43: 41 a jeho délka byla 5 minut a 28 sekund. Při měření č. 11 byla zjištěna průměrná hodnota hluku 61,49 dB. Maximální naměřená hodnota hluku byla 84,1 dB a minimální hodnota hluku 43,7 dB. Ekvivalentní hodnota akustického tlaku měla hodnotu 73,4 dB.

Na grafu měření 11 je zachycen průjezd traktoru John Deere 5720 s krmným vozem Frasto Storm 130 krmnou chodbou uvnitř budovy pro výkrm býků. Nejvyšší hodnoty na grafu způsobilo přiblížení traktoru blízko hlukoměru.

## 6. Závěr

Účelem této bakalářské práce bylo změřit hlukovou zátěž na farmě pro výkrm býků, a její působení na okolí. Naměřená a vyhodnocená data bylo dále nutno porovnat s legislativními a hygienickými normami.

Výsledné naměřené hodnoty vyznívají příznivě a normou stanovená hranice 85 dB, nebyla v žádném z měření překročena. Naměřené ekvivalentní hladiny se pohybovaly v rozmezí od 39,5 do 73,4 dB. Průměrná hodnota hlukového pozadí byla 47,07 dB. Na základě těchto skutečností, lze říci, že hluk z farmy nepůsobí negativně, jak na své okolí, tak ani na její pracovníky.

Podle mého názoru je biologický hluk vydávaný zvířaty zanedbatelný, a vyšší naměřené hodnoty způsobuje pouze mechanizace, která je v tomto případě nepostradatelná k provozu farmy.

Závěrem, lze tedy říci, a dle mého názoru, který je podložen výsledky mého měření, že u zkoumaného objektu nedochází k překračování hlukových limitů a není tedy nutné zavádět zvláštní bezpečnostní nebo protihluková opatření.



## **7. Přílohavá část**

### **7.1 Fotodokumentace – Leština u Světlé**

#### **7.1.1 Obrázek 1 – Pohled na halu z příjezdové cesty**



#### **7.1.2 Obrázek 2 – Pohled ze silnice III. třídy č. 1305**



**7.1.3      Obrázek 3 – Boční pohled na halu**



**7.1.4      Obrázek 4 – Zadní vjezd do haly**





**7.1.5      Obrázek 5 – Pohled do stáje**



**7.1.6      Obrázek 6 - Pohled do haly**



7.1.7 **Obrázek 7 – Průjezd krmného vozu**



7.1.8 **Obrázek 8 – Krmný a míchací vůz**



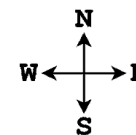


## 7.2 Mapa areálu farmy a okolí, Leština u Světlé 2005



### LEGENDA:

- 1 Farma pana Ing. Pavla Francla
- 2 Obec Leština u Světlé, okres Havlíčkův Brod



MĚŘÍTKO 1:2000

## 8. Seznam použité literatury

- [1] Havránek, J. a kol.: Hluk a zdraví, Praha, Avicenum, zdravotnické nakladatelství 1990.
- [2] ČSN ISO 9612 Akustika – Směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí: Praha 2000
- [3] Smetana, C. a kol.: Hluk a vibrace, měření a hodnocení. Praha : Zlom a tisk: MTT, 1998, 188 s.,
- [4] Bio life [online]. [cit. 2010-12-10]. Dostupný z WWW: < <http://www.biolife.cz/clanky/zdravi-a-krasa/hluk-kolem-nas.html>>.
- [5] Hluk a emise [online]. [cit. 2010-12-13]. Dostupný z WWW: [http://hluk.eps.cz/files/Hluk\\_brozura.pdf](http://hluk.eps.cz/files/Hluk_brozura.pdf).
- [6] Státní zdravotnický ústav [online]. [cit. 2011-01-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zakladni-informace-o-monitorovani-hluku>>
- [7] Sluchové ústrojí [online]. [cit. 2011-01-07]. Dostupný z WWW: <[http://fu.ff.cuni.cz/vyuka/cestina\\_cizinci/07.pdf](http://fu.ff.cuni.cz/vyuka/cestina_cizinci/07.pdf)>
- [8] Český strakatý skot [online]. [cit. 2011-01-13]. Dostupný z WWW: <[http://www.genetickezdroje.cz/index.php?p=skot\\_02](http://www.genetickezdroje.cz/index.php?p=skot_02)>.
- [9] Dagros zemědělská technika [online]. [cit. 2010-10-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.dagros.cz/cs/frasto-krmne-michaci-vozy>>.