

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**Studijní program: B4131 Zemědělství**

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

**Katedra: Zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
HLUČNOST V CHOVU SKOTU PO  
REKONSTRUKCI STÁJE NA VYBRANÉ FARMĚ**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.**

**Autor: Ondřej Kadlec**

**České Budějovice, duben 2016**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej KADLEC**  
Osobní číslo: **Z12432**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**  
Název tématu: **Hlučnost v chovu skotu po rekonstrukci stáje na vybrané farmě**  
Zadávající katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

### Zásady pro vypracování:

*V literární rešerši práce se zaměřte na:*

1. Současné trendy v chovech skotu (stavby, technologie a technika, welfare).
2. Hluk a jeho zdroje v chovech skotu.

*V praktické části práce proveďte:*


1. Charakteristiku sledovaného stájového objektu a přilehlých prostor na vybrané farmě (stavební řešení, technologické vybavení, používaná technika atd.).
2. Měření hladin hluku  $L_{pA}$  při prováděných operacích (zakládání krmiva, dojení, odkliz chlévské mrvy, nastýlání atd.):
  - na pracovních místech obsluhy,
  - na místech výskytu chovaných zvířat.
3. Výpočet ekvivalentních hladin  $L_{Aeq}$ .
4. Vyhodnocení hlučnosti pracovních míst obsluhy a z hlediska welfare zvířat.

Rozsah grafických prací: dle potřeby  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 50 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:


Bouška J. Chov dojeného skotu. Profi Press: Praha, 2006;  
Doležal, O., Bílek, M., Dolejš, J.: Zásady Welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2004;  
Jungbluth T., Buscher W., Krause M. Technik Tierhaltung. Verlag Eugen Ulmer: Stuttgart, 2005;  
Lokhorst C., P.W.G. Groot Koerkamp (ed.). Precision Livestock farming '09., Academic Publishers: Wageningen, 2009;  
Nový R. Hluk a chvění. Vydavatelství ČVUT. Praha, 2009;  
Příkryl M., et al.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Tempo Press II: Praha, 1997;  
ČSN ISO 9612 Akustika - směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000;  
ČSN ISO 1996-1 Akustika - popis, měření a hodnocení hluku prostředí: Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení. Praha: Český normalizační institut, 2004;  
ČSN ISO1996-2. Akustika - popis, měření a posuzování hluku prostředí: Část 2: Určování hladin hluku prostředí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009;  
Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Ministerstvo zdravotnictví. Praha 2001, č.j. HEM -300-11.12.01-34065.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.  
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: 5. února 2015  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2016

  
prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

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

  
doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 17. března 2015

## **PROHLÁŠENÍ**

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

.....

**Podpis**

**V Českých Budějovicích dne 22. dubna 2016**

### **Poděkování**

**Děkuji paní Ing. Marii Šístkové, CSc. za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytla v průběhu zpracování bakalářské práce.**

## ABSTRAKT

Teoretická část bakalářské práce je věnována problematice současných trendů v chovu skotu, a to především z pohledu používaných konstruovaných staveb, techniky a používané technologie. Zabývá se také řešením současného problému welfare v chovu skotu. Posledním tématem, které řeší teoretická část této práce, je hluk a jeho zdroje v chovech skotu.

Praktická část je zaměřena na popis sledovaného stájového objektu a přilehlých prostor, na měření hladin hluku  $L_{pA}$  při prováděných operacích z hlediska chovaných zvířat i pracovníků obsluhy. Z vypočítaných ekvivalentních hladin hluku je v závěru práce provedeno vyhodnocení hlučnosti pracovních míst obsluhy i hlukové zátěže zvířat.

Klíčová slova: welfare, hluk, zvířata, obsluha

## **ABSTRACT**

The theoretical part of this thesis deals with the issues of the current trends in livestock breeding, focusing mainly on buildings, engineering, and the technology used in livestock breeding. The theoretical part also deals with the issue of welfare in livestock breeding and the solutions to this problem. The last topic discussed in the theoretical part of the thesis is noise and its sources in livestock breeding.

The practical part of the thesis focuses on the description of the observed stable building and its surroundings and the measurement of the noise levels  $L_{pA}$  during work, considering both the livestock and the staff. The calculated equivalent noise levels are used to evaluate the noise levels in the work premises and the noise pressure on the animals.

Keywords: welfare, noise, livestock, staff

# OBSAH

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....</b>	<b>13</b>
2.1 CHOV DOJENÉHO SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE.....	13
2.2 HISTORICKÉ MILNÍKY V TECHNOLOGIÍCH A V ŘÍZENÍ CHOVU DOJENÉHO SKOTU .....	13
2.3 TECHNOLOGIE USTÁJENÍ DOJNIC .....	15
2.3.1 Vazné ustájení dojníc.....	15
2.3.2 Kombinované boxy (kombiboxy) .....	16
2.3.3 Volné boxové stáje.....	16
2.3.4 Hluboké boxové lože.....	17
2.3.5 Vysoké boxové lože.....	18
2.3.6 Volné ustájení s využitím hluboké podestýlky.....	18
2.4 WELFARE SKOTU.....	19
2.4.1 Zásady a kritéria welfare .....	19
2.4.2 Dotace na welfare skotu .....	21
2.4.3 Zvětšení lehacího prostoru v chovu dojníc.....	21
2.4.4 Zlepšení stájového prostředí v chovu dojníc .....	22
2.4.5 Zajištění přístupu do výběhu pro suchostojné krávy.....	22
2.5 TECHNOLOGIE VE STÁJÍCH DOJNIC .....	22
2.5.1 Stájový objekt.....	22
2.5.1.1 Produkční stáje.....	23
2.5.1.2 Reprodukční stáje .....	23
2.5.2 Osvětlení.....	24
2.5.3 Ventilace.....	25
2.5.4 Krmiště a krmné stoly.....	26
2.5.5 Napájení .....	27
2.5.6 Dojírny a čekárny.....	27
2.5.6.1 Čekárny před dojírnami .....	27
2.5.6.2 Dojírny.....	28
2.5.7 Robotizace dojení .....	30



2.6	MODERNÍ TECHNOLOGIE V CHOVU DOJENÝCH KRAV .....	32
2.6.1	<i>Drbadla</i> .....	32
2.6.2	<i>Koupele končetin</i> .....	32
2.6.3	<i>Identifikace</i> .....	33
2.6.4	<i>Pedometry a aktivometry</i> .....	33
2.6.5	<i>Hluk</i> .....	34
2.6.5.1	<i>Rozdělení hluku</i> .....	34
2.6.5.2	<i>Zdroje hluku ve stájových objektech pro chov dojníc</i> .....	35
2.6.6	<i>Biohluk</i> .....	36
<b>3.</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>37</b>
<b>4.</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA</b> .....	<b>38</b>
4.1	CHARAKTERISTIKA FARMY .....	38
4.2	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO OBJEKTU .....	39
4.3	POUŽÍVANÁ TECHNIKA A TECHNOLOGIE .....	41
4.4	METODIKA MĚŘENÍ .....	42
4.4.1	<i>Měřicí přístroj Voltcraft Plus SL-300</i> .....	43
4.5	KLIMATICKÉ PODMÍNKY BĚHEM MĚŘENÍ VE STÁJI .....	43
4.6	ZDROJE HLUKU V KRAVÍNĚ K96 .....	45
4.7	POUŽÍVANÉ VZORCE PRO VÝPOČET .....	45
<b>5.</b>	<b>MĚŘENÍ A VÝSLEDKY MĚŘENÍ</b> .....	<b>46</b>
5.1	MĚŘENÍ AKUSTICKÉHO TLAKU PŘI VYHRNOVÁNÍ V KRMIŠTI .....	46
5.2	MĚŘENÍ AKUSTICKÉHO TLAKU PŘI ZASTÝLÁNÍ V POHYBOVÉ CHODBĚ KRMIŠTĚ .....	47
5.3	MĚŘENÍ AKUSTICKÉHO TLAKU PŘI VYHRNOVÁNÍ V POHYBOVÉ CHODBĚ KRAVÍNA .....	48
5.4	MĚŘENÍ AKUSTICKÉHO TLAKU PŘI ZASTÝLÁNÍ V POHYBOVÉ CHODBĚ KRAVÍNA .....	49
5.5	MĚŘENÍ AKUSTICKÉHO TLAKU PŘI ZAKLÁDÁNÍ KRMIVA V KRMIŠTI .....	50
5.6	MĚŘENÍ AKUSTICKÉHO TLAKU PŘI DOJENÍ V DOJÍRNĚ .....	51
5.7	POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH EKVIVALENTNÍCH HLADIN AKUSTICKÉHO TLAKU .....	52

5.8 POROVNÁNÍ PRŮMĚRNÝCH EKVIVALENTNÍCH HLADIN AKUSTICKÉHO TLAKU	52
<b>6. VÝSLEDKY A MĚŘENÍ HLUKU Z POHLEDU OBSLUHY</b>	<b>54</b>
6.1 VÝSLEDKY A MĚŘENÍ HLUKU PŘI VYHRNOVÁNÍ KRMIŠTĚ Z POHLEDU OBSLUHY	54
6.2 VÝSLEDKY A MĚŘENÍ HLUKU PŘI ZASTÝLÁNÍ KRMIŠTĚ Z POHLEDU OBSLUHY	55
6.3 VÝSLEDKY A MĚŘENÍ HLUKU PŘI VYHRNOVÁNÍ POHYBOVÉ CHODBY KRAVÍNA Z POHLEDU OBSLUHY	56
6.4 VÝSLEDKY A MĚŘENÍ HLUKU PŘI ZASTÝLÁNÍ POHYBOVÉ CHODBY KRAVÍNA Z POHLEDU OBSLUHY	57
6.5 VÝSLEDKY A MĚŘENÍ HLUKU PŘI ZAKLÁDÁNÍ KRMIVA Z POHLEDU OBSLUHY	58
6.6 POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH EKVIVALENTNÍCH HLADIN Z POHLEDU OBSLUHY	59
6.7 POROVNÁNÍ PRŮMĚRNÝCH EKVIVALENTNÍCH HLADIN AKUSTICKÉHO TLAKU (Z POHLEDU OBSLUHY)	59
<b>7. DISKUZE</b>	<b>61</b>
<b>8. ZÁVĚR</b>	<b>62</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>63</b>
KNIHY	63
INTERNETOVÉ ZDROJE	65
ČASOPISY	66
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b>	<b>68</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b>	<b>69</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ</b>	<b>70</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b>	<b>71</b>
<b>OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA</b>	<b>72</b>

# 1. ÚVOD

Chov skotu byl ve vývoji lidstva vždy velmi důležitým činitelem. Domestikace skotu se zřejmě odehrávala před asi 8 000 lety na území dnešního jihozápadního Turecka. Dnes je skot rozšířen po celé zeměkouli. Současná populace čítá kolem 1,2 miliardy zvířat (HOFÍREK et al., 2009).

Význam chovu skotu spočívá nejen v jeho nezastupitelném postavení ve výživě člověka, ale v celé historii sehrál neopominutelnou a významnou roli ve formování krajiny (BOUŠKA et al., 2006).

Od roku 1989 došlo v České republice k velké restrukturalizaci chovu skotu. Největší pokles byl zaznamenán v období vstupu České republiky do Evropské unie, jednalo se především o stavy dojeného skotu (<http://eagri.cz>, 2016). Podle Českého statistického úřadu bylo ke dni 1. 4. 2015 v České republice 1 397 308 kusů skotu, z toho počet krav byl 573 724 kusů (<http://www.czso.cz>, 2016).

Cílem chovu dojených plemen skotu je produkovat zisková zvířata. Toho lze dosáhnout pouze tehdy, pokud jsou všechny chovatelské faktory, tj. genetiky, správná výživa, dobrý management, lidský faktor a optimální chovné prostředí v dokonalé rovnováze. Moderní chovatel chápe, že na chov dojnic se lze dívat jen z pohledu všech těchto čtyř základních faktorů v komplexu (DOLEŽAL, STANĚK et al., 2015).

V Evropské unii byl k 31. březnu 2015 definitivně zrušen systém regulace výroby mléka kvótami. Ukazatel výroby mléka se po zrušení kvót nebude v EU ani v ČR vyvíjet podle prognóz a kalkulací, ale na základě vývoje mnoha faktorů ve světě, v EU a v ČR. Jisté je, že se mléko bude vyrábět i bez kvót, že se jeho produkce a spotřeba bude v nastávajícím období zvyšovat a že šanci uspět na náročných unijních a světových trzích s mlékem mají všichni, tedy i čeští výrobci mléka. Mezi přednosti domácích chovatelů patří špičková dojivost na krávu, kvalifikovaný management a dlouhodobé zkušenosti s překonáváním krizových a kritických situací v chovech (KVAPILÍK, 2015).

Welfare se zabývá zachováním základních podmínek života a zdraví zvířat a jejich ochranou před negativními činiteli, kteří mohou ohrožovat jejich zdraví, způsobovat jim bolest, utrpení a psychickou újmu. Welfare je stavem naplnění

materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře chováno v souladu s jeho životním prostředím (<http://www.zootechnika.cz>, 2016).

K dosažení životní pohody welfare - v chovech zvířat je třeba vytvořit takové podmínky, které zajistí požadavky stanovené Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat (Farm Animal Welfare Council - FAWC), která novelizovala pět svobod v roce 1993 takto:

1. Odstranění hladu, žízně a podvýživy;
2. Odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody;
3. Odstranění příčin vzniku bolesti, zranění, nemoci;
4. Možnost projevů normálního chování;
5. Odstranění strachu a deprese (DOLEŽAL et al., 2004).

Podle ŠOCHA (2005) je jedním z ukazatelů stájového bioklimatu hluk. Hluk působí na nervové cesty a projevuje se přímým i nepřímým ovlivněním užitkovosti. K stresovému působení hluku dochází u zvířat při určité hladině akustického tlaku, která je u jednotlivých druhů zvířat různá a závisí i na kategorii a užitkovosti daného zvířecího druhu.

Největší vliv na pohodu zvířat má člověk. Ten rozhoduje o technologii ustájení, kvalitě stavebního provedení, výživě, ošetřování i prevenci (ILLEK et al., 2007).

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1 Chov dojeného skotu v České republice**

Jak uvádí MOTYČKA (2014), v České republice se z 95,9 % dojí plemeno české strakaté a holštýnské. Ostatní plemena jsou zastoupena pouze 4 %. V Tabulce č. 1 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých plemen v kontrole užitekosti v roce 2013.

V kontrolním roce 2014/2015 bylo do kontroly užitekosti zapojeno 356,6 tis. krav. Počet krav v KU se v letech 2013 až 2015 zvyšoval. V letech 2013–2014 došlo ke zvýšení podílu krav zapojených do KU. Podíl krav zapojených do KU je dlouhodobě vyšší než 93 %. V minulosti byla využívána převážně metoda KU A4 (A4P). Podíl této metody se v posledních letech snižoval. Metoda A4 je nahrazována metodou A4A. Metoda A4A je metoda, v jejímž rámci se zjišťuje množství nadojeného mléka jako celkový výdojek za kontrolní den, který je tvořen součtem dílčích výdojků, a je odebrán alternativní vzorek, jeden měsíc z večerního dojení a druhý měsíc z ranního. Podíl metody AT byl ve sledovaném období zanedbatelný (BUCEK, 2015).

Produkce mléka se zvýšila ze 7726 kg v roce 2010 na 8537 kg mléka v roce 2015. Nejvyšší průměrná hodnota v KU v roce 2015 byla u plemene holštýnského 9582 kg mléka a snese srovnání s chovatelsky nejvyspělejšími zeměmi. Vysoká průměrná dojivost byla zaznamenána u plemene montbéliarde, a to 8000 kg. U plemene české strakaté byla zaznamenána průměrná dojivost 7130 kg mléka za laktaci (BUCEK, 2015).

### **2.2 Historické milníky v technologiích a v řízení chovu dojeného skotu**

Podle DOLEŽALA a STAŇKA (2015) nelze historii moderní technologie chovu skotu v českých zemích chápat tak, že začíná až po II. světové válce, resp. v 50. letech v době kolektivizace zemědělství. Již po I. světové válce, kdy převažovaly malovýrobní formy chovu skotu, se začínají vytvářet podmínky pro přechod k moderním prvkům živočišné produkce.

Významnou charakteristikou poválečného období byla kolektivizace zemědělství. V roce 1949 byl přijat zákon o jednotných zemědělských družstvech. Tam, kde se nepodařil dobrovolný vstup rolníků do družstev, proběhlo v letech 1950–1953 násilné združstevňování (RŮŽIČKOVÁ, ČENĚK, 2010).

- 20. a 30. léta 20. století – na velkostatecích a cukrovarských ekonomích existovaly kravíny pro 50 a více krav;
- 30. léta 20. století – v těchto velkokapacitních stájích se začalo uplatňovat strojní konvové dojení, většinou od firmy Manus, obsluhovaného hostujícími dojiči ze Švýcarska ("Švajčři"),
- 1955 – byla zahájena výstavba prvních typových kravínů s vazným způsobem ustájení K–96, kterých se na území ČSR do roku 1964 postavilo více než 5000, a to v devíti typech. Ty se odlišovaly roztečí vnitřních nosných sloupů, s půdními prostory nebo bez nich apod.;
- 1990 – začátek etapy masivních rekonstrukcí typových stájových objektů K–96, K–174, K–208, K–166 a dalších na volné boxové stáje;
- 1991 – objevují se první přestavby vazných stájí na stáje kombiboxové;
- 1994 – přechod z vazného telení krav do volných porodních kotců, později ve formě individuálních porodních kotců;
- 2000 – projektování vzdušných nezateplených stájí pro všechny kategorie skotu;
- 2002 – začátek uplatňování robotického způsobu dojení krav;
- 2005 – výstavba stájových objektů s ohledem na podmínky welfare, cross compliance a chovného komfortu (DOLEŽAL, STANĚK *et al.*, 2015).

PASTOREK *et al.* (2002) považuje za perspektivní volné nezateplené, prosvětlené a dobře větratelné stáje, které nejlépe splňují náročné požadavky na kvalitní produkční prostředí a welfare. Tyto požadavky rostou se stoupající užitkovostí dojnic, protože fyziologické projevy a potřeby vysokoprodukčních dojnic jsou významně odlišné od dojnic s nízkou nebo jen průměrnou užitkovostí.

**Tabulka č. 1: Plemenná skladba populace krav v KU v roce 2013**

<b>Plemeno</b>	<b>Krav (ks)</b>	<b>%</b>
<b>Český strakatý skot celkem</b>	131 941	37,66 %
<b>Holštýnský skot celkem</b>	204 136	58,27 %
<b>Kříženky s podílem černostrakatého skotu 12–49 %</b>	10 333	2,95 %
<b>Ayshire</b>	73	0,02 %
<b>Jersey</b>	197	0,06 %
<b>Montbeliard</b>	1 208	0,34 %
<b>Ostatní plemena a kříženky</b>	2 466	0,70 %
<b>Celkem krav v KU</b>	<b>350 351</b>	<b>100,00 %</b>

(MOTYČKA, 2014)

## **2.3 Technologie ustájení dojnic**

### **2.3.1 Vazné ustájení dojnic**

BOUŠKA et al. (2006) uvádí, že vazné ustájení dojnic se vyvíjelo z dlouhého podestýlaného stání (230–270 cm) přes střední stání se žlabovou zábranou a vysokou podžlabnicí (190–210 cm) až ke krátkému stání s nízkou podžlabnicí (do 25 cm), s podestýlkou nebo pryžovou matrací (145–170 cm). Tento vývoj probíhal v minulých desetiletích především v závislosti na ekonomických podmínkách, ale i v závislosti na zohledňování požadavků na ochranu zvířat, resp. tvorbu podmínek welfare.

Z výzkumu KAIRISA et al. (2007) provedeného v Lotyšsku u 730 holštýnských dojnic bylo zřejmé, že dojnice chované na vazném ustájení měly nižší užitkovost za laktaci oproti dojnicím chovaným ve volných stájích.

Po přechodné období do 31. prosince 2010 může být skot v budovách postavených před 24. srpnem 2000 přivazován, pokud je zajištěn pravidelný pohyb a chov je v souladu s požadavky dobrých životních podmínek pro zvířata, včetně zajištění pohodlné podestýlky a individuálního zacházení a pokud toto opatření povolil příslušný orgán. Příslušný orgán může na žádost jednotlivých hospodářských subjektů nadále povolovat použití tohoto opatření na omezené období, které skončí před 31. prosincem 2013, pod dodatečnou podmínkou, že se kontrolní návštěvy uvedené v čl. 65 odst. 1 uskutečňují alespoň dvakrát za rok (www.kez.cz, 2012).

### **2.3.2 Kombinované boxy (kombiboxy)**

Princip tohoto ustájení spočívá v tom, že tzv. kombibox je stání a lože s krmným žlabem, event. napáječkou. Jedná se tedy o vazné ustájení, ale bez vázání. Uplatňují se jak stelivové tak bezstelivové varianty. Odstraňování výkalů se provádí mobilním nebo stacionárním vyhrnováním nebo roštovými podlahami na hnojných chodbách (BOUŠKA et al., 2006).

FRELICH et al. (2001), uvádí pracovní náklady v kombiboxových stájích na úrovni 45 – 55 pracovních hodin na krávu a rok. Což je ukazatel výrazně příznivější, než ve vazných stájích. Však i od tohoto způsobu ustájení dojnic se v dnešní době upouští.

### **2.3.3 Volné boxové stáje**

PRŮŠOVÁ (2007) tvrdí, že volné boxové stáje jsou v současnosti nejčastěji využívaným typem ustájení dojnic.

Volné skupinové ustájení a technika chovu s použitím volného boxového ustájení, kdy zvířata odpočívají v boxových stlaných či bezstelivových ložích, je systémem vyhovujícím potřebám a pohodě zvířat v celém životním a produkčním cyklu (BOUŠKA et al., 2006).

HULSEN (2011) uvádí, že pokud není komfort boxových loží optimální, krávy si nelehnou dřív, dokud nejsou velmi unaveny a potom leží déle, než je obvyklé. Důsledkem toho klesá příjem krmiva a vody. Počet návštěv u žlabu



se snižuje a pravděpodobnost selektivního příjmu krmiva se naopak zvyšuje. Navíc se mohou brzy objevit další problémy, jako jsou otoky hlezen.

Velmi důležitý je monitoring pohodlnosti boxu. Je třeba především pozorovat chování největších krav, ale i celého stáda. Stojí-li dojnice zadníma nohama mimo prostor lehacího boxu, nebo leží-li mimo něj, je toto považováno za signál nevhodného rozměru, povrchu nebo hygieny lehacího boxu. (HAVLÍK, 2011).

DOLEŽAL A STAŇEK (2015) uvádí obecné požadavky na boxová lože:

- snadná orientace zvířat při vstupu do boxu;
- počet boxových loží musí být alespoň takový, jako je počet zvířat;
- plocha pro ležení musí být bezpečná, nekluzká, měkká, rovná a suchá;
- ideální sklon roviny lože by měl být 2–4%;
- pohodlné a bezproblémové vstávání a ulehání;
- box musí zabraňovat zranění zvířat;
- pevnost i trvanlivost podlahy a technologických prvků;
- dostatečný prostor pro volný pohyb hlavy;
- dostatek místa pro boky a břicho při současném vyloučení příčného, či dokonce opačného zaléhávání.

#### **2.3.4 Hluboké boxové lože**

Hluboké boxové lože je 200 mm vysoká matrace z organického materiálu, která je dána výškou zadního prahu boxu (200 až 270 mm). Betonová, vodonepropustná základna hlubokého boxu je většinou na úrovni pohybové chodby, ale může být i hlubší. Dno boxového lože může být vyplněno různými typy podlahovin. Tato organická matrace by měla být hluboká (vysoká) alespoň 200 mm, měla by být plochá a snadno udržovatelná. Nezbytná je každodenní údržba povrchu podestýlky (DOLEŽAL et al., 2007).

Podlahoviny do hlubokých boxových loží musí splňovat několik základních požadavků:

- musí zamezovat nadměrnému odvodu tepla z organismu krávy v zimních měsících;
- musí být stabilní, snadno upravitelná a nenáročná na údržbu.

Péče o podlahovinu musí být pravidelná, a to včetně přistýlání, protože krávy vstávají a uléhají do boxu v průběhu dne 6–10krát (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

Podle DOLEŽALA A STAŇKA (2015) je jednou z osvědčených metod vytváření hlubokého boxového lože tzv. secvičování.

- a) Sendvič I. – sláma a hnůj
- b) Sendvič II. – sláma a vápenec
- c) Sendvič III. – separovaná kejda.

### **2.3.5 Vysoké boxové lože**

Vysoké boxy mají plochu pro ležení nad úrovní pohybové chodby. Vlastní podlaha boxového lože je betonová, vybavena sítí proti krokovému napětí a je kryta měkkou, několik centimetrů vysokou matrací. Její zadní část v šířce 700 až 800 mm se ke snížení vlhkosti nastýlá směsí mletého vápence a krátce řezané slámy, pilin nebo suchého separátu. Použité matrace by měly být měkké, neklouzavé, chemicky a mechanicky odolné, hygienicky stabilní, snadno čistitelné a měly by mít dobrou tepelnou izolaci (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

KIC (1998) uvádí, že boxy je vhodné dvakrát týdně ošetřovat hašeným vápnem, pokud jsou vybaveny matracemi, nebo užit jiný způsob asanace lože, aby se zabránilo koliformním mastitidám.

### **2.3.6 Volné ustájení s využitím hluboké podestýlky**

Vysoká funkční jistota je dána kvalitou podestýlky. Nedostatek podestýlky vede ke katastrofálním situacím. Pohoda zvířat je dána hustotou obsazení, množstvím podestýlky a kvalitou mikroklimatu. V uzavřených objektech by měla být hluboká podestýlka zcela vyloučena (BOUŠKA et al., 2006).

Podle FRELICHA et al. (2001) se musí nastýlat v množství min. 7 kg čisté slámy na 1 DJ a den. Ideální vyklízecí cyklus je delší než 3 měsíce. MIKŠÍK, ŽIŽLAVSKÝ (1999) píší, že vyklízecí cyklus závisí na stavu hluboké podestýlky, ale obvykle se vyváží jednou za 2–4 měsíce.

## **2.4 Welfare skotu**

Podle BROOMA (1986) welfare neboli pohoda zvířat představuje stav, ve kterém se organismus zvířete snaží vyrovnat s prostředím, ve kterém žije. Welfare se definuje jako stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdravého organismu, kdy je zvíře v souladu s jeho životním prostředím (BÍLEK *et al.*, 2004).

DOUSEK a MALENA (2008) považují za pohodu zvířat (welfare) vyvážený stav, kdy je zvíře bezproblémově schopno vyrovnat se svými vlastními silami s působením prostředí.

Podle BÍLKA *et al.* (2004) welfare nejedná přitom jen o splnění základních podmínek života a zdraví zvířat, předpokládá stejně tak i ochranu před fyzickým i psychickým strádáním a týráním. Vychází z toho, že zvíře chované v zajetí nemá žít jen na pokraji existence, ale má nárok na to, aby mu chovatel vytvářel předpoklady pro zabezpečení vyššího stupně uspokojení jeho životních potřeb.

KONOPÁSKA (1994) uvádí, že zásadní význam pro celou oblast welfare má European convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes - Evropská konvence na ochranu zvířat chovaných pro hospodářské účely, zpracovaná a projednaná Radou Evropy v roce 1976. Nepřímo se dané oblasti týká také Směrnice Rady ES stanovující minimální normy k ochraně zvířat při přepravě z roku 1991.

### **2.4.1 Zásady a kritéria welfare**

K dosažení životní pohody - welfare v chovech zvířat je třeba vytvořit takové podmínky, které zajistí požadavky stanovené Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat (Farm Animal Welfare Council - FAWC), která těchto pět svobod novelizovala v roce 1993.

1. Odstranění hladu, žízně a podvýživy- neomezený přístup ke krmivu a čerstvé napájecí vodě v množství dostačujícím pro zachování dobrého zdravotního stavu, fyzické i psychické energie.
2. Odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody – zajištění odpovídajícího prostředí včetně zabezpečení před nepřízní makroklimatu a pohodlného místa k odpočinku.
3. Odstranění příčin vzniku bolesti, zranění, nemoci – v první řadě prevence onemocnění, popř. rychlá diagnostika a prevence.
4. Možnost projevů normálního chování – zajištění dostatečného prostoru, vhodného vybavení a možnosti sociálních kontaktů s jedinci téhož druhu.
5. Odstranění strachu a deprese (úzkosti) – vyloučení takových podmínek, které by způsobovaly psychické strádání a utrpení (BÍLEK *et al.*, 2004).

V rámci stanovení welfare jsou často zařazována etologická studia preferenčními testy. Vychází z předpokladu, že zvířata si vyberou sama nejvhodnější alternativu z nabízených možností, nebo vyvinou úsilí vyhnout se horším podmínkám, či získat podmínky lepší (ŠOCH, 2005).

Absolutní dosažení všech výše uvedených pěti svobod zvířat je v praktických podmínkách nereálné, jsou dokonce do určité míry vzájemně neslučitelné. Na základě průzkumu a zkušeností z mnoha desítek stájí a farem byla na pracovišti Výzkumného ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi stanovena následující kritéria hodnocení úrovně chovu z hlediska welfare:

1. Přístup k nezávadné vodě a krmivu. Krmná dávka má odpovídat fyziologickým potřebám zvířat.
2. Možnost pohybu, uplatnění druhově specifických zvyků a druhů chování.
3. Možnost kontaktu s jedinci stejného druhu, vytváření a řešení sociálních vazeb.
4. Zajištění vhodného mikroklimatu, osvětlení, větrání.
5. Vhodné řešení podlah, povrchu a konstrukce technologických zařízení z hlediska ochrany před bolestí, zraněním a z hlediska pohody zvířat.

6. Zajištění individuální péče jak přímé (osobní kontakt), tak nepřímé (vyhodnocování údajů z elektronických čidel).
7. Zajištění veterinární péče - prevence, stanovení diagnóz, terapie.
8. Možnost řešení havarijních situací (selhání technologických zařízení větrání, napájení, krmení a dojení) a úniku zvířat v nebezpečí života (požár a jiné živelné pohromy) (BÍLEK *et al.*, 2004).

#### **2.4.2 Dotace na welfare skotu**

Dotace na dobré životní podmínky zvířat, jejichž principem je náhrada za náklady nebo ušlý zisk z důvodu zlepšeného welfare. Konkrétně jde o zvětšení lehacího prostoru v chovech dojnic, zlepšení jejich stájového prostředí a zajištění přístupu do výběhu pro suchostojné krávy. Dotace se poskytují v rámci Programu rozvoje venkova na období 2014 až 2020 podle nařízení vlády č. 74/2015 Sb. (VELECHOVSKÁ, 2015).

Příjemce dotací neboli žadatel musí být fyzická nebo právnická osoba, která provozuje zemědělskou činnost vlastním jménem na vlastní zodpovědnost, splňuje definici aktivního zemědělce a je zemědělským podnikatelem nebo organizační složkou státu. Zároveň musí chovat minimální počet hospodářských zvířat dané kategorie. Minimálně pět VDJ dojnic při vstupu celkem po dobu závazku. Dotace není určena pro zemědělce hospodařící v režimu ekologického zemědělství ([www.szif.cz](http://www.szif.cz)).

#### **2.4.3 Zvětšení lehacího prostoru v chovu dojnic**

Při tomto opatření se sazbou 13eur/VDJ musí chovatel zvětšit lehací plochu pro dojnice o 15 % ve srovnání s plochou danou vyhláškou č. 208/2004 Sb. Měří se celkové rozměry pouze lehacích prostor. Do měřené plochy se nezapočítávají krmné, hnojné nebo pohybové chodby, dojírny apod.

#### **2.4.4 Zlepšení stájového prostředí v chovu dojnic**

Vyšší sazbou (67eur/VDJ) disponuje podopatření Zlepšení stájového prostředí v chovu dojnic. Podmínkou je provádět desinsekci jednou z nabízených metod v období od 1. června do 30. září, nastýlat upravenou slámou nebo separátem.

Dezinsekce se musí provádět v tomto období buď chemickou metodou (alespoň čtyřmi aplikacemi s minimálním intervalem jednou za měsíc, používat přípravky uvedené na Seznamu DDD) nebo biologickou metodou (alespoň osm aplikací s minimálním intervalem 14 dní, použití parazitických vosiček nebo dravých much).

Z hlediska nastýlání je nutné stlát upravenou slámou nebo separátem, s alkalizačním přípravkem s obsahem vápence – výsledné pH nastlané podestýlky musí mít hodnotu minimálně 8,5.

#### **2.4.5 Zajištění přístupu do výběhu pro suchostojné krávy**

Tento dotační titul se sazbou 52 eur/VDJ je vytvořen s úmyslem zajistit suchostojným kravám pobyt ve stáji s neomezeným přístupem do výběhu, a to po dobu minimálně 30 dní v období maximálně 60 dní před ukončením březosti. Chovatel je povinen nastýlat ve výběhu v prostoru přiléhajícím ke stáji. Minimální nastýlaná plocha na jednu suchostojnou krávu je 5 m<sup>2</sup> (VELECHOVSKÁ, 2015).

### **2.5 Technologie ve stájích dojnic**

#### **2.5.1 Stájový objekt**

V chovech dojených plemen skotu, jak mléčných tak kombinovaných, jsou krávy obvykle ustájeny v produkčních a reprodukčních stájích. V menších chovech jsou krávy v reprodukčním období ustájeny ve vyčleněných odděleních produkčních stájí (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

### 2.5.1.1 Produkční stáje

Jedná se objekty sloužící pro ustájení dojnic zpravidla od doby 5 až 10 dní po otelení, maximálně do 60 dní před otelením. Dojnice mohou být rozděleny do různých produkčních skupin podle fáze laktace (rozdoj, vrchol laktace, skupina před zaprahnutím). V praxi se velice osvědčila i samostatná prvotelková sekce (BOUŠKA *et al.*, 2006).

### 2.5.1.2 Reprodukční stáje

Reprodukční stáje se využívají pro ustájení krav od doby 60 dní před porodem až do 5 až 10 dní po otelení. Ze skupiny krav stojících nasucho se vyčleňuje skupina tzv. tranzitních krav, tj. krávy asi 20 dní před otelením, které mají specifické požadavky především na výživu a ošetřování. V těchto objektech se dále nachází porodní kotce. V ČR jsou nejvíce rozšířené skupinové porodní kotce. Nejvhodnější jsou však individuální porodní kotce (IPK) (URBAN, 1997).

Obecné požadavky na IPK:

- dva IPK na 100 krav;
- min. plocha 9 m<sup>2</sup> (dle vyhlášky č. 208/2004 Sb.), lépe 12 m<sup>2</sup>, nejlépe 16 m<sup>2</sup>;
- vizuální kontakt s ostatními krávy;
- přístup k vodě, krmivu apod.

Podlaha kotců nesmí být kluzká, spádovaná a musí být bez problémů čistitelná. Po každém otelení musí být kotec řádně vyčištěn a vydezinfikován. Kotec by měl být dobře osvětlen (až 400 lx) a chráněn před intenzivním prouděním vzduchu a případnými srážkami (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

Podle DOLEŽALA *et al.* (2007) existuje vztah mezi kubaturou stáje a užitkovostí dojnic. S narůstajícím sklonem podhledu se zvyšuje nejen měrná kubatura, ale i účinnost přirozeného proudění stájového vzduchu. Minimální plocha na dojnici je 7–9 m<sup>2</sup>.

Minimální kubatura podle STAŇKA A DOLEŽALA (2015) je 6 m<sup>3</sup> na 100 kg živé hmotnosti. Adekvátní kubatura stáje umožní relativně dobré předávání přebytečného tělesného tepla do okolního prostoru, resp. omezení přehřívání výkonného organismu. Produkce tepla u dojnice s užitkovostí vyšší než 10 000 kg mléka a při tělesné hmotnosti vyšší než 720 kg je asi 92 až 100 tisíc kJ.

Podle PASTORKA *et al.* (2002) jsou perspektivní volné, nezateplené, prosvětlené a dobře větratelné stáje, které nejlépe splňují náročné požadavky na kvalitní produkční prostředí a welfare.

### 2.5.2 Osvětlení

Světlo představuje viditelnou část spektra slunečního záření v oblasti vlnových délek 260–760 nm. Skot a především dojnice jsou citlivé na intenzitu světla. Intenzita osvětlení by se ve stáji měla pohybovat okolo 150–200 lx. Světlo o takové intenzitě by ve stáji mělo svítit 16–18 hodin denně. Méně než 50 lx (šero) je kravami vnímáno jako tma.

**Tabulka č. 2: Požadavky na denní a umělé osvětlení dle ČSN 36 00 88 Osvětlování v zemědělských závodech**

Objekt, pracoviště	Fyziologické osvětlení [lx]	Pracovní osvětlení [lx]
Telata s mléčnou výživou	40	60
Telata s rostlinnou výživou	40	60
Výkrm skotu	25	40
Ustájení dojnic volné, boxy	60	60
Ustájení dojnic vazné	60	160
Porodna, porodní boxy	100	160
Dojírna	-	200

(CHLOUPEK, SUCHÝ, 2008)



### 2.5.3 Ventilace

Volné stáje nové generace stále více splňují základní požadavky na životní prostředí vysokoužitkových zvířat (URBAN, 1997).

**Tabulka č. 3: Požadovaná optima a přípustná minima teploty vzduchu ve stájích pro skot**

Kategorie zvířat	Minimum	Optimum
Teletník	8	10 – 14
Mladý skot	2	2 – 10
Dojnice	2	4 – 10
Dojírna	10	14 – 16

(KLABZUBA, 2002)

Podle PASTORKA *et al.* (2002) se s rostoucí užitkovostí dojnic posouvá hranice optimálních teplot směrem dolů až na hranici 0 °C a teploty nad 25 °C již působí škodlivě na jejich zdravotní stav. Aktuální se tak stává spíše chlazení stájového prostoru, a proto je důležité zajistit dostatečné větrání těchto stájí.

HULSEN (2011) uvádí, že krávy nejlépe fungují v optimální teplotě. Při teplotě -5 °C využívá kráva svou energii na udržení tělesné teploty a naopak při teplotě nad 20 °C začíná využívat energii pro ochlazování. Při teplotách nad 25 °C začíná klesat příjem krmiva.

DOLEŽAL, BÍLEK, DOLEJŠ (2004) v Tabulce č. 4 poukazují na optimální teplotu pro dojnice s různou užitkovostí.

Izolace střechy pomáhá izolovat teplotu ze slunečních paprsků mimo stáj, zatímco v zimě udržuje teplotu uvnitř stáje. Pro další větrání se většinou používají ventilátory (HULSEN, 2011).

**Tabulka č. 4: Závislost termoneutrální zóny na užitkovosti dojnic**

Užitkovost (kg mléka/laktace)	Rozsah termoneutrální zóny (°C)
4 000	4–16
5 000	3–16
8 000	2–16
10 000	0–16

(DOLEŽAL, BÍLEK, DOLEJŠ, 2004)

#### **2.5.4 Krmiště a krmné stoly**

Podle HULSENA a AERDENA (2014) by měly dojnice ideálně přijímat krmivo ve dvanácti totožných dávkách rozdělených rovnoměrně během dne. Měly by dostatečně žvýkat a neměly by selektovat krmivo. Aby krávy přijaly velký počet dávek a klidně žvýkaly, musí být krmné místo snadno dostupné a krmivo musí přijímat bez stresu.

Krmný stůl se sestává z průjezdné komunikace pro techniku a z krmného žlabu. Průjezdný krmný stůl je krmná chodba bez zadní úžlabnice se zvýšenou podlahou pro průjezd krmných vozů. Šířka krmného stolu je obecně doporučována při oboustranné dispozici více jak 4,5 metru, ale optimálně i 5,5 metru. V jednostranné dispozici minimální šířka činí 3,5 metru, optimálně více jak 4 metry DOLEŽAL a STANĚK (2015).

Úroveň dna krmného stolu od úrovně stání předních končetin by měla být více jak 10 cm, lépe 15 až 20 cm. Když mohou mít krávy při krmení hlavu v přirozené poloze, budou produkovat i více slin. Dno stolu musí být hladké, světlé a snadno čistitelné (HULSEN a AERDEN, 2014).

Dojnice při selekci krmiva, odstrkují méně chutné složky, proto je nutné je mezi krmeními i několikrát přilhnout, aby zvířata mohla pokračovat v jeho konzumaci a nedocházelo k velkým ztrátám (BERAN, 2015).

### 2.5.5 Napájení

Neomezený přístup k pitné vodě je stejně důležitý jako dostatek čerstvého krmiva. Když krávy vstanou, často se drží stejné rutiny: pití, krmení, pití. Také rády pijí ihned po dojení. Krávy pijí v pohodné poloze ve třech fázích: prvotní ochutnání, delší doba ochutnávání a potom pití. V zimě, když je voda studená, krávy nejdříve použijí jazyk pro vyzkoušení vody a pak se napijí. Vypijí mnohem více vody, když je teplá, a následně potom více žerou (HULSEN, 2011).

Krávy pijí šestkrát až čtrnáctkrát za den. 30–50 % vody vypijí do jedné hodiny po dojení a zbytek většinou po krmení. Optimální teplota vody je 17–27 °C. Na jedno napajedlo připadá 20 dojnic, jedna průtoková napaječka pro 10–15 dojnic nebo jedna napaječka s jazykovým ventilem pro 5 krav (HULSEN a AERDEN, 2014).

### 2.5.6 Dojírny a čekárny

#### 2.5.6.1 Čekárny před dojírnami

Tabulka č. 5 poukazuje na minimální měrnou plochu čekárny, která by měla být úměrná průměrnému rámci, resp. hmotnosti krav ve stádu.

**Tabulka č. 5: Doporučená měrná plocha čekáren pro krávy při zohlednění jejich živé hmotnosti**

Krávy do 600 kg ž. hm.	Krávy 601 až 700 kg ž. hm.	Krávy nad 700 kg ž. hm.
1,5 m <sup>2</sup>	1,6 m <sup>2</sup>	1,7 m <sup>2</sup>

(DOLEŽAL A STANĚK, 2015)

Důležitým aspektem v čekárnách je podlaha. V dnešní době jsou nejvíce rozšířeny čekárny s pevnou nebo zarošтовanou podlahou. Zarošтовaná podlaha šetří množství technologické vody na úklid, ale zvyšuje úroveň zápachu emitujícího z podrošтовých prostor. Pevné podlahy jsou při volbě vhodného materiálu (čedič,

asfalt, speciální beton) osvědčené a pro pohyb dojníc velmi vhodné. Vhodné jsou vyspárované čekárny se sklonem 6–8 % směrem k dojárně. Dojnice se řadí do kopce, snadněji se vykálí před dojrnou a výkaly na podlaze se snadněji shrnují (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

### **2.5.6.2 Dojírny**

Při výběru dojírny je třeba zvažovat nejen její typ a kapacitu, ale také kvalitu použitých materiálů, využitelnost jejích dalších funkcí a samozřejmě také spolehlivost či spíše rychlou dosažitelnost servisu (BERAN, 2014).

Z výzkumu KIIMANA a LEOLA (2001) má největší vliv na kvalitu, tedy počet somatických buněk v mléce, přístup dojičů. Test porovnával počet somatických buněk u dojníc dojených v dojárnách a dojníc dojených do potrubí. Největší význam na počtu však měl samotný přístup dojičů - kvalita omývání struků, odstříkávání a četnost předojojení.

Wielgosz-Groth a Sobczuk (2006) uvádějí, že nižší hodnota celkového počtu mikroorganismů (CPM) byla zjištěna v mléce dojníc dojených v dojárnách oproti mléku, které bylo získáváno dojením do potrubí.

Podle BOUŠKY et al. (2006) jsou v ČR nejčastěji zastoupeny rybinové, paralelní, autotandemové a rotační rybinové dojírny.

### **Rybinové dojírny**

Rybinové dojírny jsou nejrozšířenějším typem dojíren na českých farmách. Postupnými inovacemi vzniklo několik variant rybinových dojíren. Nejrozšířenějším typem rybinových dojíren je dojírna klasická s nasazováním ze strany, kterých je v provozech přes 72 %, následuje rybinová dojírna bezbariérová s nasazováním ze strany a zatím poměrně málo jsou zastoupeny rybinové dojírny bezbariérové s rychlým odchodem (MACHÁLEK, 2012).

Šikmým stáním dojníc jsou vemena jednotlivých krav od sebe nepatrně vzdálená. Tím se výrazně zkracují cesty dojiče za krávy. Pro větší stáda se mohou požit stacionární dojírny s dojícími stáními uspořádanými šikmo vedle sebe po obvodě kosočtverce (polygonové dojírny), kde jsou dojnice rozděleny do čtyř

skupin. V ČR se tento systém uplatnil jen sporadicky. V některých případech se dojící stání uspořádávají také šikmo vedle sebe po obvodě trojúhelníka (trigonové dojírny) (URBAN et al., 1997).

### **Tandemové a autotandemové dojírny**

U tandemových dojíren vstupují krávy na dojící místa jednotlivě, a to sice vždy teprve potom, když jiná vydojená kráva toto dojící místo opustí. Kráva tak od vstupu na dojící místo až do doby jeho opuštění není ostatními zvířaty vyrušována či omezována. Každá kráva má svůj vlastní čas pobytu na dojícím místě. Dojič má každou krávu v celé její délce v plném dohledu (DOLEŽAL A STANĚK, 2015). Tento typ dojíren je zastoupen na českých farmách asi 30% podílem.

U klasické tandemové dojírny vystupují dojnice ze sekce až poté, kdy se podojí poslední kráva ze sekce. U autotandemových dojíren je nástupní ulička po celé délce sekce a každé dojící místo je opatřeno vstupní a výstupní brankou, takže pokud se dojnice vydojí, dojící souprava je stažena a obsluha provede ošetření struků, otevře se výstupní branka a kráva opustí dojící stání. Poté se výstupní branka zavře a otevře se vstupní branka dojícího stání a současně vstupní branka do nástupní uličky, takže do uvolněného dojícího stání může nastoupit další kráva. Nedochozí tak k čekání na podojení poslední krávy ze sekce, což zvýší průchodnost dojírny (MACHÁLEK, 2012).

### **Paralelní dojírny (side by side)**

Paralelní typ dojíren je při malé kapacitě velmi výhodný pro minimální potřebu obestavěné plochy. Ve variantě rychlého výstupu je tato varianta vhodná pro vysoké koncentrace krav. Krávy se řadí do 90°úhlu k ose pracovní chodby dojiče. Strukové násadce jsou nasazovány mezi zadní nohy krav (FRELICH et al., 2001).

Podle MACHÁLKA (2012) činí podíl paralelních dojíren 6 %, ale podíl počtu dojených krav je přes 12 %, protože průměrná velikost dojírny je 2 x 12 dojících stání.

## **Rotační dojírny**

Rotační dojírny se používají hlavně na velkých farmách, protože průchodnost těchto dojíren je výrazně vyšší. U velkých dojíren je to i přes 300 dojnic za hodinu. Podle uspořádání dojířících stání se dělí na:

- rototandem - dojnice zaujímají vyhrazená místa za sebou, po obvodě kruhu;
- rotorybina - dojnice zaujímají kontinuálně místa v poloze šikmo vedle sebe;
- rotoradiál - dojnice zaujímají místa kolmo na směr pohybu mobilní plošiny (BOUŠKA et al., 2006).

## **Swing- over dojírna**

Tato dojírna s polohovacím ramenem je navržena tak, aby obsluhovala vždy dvě protilehlá dojířící místa. Tímto řešením se výrazně snižují investiční náklady, včetně úspory času a pracnosti. Princip spočívá v otočných ramenech, a to s mléčnou a podtlakovou hadicí, která je montována nad středem pracovní chodby dojiče. Rozvod mléka je redukován na minimum, čímž se může využít nízkého podtlaku, který je šetrný ke strukům, vemeni a mléčné žláze. Výhody této dojírny jsou především v úspoře času (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

### **2.5.7 Robotizace dojení**

Dle LITZLLACHNERA *et al.* (2009) se jedná o technologické zařízení moderní živočišné výroby umožňující získávání kravského mléka bez fyzické přítomnosti lidské obsluhy při dojení. Dojířící robot je většinou označován jako automatický dojířící systém (Automatic Milking System).

Nejrychlejší vývoj dojířících robotů byl v Nizozemsku. První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení (AMS) byl uveden do provozu v roce 1992 a na jeho vývoji se podílelo několik vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť.

V ČR byl první dojířící robot LELY Astronaut instalován v roce 2003 ([www.dojeni-roboty.cz](http://www.dojeni-roboty.cz)).

Dobrý dojící robot zajišťuje následující pracovní operace a úkony:

- identifikace zvířat;
- čištění vemene (struků);
- příprava na dojení;
- oddojení prvních stříků;
- zkouška kvality mléka a kontrola vemene – vyšetření na mastitidu, měření pohybové aktivity s prognózou říje;
- nasazení dojícího stroje;
- vlastní dojení a dodojení;
- sejmutí dojícího stroje;
- sběr dat o množství nadojeného mléka a dalších ukazatelích. (DOLEŽAL *et al.*, 2000).

U automatických dojících strojů (Automatic Milking Machine – AMM) je nasazování strukových násadců tou nejnáročnější operací. Pro správnou fyziologii dojení a omezenou dobu působení spouštěcího hormonu oxytocinu (cca 4–6 min.) je nutné, aby nasazení strukových násadců proběhlo v co nejkratší době (MACHÁLEK *et al.*, 2011).

Robotizované dojení kromě zvýšení mléčné užitkovosti vytváří rovněž předpoklady pro zlepšení celkového zdravotního stavu dojnic (sledování změn tělesné hmotnosti) především v souvislosti s možností zlepšení zdravotního stavu vemene (včasnou automatickou detekcí vzniku mastitidy přes signalizaci zvýšené elektrické vodivosti) a včasného rozpoznání onemocnění v souvislosti s automatickým zjištěním zvýšení teploty mléka i tělesné teploty a zlepšení ukazatelů plodnosti (KIC, NEHASILOVÁ, 1997).

Pro dojení roboty se hodí mírná zvířata, která se snadno a ochotně naučí navštěvovat dojící robot. Agresivní a přecitlivělá zvířata jsou nevhodná, protože taková zvířata mohou způsobit mechanické poškození robotu. Kopání do robotu a projevy stresu mohou na nějakou dobu odradit i další dojnice ke vstupu, protože tyto vjemy u nich vyvolají strach. Ideální jsou dojnice, které se naučí do robotu chodit pravidelně 3 x denně (MACHÁLEK *et al.*, 2011).

Dojnice jsou do robota nalákány na jadrné krmivo. Systém nepracuje, dokud do něj krávy nevstoupí. Úspěch robotizovaného dojení závisí na tom, jak snadno může kráva do robota přijít a také na dalších aspektech řízení stáda. Jestliže má kráva zvládat cestu do robota, musí mít zdravé paznehty, být aktivní a žravá a stáj musí mít odpovídající uspořádání (HULSEN, 2011).

## **2.6 Moderní technologie v chovu dojených krav**

### **2.6.1 Drbadla**

Dle HULSENA (2011) jsou drbadla pro dojnice prvky, které prokazatelně zlepšují komfort i pohodu. Drbadla jsou dojnici velmi preferovaná, protože se podílejí na zlepšení čistoty kůže a celkově přispívají k jejich dobrému zdraví. Mají tak možnost se zbavit zbytků zrohovatělé kůže a celkově přispívají k jejich dobrému zdraví. Nejjednoduššími typy jsou drbadla, která využívají běžně dostupných kartáčů s délkou vlasů 100 mm. Kartáče jsou umístěny buď horizontálně, nebo vertikálně. V chovech se nejčastěji vyskytuje tzv. double systém, tedy drbadlo, které je sestaveno jak z kartáče situovaného vertikálně, tak i horizontálně. Na trhu jsou také drbadla opatřená obvykle bezúdržbovým elektromotorem. Kartáče jsou různého tvaru s uložení v úhlu okolo 45°. Rychlost otáček se pohybuje od 2 do 58 za minutu. Rotace je obvykle zahájena nadzvednutím či dotykem těla krávy (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

### **2.6.2 Koupele končetin**

Poškození paznehtů jsou signálem, že je třeba zlepšit management stáda. Mezi preventivní opatření patří suché a čisté podlahy, formalínové koupele, dobrá výživa s důrazem na obsah vlákniny a pravidelné ošetřování paznehtů (HULSEN, 2011).

Při preventivních koupelích je pracováno buď se systémem jednostupňového, nebo dvoustupňového ošetření. U dvoustupňového ošetření je pazneht zvířete vystaven v první vaně působení vody a dochází k odměčení zbytků mrvy a výkalů z rohoviny paznehtu. Druhým stupněm je vstup zvířete do vany s léčebným



roztokem. Vany pro koupele končetin musí být dostatečně hluboké a mohou být v části dna opatřeny malými hrudkami. Při šlápnutí paznehtu na hrudku dojde k mírnému otevření meziprstí, což může zvýšit účinnost ošetření. Minimální hladina roztoku by měla být 100 mm (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

Mezi dezinfekční prostředky vhodné k ošetřování končetin patří formaldehyd, síran měďnatý, kyselina peronová a hypochlorid (LAVEN, HUNT, 2002).

### **2.6.3 Identifikace**

Identifikace zvířat je jedním ze základních předpokladů pro zavádění systému individuální péče o zvířata. Dělí se na dva základní typy - vizuální a elektronickou. Vizuální identifikaci se provádí ve formě krčních popruhů s plastovými čísly. Elektronická identifikace se řeší buď formou transpondéru vestavěného do krčního popruhu či do ušní známky, pedometru, aktinometru, nebo formou podkožního čipu (implantátu) ([www.agrosoft.cz](http://www.agrosoft.cz)).

Moderní identifikace umožňují chovateli využívat velké množství informací. U farem s počtem vyšším jak 150 krav je již problém individuálního přístupu, proto moderní technologie mohou zlepšit celkovou organizovanost v chovu a v budoucnu se stanou automatickou součástí efektivního řízení stáda (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

### **2.6.4 Pedometry a aktivometry**

U pedometru je zařízení pro měření krokové aktivity umístěno obvykle na jedné ze zadních končetin na páscích, zatímco u aktivometru je tomu na obojku na krku. Informace jsou snímány senzory umístěnými buď v dojárnách nebo přímo ve stájích, či systémem antén. Používáním těchto systémů je dosahováno detekování říjí u krav až v 96 %, a to v porovnání s pozorováním říjí ošetřovateli, kde se úspěšnost pohybuje okolo 30 až 45 % stáda (DOLEŽAL A STANĚK, 2015).

## 2.6.5 Hluk

Dle ČSN 01 1600 je hluk jakýkoliv zvuk, který vyvolává nepříjemný nebo rušivý vjem nebo škodlivý účinek (HAVRÁNEK *et al.*, 1990).

Hluk ve stájích způsobují zvuky, které pocházejí z technologického zařízení (stájové mechanizační prostředky, vzduchotechnická zařízení), dále zvuky vydávané zvířaty a zvuky z provozu v okolí stájí. Rozsah slyšení je u jednotlivých druhů v různé frekvenci: člověk 16–20 kHz, pes 10–40 kHz, koně a skot 0,2–20 kHz, drůbež 0,9–9 kHz (ZEMAN, 1990).

Hluk působí nejen na sluchové a nervové orgány, ale také na celý organismus. Stresově se projeví při překročení určité maximální meze. Zdravotní poruchy a snížení užitkovosti jsou závislé nejenom na hladině hluku, ale i na jeho frekvenci a na jeho časovém průběhu a četnosti vzniku. Záleží také na okamžitém fyziologickém stavu zvířat. Úroveň akustického tlaku (hlučnost prostředí) by neměla překročit 80 dB krátkodobě, tj. např. uskutečnění pracovní operace (u mobilní krmné linky založení krmiva do žlabu). Stresové situace u zvířat mohou vzniknout při náhlém hluku doprovázejících opravy technických prvků v prostoru ustájení za běžného provozu stáje (DOLEŽAL, BÍLEK, DOLEJŠ, 2004).

### 2.6.5.1 Rozdělení hluku

1. Ustálený – je takový hluk, jehož hladina LAF se nemění v čase nebo kolísá v rozsahu menším než 5dB.
2. Proměnlivý hluk přerušovaný – je hluk, jehož hladina zvuku LAF se mění skokově na tichý interval a naopak.
3. Proměnný hluk nepravidelný – se vyznačuje měnící se hladinou hluku v čase, kdy změny přesahují 5dB a jsou náhodné nebo se opakují ve složitých cyklech.
4. Proměnlivý hluk impulzní – je charakterizován hladinou hluku, která rychle stoupá k maximu a opět rychle klesá tak, že doba trvání jednoho pulzu je menší než 200ms a interval mezi jednotlivými plusy je větší než 10ms.

5. Vysokofrekvenční hluk – je hluk, který sahá do horní okrajové hranice slyšitelného pásma kmitočtů, tj. na rozhraní mezi vysokofrekvenčním hlukem a ultrazvukem (HAVRÁNEK *et al.*, 1990).

#### **2.6.5.2 Zdroje hluku ve stájových objektech pro chov dojnic**

Zdroje hluku v objektech pro ustájení dojnic můžeme rozdělit na zdroje, které se ve stáji vyskytují na stále stejném (pevném) místě a ty nazýváme zdroji stacionárními, a zdroje, které se ve stáji mohou vyskytovat na více místech, a může docházet k jejich pohybu po stáji, ty nazýváme mobilními zdroji (PŘIKRYL, 1997).

Mezi stacionární zdroje hluku lze zařadit:

- zařízení pro napájení skotu;
- stájová kanalizace;
- zařízení k mísení objemných krmiv;
- zařízení pro zakládání objemných krmiv (žlabové dopravníky, krmný elektrický vůz, nežlabové dopravníky);
- automatická krmná zařízení (pojízdný krmný automat, automatické krmné boxy);
- zařízení pro nastýlání steliva;
- zařízení k vyklízení chlévské mrvy (oběžný shrnovač, vratný shrnovač, shrnovací lopata);
- zařízení vytvářející vnitřní klima (větrací zařízení, vytápění stáje).

Mezi mobilní zdroje hluku lze zařadit:

- krmné vozy;
- krmné míchací vozy;
- zařízení pro nastýlání steliva;
- stroje pro manipulaci s chlévskou mrvou (PŘIKRYL, 1997).

### **2.6.6 Biohluk**

Za biohluk se považují určité zvuky vznikající životními projevy zvířat. Zvířata jej produkují v průběhu celého dne. Nejvyšší hodnoty hladin hluku lze sledovat v intenzivních chovech, kde je na malé ploše soustředěno velké množství zvířat (ŠÍSTKOVÁ, DOLAN, 2012).

Podle KOVALČIKOVÉ a KOVALČIKA (1982) se hladina hluku ve stáji dojnic vznikající životními projevy pohybuje mezi 50 až 60 dB. KURSA et al. (1998) uvádí stejné hodnoty.

### **3. CÍL PRÁCE**

Cílem této práce bylo vyhodnocení hlučnosti v chovu skotu po rekonstrukci stáje, to znamená charakteristika farmy, na které probíhal celý výzkum, provedení popisu sledovaného objektu (kravín K96), především technologického řešení stavby po rekonstrukci, jejího okolí a příslušenství. Provést měření hodnot akustického tlaku při provozních činnostech zabezpečujících chod zrekonstruované stáje jak z hlediska chovaných zvířat, tak i pracovníků obsluhy. Hodnocení naměřených hladin provést v grafické formě a prováděná měření také fotograficky zdokumentovat.

## 4. MATERIÁL A METODIKA

### 4.1 Charakteristika farmy

Rodinná farma pana Jaroslava Kadlece se nachází v jižních Čechách ve Velkém Boru u Netolic, byla založena v roce 1992 a leží v nadmořské výšce 500 m. n. m. Na začátku farma měla 15 hektarů vlastní půdy. Již od začátku byly na farmě dojnice, nejprve v počtu deseti kusů. Později se farma rozrůstala nejen o hektary půdy, ale i o počet zvířat. Farma se realizovala jen ve vlastních prostorách. V roce 2009 byl zakoupen kravín typu K96, který byl v průběhu let rekonstruován, na podzim roku 2014 byl zahájen provoz v plně zrekonstruované stáji.

Nyní se farma zaměřuje na chov dojného skotu, chov krav bez tržní produkce mléka plemene charolais a ke dni 1. 1. 2016 obhospodařuje 200 ha půdy. Na 130 ha orné půdy se pěstují obilniny a řepka. Pěstuje se i kukuřice a čirok, které zabezpečují krmivovou základnu pro skot. Trvalé travní porosty a pastviny se nacházejí na rozloze 70 ha. Farma si všechna krmiva vyprodukuje sama a nakupuje pouze minerální doplňky.

Na rodinné farmě je nyní 45 dojnic a zástavový skot. Plemenná příslušnost je složena z českého strakatého skotu, holštýnského a normanského skotu. Inseminaci provádí přivolaný technik. Zjišťování březosti se provádí 25. den po inseminaci pomocí rektálního ultrazvuku. Na farmě probíhá uzavřený obrat stáda a skot je IBR (infekční bovinní rinotracheitida) prostý. Průměrná užitkovost dojnic se pohybuje okolo 7 500 litrů mléka za laktaci. Dojnice jsou celoročně ustájeny ve stáji s volným ustájením s lehacími boxy. Jalovice jsou zapouštěny cca v 19 měsících a jsou odchovávány především na pastvě. V zimním období jsou ustájeny taktéž ve stáji s lehacími boxy. Dojnice se zaprahují minimálně 60 dní před očekávaným porodem podáním inramamálních antibiotik. Do každého struku se aplikuje přípravek *Drycloxa-kel*. Zaprahlé krávy jsou chovány v letním období na pastvě, v zimním období jsou ustájeny ve stáji. Týden před očekávaným porodem jsou dojnice umístěny do individuálních porodních kotců. Porody probíhají většinou samovolně za přítomnosti ošetřovatele, pouze při komplikacích je přivolán veterinární lékař.

Narozená telata jsou nechána na první napojení mlezivem u matky, poté po osušení a ošetření pupečního pahýlu (vymačkání tekutiny a aplikace dezinfekčního spreje) jsou ustájena ve volných individuálních kotcích. Prioritou je, že telata dostávají mlezivo vždy jen od své matky. Po prvním napojení je podáván podpůrný přípravek pro novorozená telata ve formě orální pasty (*Boosty'vo*) určené k rychlému doplnění energie. Narozeným telatům se v první den života injekčně aplikuje přípravek *Selevit* pro zvýšení hladiny selenu a vitamínu E. Po skončení mlezivového období (cca sedm dní) je telatům podávána mléčná krmná náhražka *MILSAN* od firmy *SANO*. Telata dostávají dvakrát denně po čtyřech litrech tohoto nápoje. Ke čtyřem litrům teplé vody (38°C) je přidáno cca 0,5 kg mléčné náhražky. Po jednom měsíci života jsou telata ustájena ve skupinách po pěti kusech. Býčci se vykrmují a vybrané jalovičky se cca v 19 měsících zapouštějí.

Denně se dojí 35–40 kusů dojnic. Dojení probíhá v rybinové dojárně s kapacitou 1 x 6 míst. První ranní dojení začíná v 5 hodin, odpolední v 16 hodin. V chovu je prováděna kontrola užitkovosti metodou A4P. V noci je nadojené mléko sváženo mlékařským autem do německé mlékárny *GOLDSTEIG Kasereien Bayerwald*. Celkový denní nádoj se pohybuje v rozmezí 800–900 litrů mléka, což odpovídá v průměru 24 litrům mléka na dojnici za den.

## 4.2 Charakteristika sledovaného objektu

Rekonstruovaný objekt, kravín K96, se nachází 400 metrů od osady Velký Bor. Objekt se nachází v areálu bývalého jednotného zemědělského družstva Strunkovice nad Blanicí. V blízkosti kravína se nachází ocelový sklad píce, ve kterém je skladováno krmivo pro skot.

Stáj byla dostavěna v říjnu 1960. Byla postavena na principu vazného ustájení pro 96 kusů dojnic. Charakteristické pro tyto budovy bylo rozmístění krmných žlabů směrem k obvodovým zdem kravína, kde mezi zdí a žlabem byla krmná chodba. Krmivo bylo rozváženo pomocí kolejnicových vozíků, které byly později nahrazeny krmným sklopným pásem. K odklizu mrvy se používal oběžný vyhrnovač mrvy s dopravním transportérem. Dojení bylo podtlakové do konví, později do skleněného potrubí. Kravín prodělal ve své historii několik rekonstrukcí a oprav, ale žádná nebyla tak razantní jako rekonstrukce na volné ustájení. Rekonstrukce probíhala

v průběhu několika let, především za pomoci rodinných příslušníků majitele farmy. Na rekonstrukci nebyl použit žádný dotační titul.

Volné ustájení kravína je řešeno na principu hlubokého boxového lože tvořené organickou hmotou (uzrálý hnůj) a povrch je tvořen stelivovou slámou. Povrch těchto boxů je nutné pravidelně čistit a dezinfikovat. Na farmě se k tomuto účelu používá vápenatý hydrát. Tato dezinfekce se provádí jednou týdně. Box je dále tvořen šíjovou zábranou, která má za úkol omezit pohyb dojnice v boxu. Boxy jsou vytvořeny podle nové směrnice Evropské unie splňující welfare skotu. Boxy jsou vyvýšeny 200 mm nad pohybovou chodbu, která slouží k volnému pohybu zvířat a k pravidelnému odklizení chlévské mrvy.

Zrekonstruovaná stáj je rozdělena na ustájení pro produkční dojnice, dále pak pro zasušené a vysokobřezí dojnice a v poslední části se nachází mladý skot a zapuštěné jalovice. V produkční stáji může být ustájeno až 44 kusů dojnic. V této části se nachází i rybinová dojírna. Nachází se zde dvě napajedla s vyhříváním, které temperuje vodu a je v provozu především přes zimní období. Dále je v této části umístěno mechanické drbadlo. Jsou zde vybudovány dva východy do krmiště. Ke kravínu dále náleží bývalá přípravná krmiv, která byla přebudována na část pro odchov telat a na tři individuální porodní kotce. Ve všech kotcích jsou instalovány míčové napáječky. Do kotce je vždy dojnice či jalovice přesunuta cca týden před očekávaným porodem. Kotce jsou vždy řádně vyčištěny a vydezinfikovány. V blízkosti kotců pro odchov telat je umístěn ohříváč vody a zázemí pro přípravu mléčné náhražky pro telata.

Po celé délce původní stáje je přistavěn dřevěný přístřešek, který slouží jako krmiště. Krmiště se skládá z pohybové chodby, kterou se dvakrát denně vyhrnuje pomocí smykového nakladače chlévská mrva a která se následně zastýlá slámou, pomocí zastýlacího vozu. Středem celého přístřešku jsou rozmístěny podpěrné ocelové sloupy, které slouží zároveň jako hradící zábrana. Zábrana je řešena jednou šíjovou a jednou předsunutou hradící trubkou. Ve spodní části zábrany je namontováno dřevěné hrazení, které slouží k zabránění přepadávání krmiva. Samotný krmný žlab je vzhledem k pohybové chodbě nadúrovňový. Je 600 mm široký, má mírný sklon k pohybové chodbě. Žlab je po celé své délce tvořen podlahovými dlaždicemi. Podélnou stěnu přístřešku tvoří svinovací větrací plachta se sítí, která zabraňuje přiletu drobného ptactva. Větrání je možné regulovat změnou



zdvihu plachty. Vjezdová vrata do přístřešku jsou svinovací, je s nimi možné také větrat.

Z druhé strany kravína se nachází zděný přístavek, kde je vyčleněna, tzv. denní místnost, ve které se nachází část administrativy, léčivo pro skot, drobné náčiní a pomůcky pro chov dobytka. V blízkosti denní místnosti se nachází umývárna se sprchovým koutem. Dále se zde nachází strojovna, kde je umístěno chladicí zařízení, dezinfekční prostředky, ohřívač vody a zařízení pro dávkování dezinfekčních prostředků pro výplach dojení a výplach chladicí nádrže. V další místnosti je umístěna nádrž na mléko, která odpovídá hygienické a veterinární vyhlášce. Nádrž dokáže pojmout 1 200 litrů mléka.

V kravínu je používána rybinová dojírna pro šest dojníc. Jedná se o poloautomatické zařízení, kdy se obsluha stará pouze o umytí struků a nasazení dojícího stroje. Zařízení se po nasazení postará o rozdojení a vydojení vemene, po dojení obsluha pouze aplikuje dezinfekční prostředek na struky, který vytváří ochranný film a zabraňuje tak vstupu nečistot do strukového kanálku. Dvakrát týdně se před dojírnu umísťuje tzv. lavážní vana, která slouží pro čištění a dezinfekci paznehtů. K dezinfekci se používá modrá skalice. Před vstupem do dojírny čekají dojnice v pohybové chodbě kravína, po odchodu z dojírny odcházejí do krmeliště.

Součástí kravína je také betonové hnojiště na uskladnění 100 m<sup>3</sup> chlévské mrvy. Hnojiště je vyspádované ke sběrnému odtokovému potrubí na močůvku. Kapacita hnojiště je cca na jeden měsíc. K hnojišti dále náleží skladovací jímka na 119 m<sup>3</sup>, která prošla kompletní rekonstrukcí. Součástí jímky je spojovací zařízení k fekálnímu vozu a kontrolní šachta na průsak.

### **4.3 Používaná technika a technologie**

Na farmě je používána především technika a technologie vyrobená v České republice nebo v bývalém Československu. Z toho vyplývá určitý patriotismus majitele.

K veškeré manipulaci s krmivem, stelivem a chlévskou mrvou je využíván smykový nakladač Locust 751 s vyhrnovací lopatou a adaptérem pro manipulaci s balíky sena nebo slámy. Stroj je velice obratný a rychlý i v uzavřeném prostoru kravína. Smykový nakladač je dále využíván k odklizu chlévské mrvy v koticích s hlubokou podestýlkou.

K zastýlání pohybových chodeb, boxů a jednotlivých kotců s hlubokou podestýlkou je využíván Zetor 7011 se zastýlacím vozíkem české výroby. Vozík je vyroben v STS Olbramovice. Vozík je vybaven turbínou, díky níž lze foukat slámu až patnáct metrů daleko. Zastýlací vozík lze použít i k zakládání krmiv např. při poruše krmného vozu.

O krmení se v kravíně stará Zetor 10111 s míchacím krmným vozem Cernin o objemu 8 m<sup>3</sup>. Krmný vůz je využíván ke každodennímu zakládání krmiva. Komponenty do míchacího vozu jsou nakládány pomocí traktoru s čelním nakladačem. Vůz je vybaven osmi řezacími noži, míchacím šnekem a dopravním pásem, který umožňuje plynulé zakládání krmiva. Do budoucna by měl být tento vůz nahrazen míchacím krmným vozem o větší kubatuře.

Dojírna je rybinová pro šest kusů dojnic. Výrobce dojírny je firma Farmtec. Princip dojírny byl popsán výše v charakteristice objektu. Součástí dojírny je dále přečerpávací čerpadlo s filtrací. Dojírna je vybavena podtlakovými stahovacími válci, které slouží k automatickému stahování strukových násadců při snížení průtoku v průtokoměru.

#### **4.4 Metodika měření**

Před samotným měřením bylo nejprve nutné si určit nejvhodnější stanoviště pro měření akustického tlaku z pohledu zvířat. Byl vybrán prostor u napájecích žlabů, kde lze zavřít zábranu tak, aby nedošlo k omezení obsluhy měřicího přístroje a k jeho samotnému poškození. Měřicí přístroj byl umístěn ve výšce 1500 mm od úrovně podlahy. Měřicí přístroj byl vždy ve vodorovné poloze a byl nasměrován vždy ke zdroji způsobující hluk. Schématické umístění hlukoměru je vyobrazeno na Obrázku č. 1.

Dále bylo nutné se domluvit s obsluhou mechanizovaných prostředků tak, aby nedocházelo během měření k nežádoucím jevům, které by nebylo vhodné do měření zahrnovat. Bylo také nutné se s obsluhou domluvit na měření akustického tlaku z pohledu obsluhy mechanizovaných prostředků.

Měření akustického tlaku je vhodné provádět za neměnných klimatických podmínek. Měření bylo prováděno v budově kravína, takže lze říci, že docházelo k minimálním výkyvům počasí. Z toho plyne, že např. rychlost větru, vlhkost

a teplota byly po dobu měření neměnné. Ale raději jsem tyto hodnoty přeměřil pomocí vlastní meteorologické stanice.

Poté již mohlo probíhat samotné měření pomocí měřicího přístroje *Volcraft SL 300*. Měření bylo zahájeno vždy stisknutím tlačítka *REC* na měřicím přístroji.

Naměřené hodnoty bylo nutné po měření převést do přijatelné formy v počítači za pomoci programu, který je nedílnou součástí sady měřicího přístroje *Volcraft SL 300*. Poté je potřeba data převést pomocí programu *Excel* do formátu, se kterým lze počítat a sestavovat z nich např. grafy.

#### 4.4.1 Měřicí přístroj Voltcraft Plus SL-300

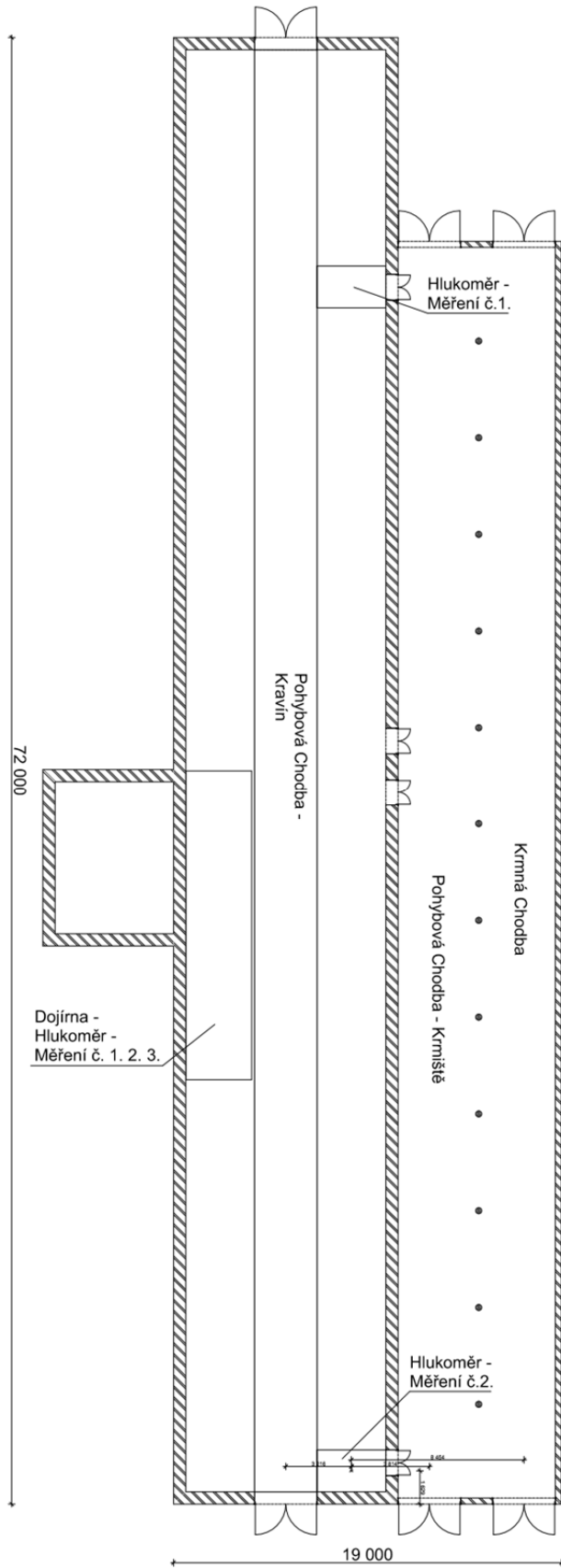
Pro měření hladin hluku bylo použito digitální zařízení na měření úrovně zvukové hladiny dle EN 61672-1 třída 2. Přístroj měl rozsah měření od 30 do 130 dB s funkcí automatického nastavení rozsahu. Integrovaná měřicí ústředna umožňovala uložení až 32 000 naměřených hodnot, které bylo možno pomocí dodaného softwaru číst a dále zpracovávat na počítači. Také bylo možné snadno provádět dlouhodobé monitorování.

### 4.5 Klimatické podmínky během měření ve stáji

Jelikož měření probíhalo v budově kravína po většinu doby měření, byly dobré klimatické podmínky, které byly prakticky neměnné. Celé měření probíhalo začátkem měsíce listopad.

**Tabulka č. 6: Klimatické podmínky ve stáji**

Teplota [°C]	8
Rychlost větru [Km/h]	0 (bezvětrí)
Atmosférický tlak [hPa]	980
Vlhkost [%]	60



**Obrázek č. 1: Schéma umístění hlukoměru**

## 4.6 Zdroje hluku v kravíně K96

Jelikož měření probíhalo v budově kravína po většinu doby měření, byly dobré klimatické podmínky, které byly prakticky neměnné. Celé měření probíhalo začátkem měsíce listopad.

Zdroje hluku v kravíně K96 jsou především mobilní, stacionární zdroje hluku a biohluk. Mezi mobilní zdroje patří především mobilní technika pro obsluhu kravína a stacionárně zdroje jako je například dojící stroj. Posuzování hluku v kravíně K96 bylo provedeno ze tří pohledů – a to z pohledu obsluhy mobilní techniky, obsluhy dojírny a z pohledu samotných zvířat.

## 4.7 Používané vzorce pro výpočet

Po naměření a převedení hodnot do programu *Excel* bylo nutné dále s hodnotami pracovat. K vyhledání maximálních a minimálních hodnot bylo využito funkcí „MAX“ a „MIN“, které jsou součástí funkcí programu *Excel*. Jelikož při měření docházelo k většímu rozptylu, než je 5 dB, bylo nutné využít pro výpočet ekvivalentních hladin vzorce. Pokud by byl rozptyl hodnot nižší než 5 dB, stačilo by využít aritmetického průměru.

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Log} \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \cdot 10^{L_{Ai} / 10}$$

$L_{Aeq}$  = ekvivalentní hladina hluku A v decibelech (dB)

$L_{Ai}$  = i-tá naměřená hladina akustického tlaku A (dB)

n = celkový počet naměřených hladin

## 5. Měření a výsledky měření

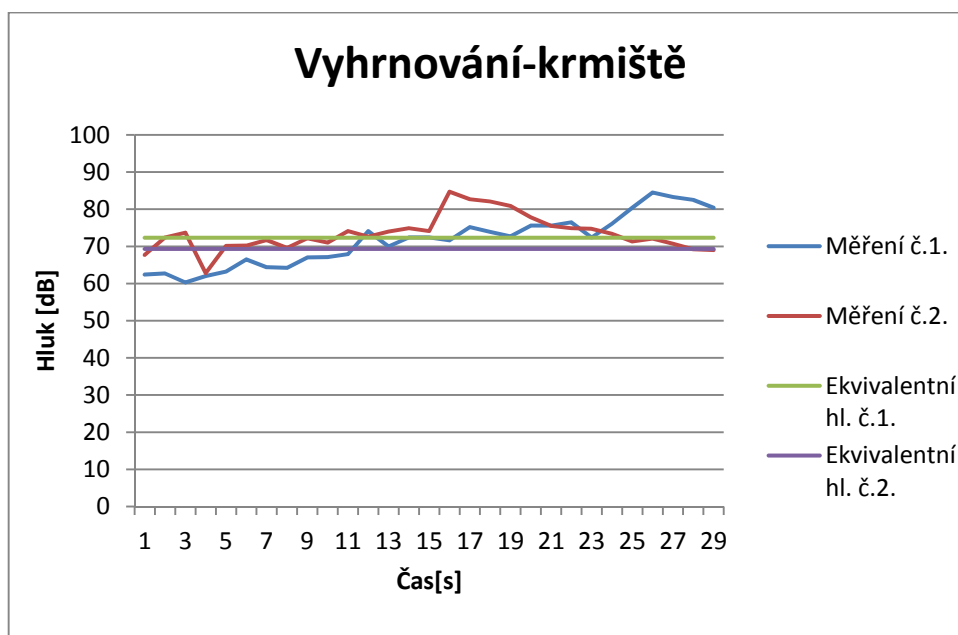
### 5.1 Měření akustického tlaku při vyhrnování v krmišti

Vyhrnování chlévské mrvy z pohybové chodby v krmišti probíhá dvakrát denně. Ráno v 5:00 a odpoledne v 16:00. Celé měření trvalo cca 30 sekund. Byly provedeny dvě měření a to u vjezdu a u výjezdu z pohybové chodby. Naměřené hodnoty během měření jsou zobrazeny v Grafu č. 1.

Hluk při tomto měření způsoboval projíždějící mechanizovaný prostředek a samotné dojnice.

Tabulka č. 7: Vypočtené hodnoty z měření při vyhrnování krmiště

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	59	84,7	72,3
Měření č. 2	60,3	84,5	69,3



Graf č. 1: Vyhrnování chlévské mrvy v krmišti

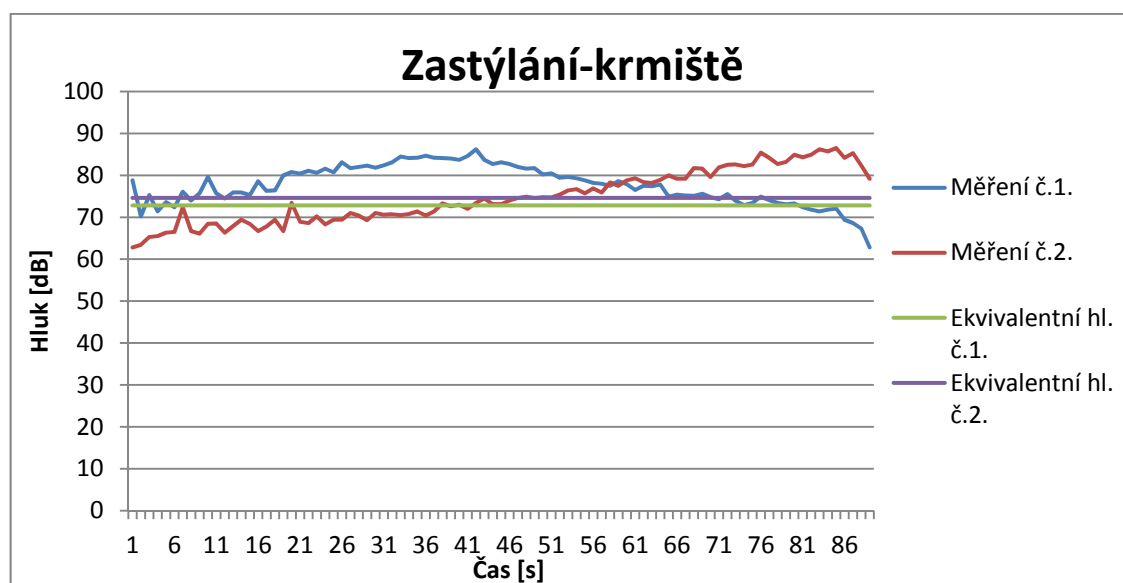
## 5.2 Měření akustického tlaku při zastýlání v pohybové chodbě krmiště

Tato operace probíhá krátce po vyhrnutí pohybové chodby. Celá operace probíhá cca 1 minutu a 30 sekund. Měření bylo provedeno dvakrát a to u vjezdu a u výjezdu z krmiště. Naměřené hodnoty jsou znázorněny v následujícím Grafu č. 2.

Hluk při tomto měření způsoboval projíždějící stroj a samotné dojnice.

Tabulka č. 8: Vypočtené hodnoty z měření při zastýlání krmiště

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	62,8	86,2	72,8
Měření č. 2	62,8	86,5	74,6



Graf č. 2: Zastýlání krmiště

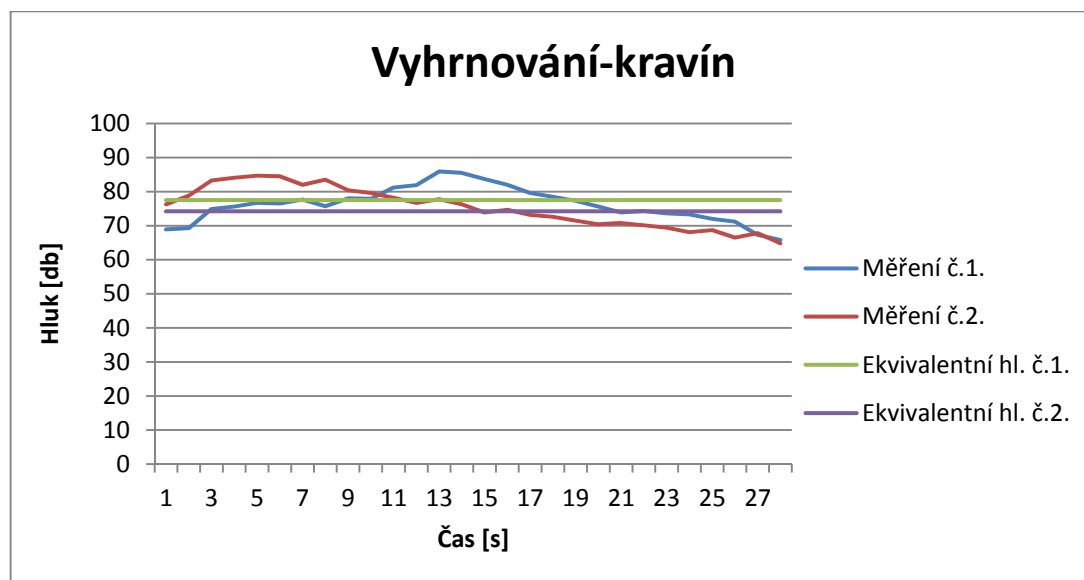
### 5.3 Měření akustického tlaku při vyhrnování v pohybové chodbě kravína

Měření probíhalo v budově kravína a to vždy u vjezdu a u výjezdu z kravína. Vyhrnování chlěvské mrvy z kravína probíhá dvakrát denně a to vždy po podojení všech dojníc, kdy je kravín prázdný a dojnice jsou vyhnány v krmišti. Křivka průběhu obou měření je znázorněna v Grafu č. 3. Toto měření probíhalo v 17:30.

Hluk při tomto měření způsoboval projíždějící stroj a samotné dojnice.

**Tabulka č. 9: Vypočtené hodnoty z měření při vyhrnování kravína**

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	65,8	85,9	77,5
Měření č. 2	64,8	84,7	74,2



**Graf č. 3 :Vyhrnování-kravín**

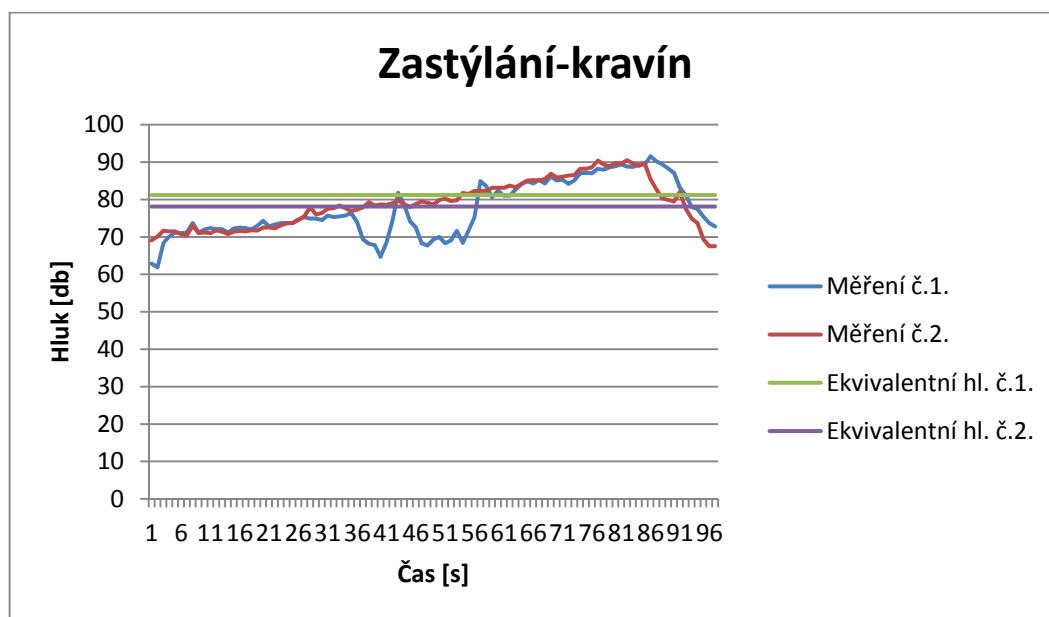


## 5.4 Měření akustického tlaku při zastýlání v pohybové chodbě kravína

Tato operace probíhá krátce po vyhrnutí pohybové chodby. Celá operace probíhá cca 1 minutu a 30 sekund. Měření hodnot probíhalo na dvou stanovištích a to u vjezdu a u výjezdu z krmiště. Naměřené hodnoty jsou znázorněné v následujícím Grafu č. 4.

**Tabulka č. 10: Vypočtené hodnoty z měření při zastýlání kravína**

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	64,8	84,7	81,2
Měření č. 2	65,8	85,9	78,1



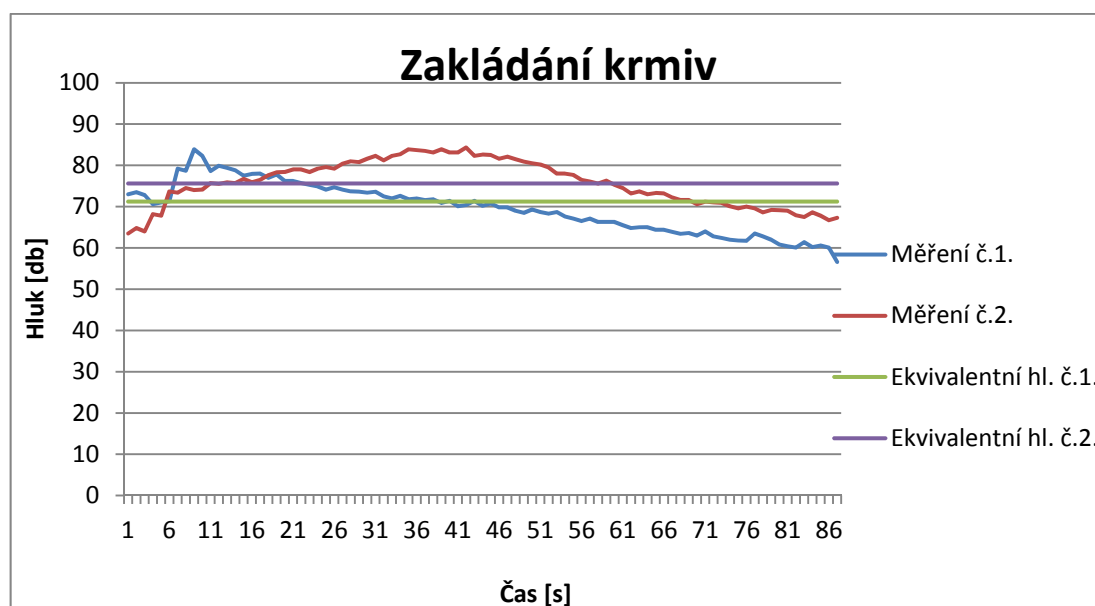
**Graf č. 4: Zastýlání-kravín**

## 5.5 Měření akustického tlaku při zakládání krmiva v krmišti

Tato operace probíhá jednou denně vždy ráno během dojení. Operace nemá přesně stanovenou dobu, kdy probíhá. Celá operace probíhá cca 1 minutu a 20 sekund. Měření probíhalo na dvou stanovištích a to u vjezdu a u výjezdu. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Grafu č. 5.

**Tabulka č. 11: Vypočtené hodnoty z měření při zakládání krmiv**

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	56,6	83,9	71,2
Měření č. 2	63,5	84,3	75,2



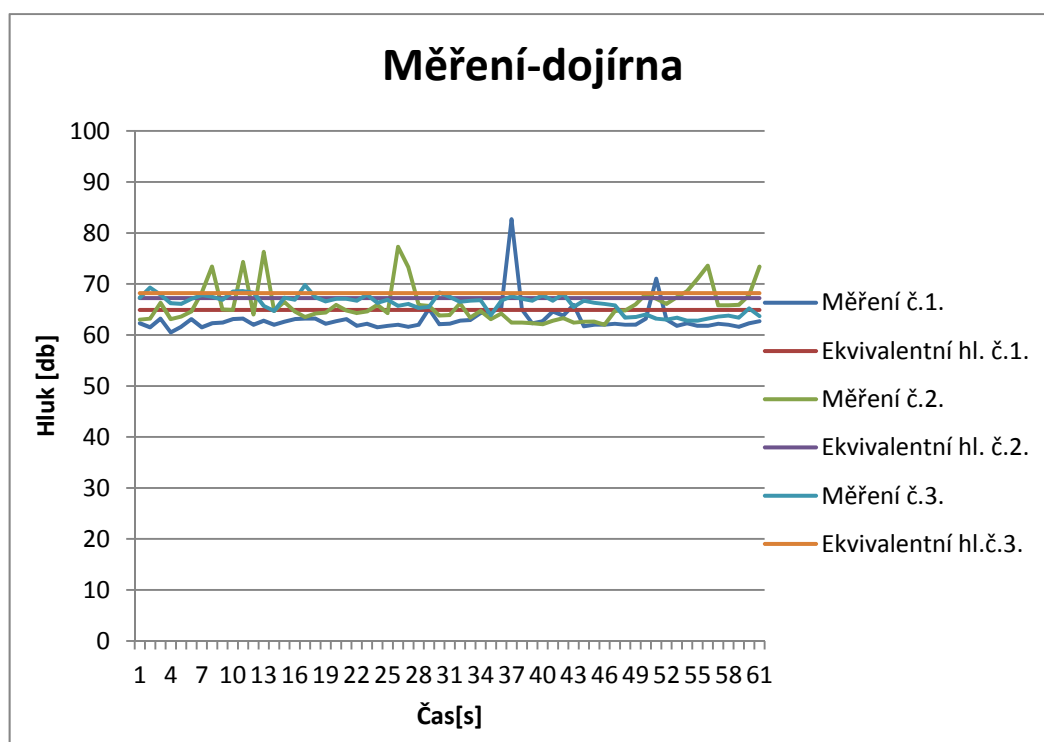
**Graf č. 5: Zakládání krmiv**

## 5.6 Měření akustického tlaku při dojení v dojárně

Dojení probíhá dvakrát denně a to vždy ráno od 5:00 do 7:30 a odpoledne od 15:00 do 17:30. Toto měření bylo provedeno jak z pohledu obsluhy, tak z pohledu dojených krav. Měření jsem rozdělil na tři části a to na část, kdy dojnice vstupují do dojírny, na část, kdy probíhá samotné dojení, a na část, kdy dojnice odcházejí z dojírny. Každé měření trvalo jednu minutu. Zdroje hluku při této činnosti jsou samotná zvířata, obsluha a také dojící zařízení.

**Tabulka č. 12: Vypočtené hodnoty z měření v dojárně**

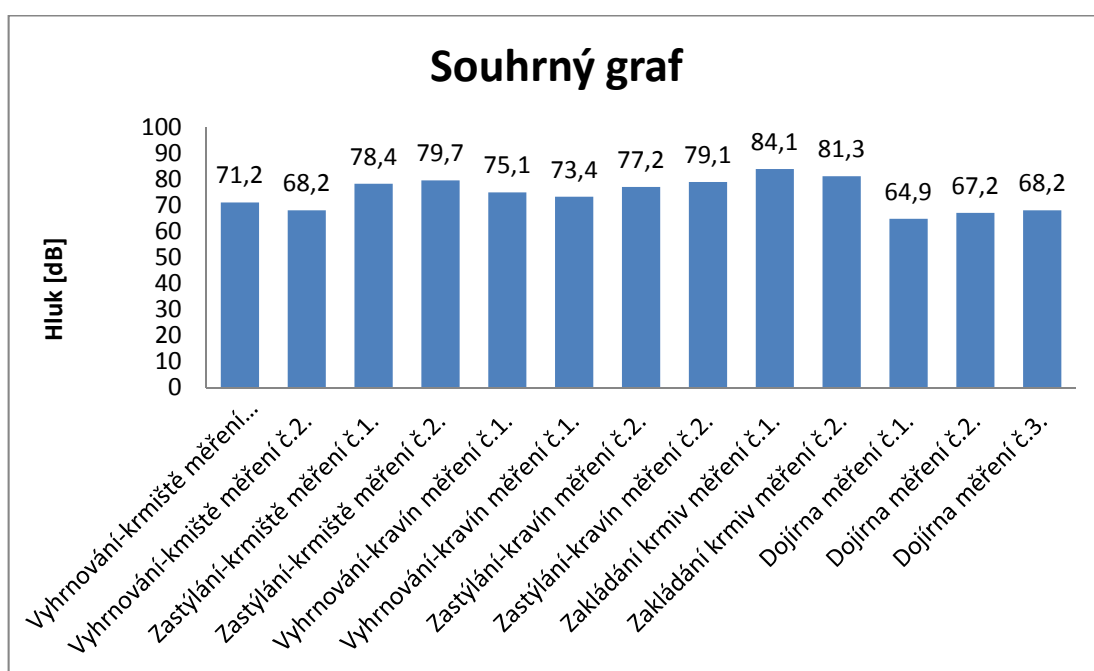
Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	60,5	82,7	64,9
Měření č. 2	62	77,3	67,2
Měření č. 3	62,8	69,8	68,2



**Graf č. 6: Měření-dojírna**

## 5.7 Porovnání jednotlivých ekvivalentních hladin akustického tlaku

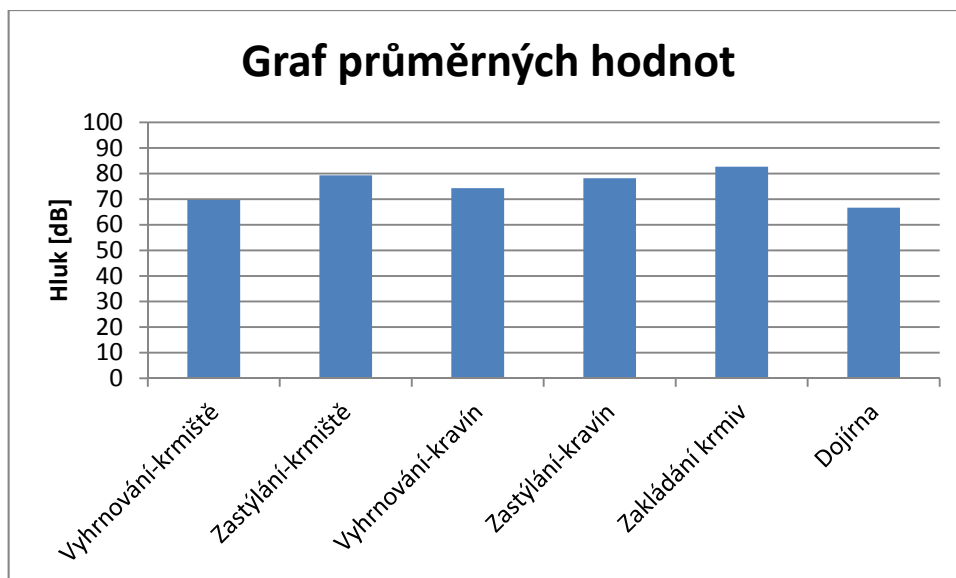
V Grafu č. 7 je vidět, že nejnižší ekvivalentní hladina akustického tlaku byla vypočtena z měření, které probíhalo v dojárně při nahánění dojnic. Z mobilní techniky byla nejnižší ekvivalentní hladina vypočtena z měření při vyhrnování hnoje z krmíště. Nejvyšší hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku byla vypočtena z měření při zastýlání pohybové chodby kravína.



Graf č. 7: Souhrnný graf

## 5.8 Porovnání průměrných ekvivalentních hladin akustického tlaku

V Grafu č. 8 jsou uvedeny hodnoty, které slouží pro názornější porovnání. Tyto hodnoty byly utvořeny jako průměr jednotlivých vypočtených ekvivalentních hladin z jednotlivých měření z pohledu zvířat.



**Graf č. 8: Graf průměrných hodnot**

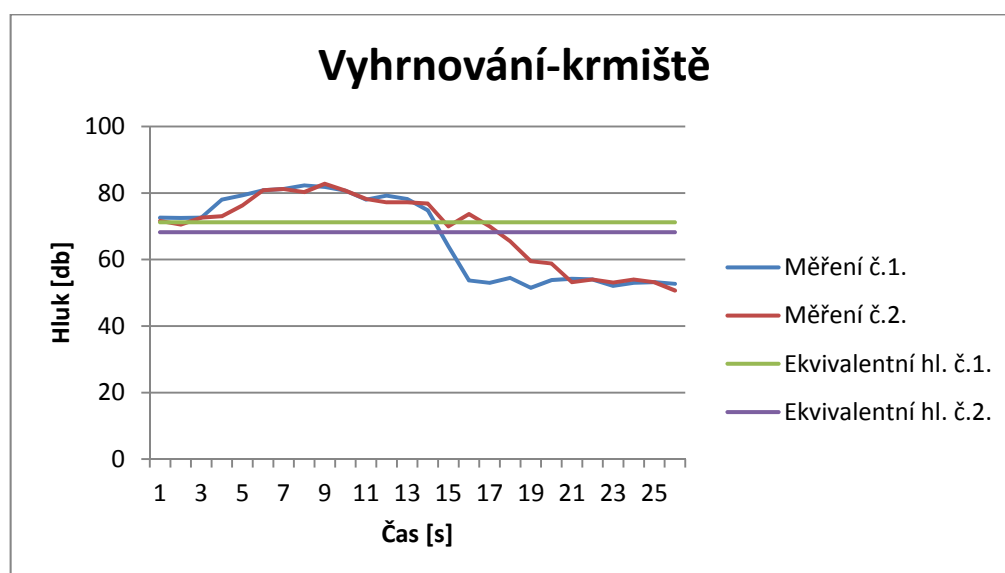
## 6. Výsledky a měření hluku z pohledu obsluhy

### 6.1 Výsledky a měření hluku při vyhrnování krmiště z pohledu obsluhy

Tato operace probíhá dvakrát denně a to ráno v 5:00 a večer v 16:00. Měření proběhlo vždy dvakrát. Měřicí přístroj byl umístěn v místě tak, aby splňoval normované požadavky, ale také aby nedošlo k omezení obsluhy a měření bylo přesné. Celé měření probíhalo 25 sekund. Průběh měření je znázorněn v Grafu č. 9 a výpočet ekvivalentních hladin je v Tabulce č. 13.

Tabulka č. 13: Vypočtené hodnoty při vyhrnování krmiště z pohledu obsluhy

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	51,5	82,3	71,2
Měření č. 2	50,7	82,8	68,2



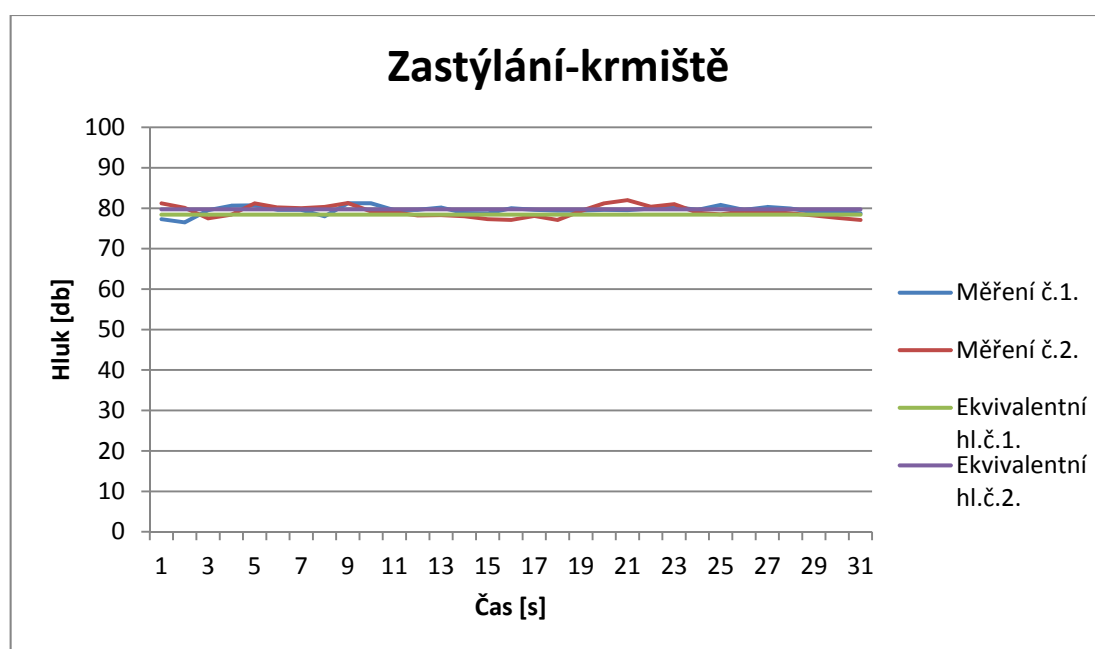
Graf č. 9: Vyhrnování-krmiště z pohledu obsluhy

## 6.2 Výsledky a měření hluku při zastýlání krmiště z pohledu obsluhy

Tato operace probíhá dvakrát denně a to vždy krátce po vyhrnutí pohybové chodby krmiště. Měřicí přístroj byl umístěn tak, aby splňoval normované požadavky a zároveň neomezoval obsluhu. Měření bylo provedeno dvakrát. Celé měření probíhalo 30 sekund. Výsledky jsou znázorněné v Tabulce č. 14 a průběh měření je vyobrazen v Grafu č. 10.

**Tabulka č. 14: Vypočtené hodnoty při zastýlání krmiště z pohledu obsluhy**

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	76,5	81,2	78,4
Měření č. 2	77,1	82	79,7



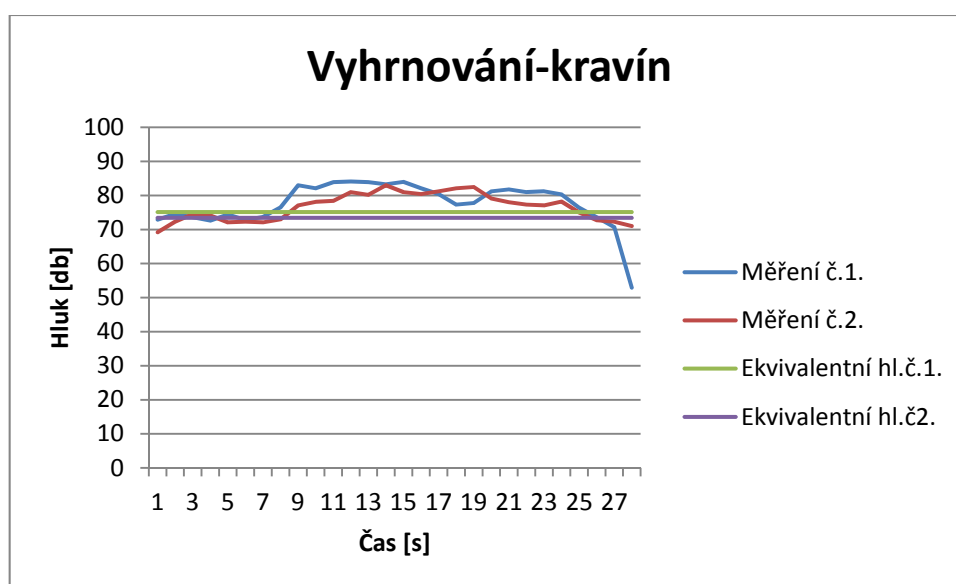
**Graf č. 10: Zastýlání-krmiště z pohledu obsluhy**

### 6.3 Výsledky a měření hluku při vyhrnování pohybové chodby kravína z pohledu obsluhy

Tato operace probíhá dvakrát denně a to vždy krátce po dojení, to je asi tak v 7:30 a v 17:30. Byla provedena dvě měření. Měřicí přístroj byl umístěn tak, aby splňoval normované požadavky, ale zároveň tak, aby neomezoval obsluhu mechanizovaného prostředku. Celé měření trvalo 27 sekund. Výsledky jsou znázorněny v Tabulce č. 15 a průběh měření v Grafu č. 11.

**Tabulka č. 15: Vypočtené hodnoty při vyhrnování kravína z pohledu obsluhy**

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	52,9	84,1	75,1
Měření č. 2	69,2	83	73,4



**Graf č. 11: Vyhrnování-kravín z pohledu obsluhy**

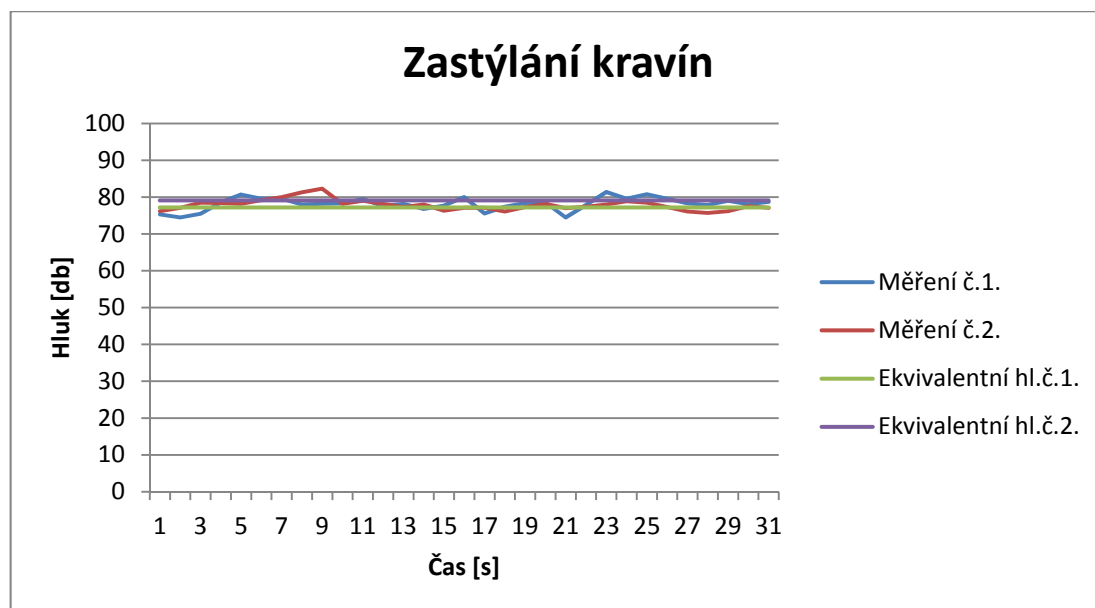


## 6.4 Výsledky a měření hluku při zastýlání pohybové chodby kravína z pohledu obsluhy

Tato operace probíhá dvakrát denně a to vždy krátce po vyhrnutí pohybové chodby kravína v 7:30 a v 17:30. Byla provedena dvě měření. Měřicí přístroj byl umístěn tak, aby splňoval normované požadavky, ale zároveň tak, aby neomezoval obsluhu mechanizovaného prostředku. Celé měření trvalo 30 sekund. Výsledky jsou znázorněny v Tabulce č. 16 a průběh měření v Grafu č. 12.

**Tabulka č. 16 Vypočtené hodnoty při zastýlání kravína z pohledu obsluhy**

Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	75,7	81,4	77,2
Měření č. 2	75,7	82,3	79,1



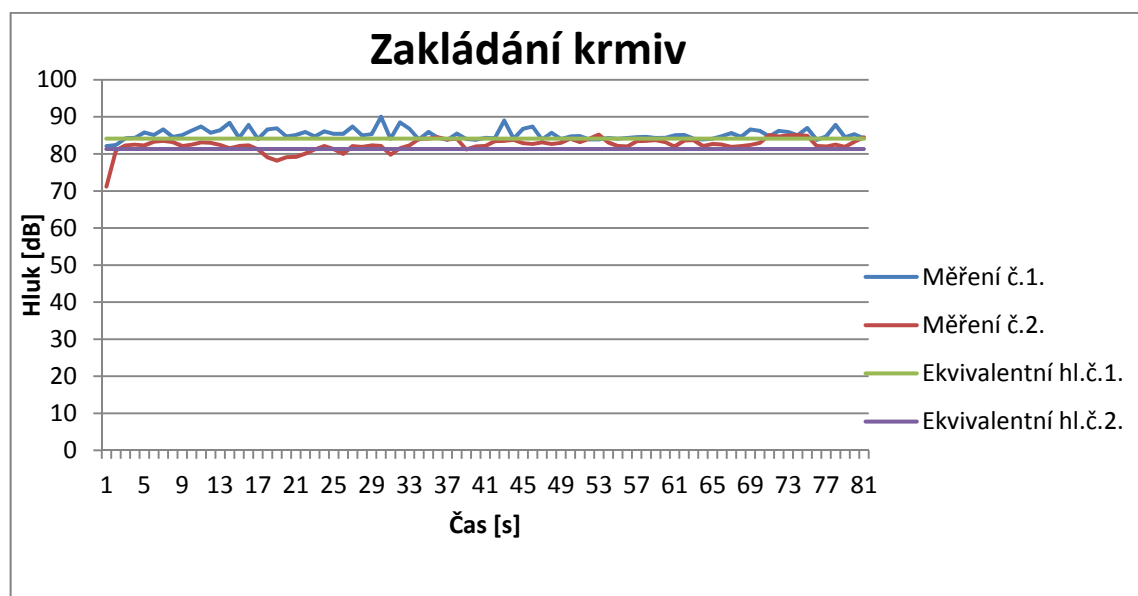
**Graf č. 12: Zastýlání-kravín z pohledu obsluhy**

## 6.5 Výsledky a měření hluku při zakládání krmiva z pohledu obsluhy

Tato operace probíhá pouze jednou denně a to vždy ráno přibližně v 7:00. Byla provedena dvě měření. Měřicí přístroj byl umístěn tak, aby splňoval normované požadavky, ale zároveň tak, aby neomezoval obsluhu mechanizovaného prostředku. Celé měření trvalo 1 minutu a 20 sekund. Výsledky jsou znázorněny v Tabulce č. 17 a průběh měření v Grafu č. 13.

**Tabulka č. 17: Vypočtené hodnoty při zakládání krmiva z pohledu obsluhy**

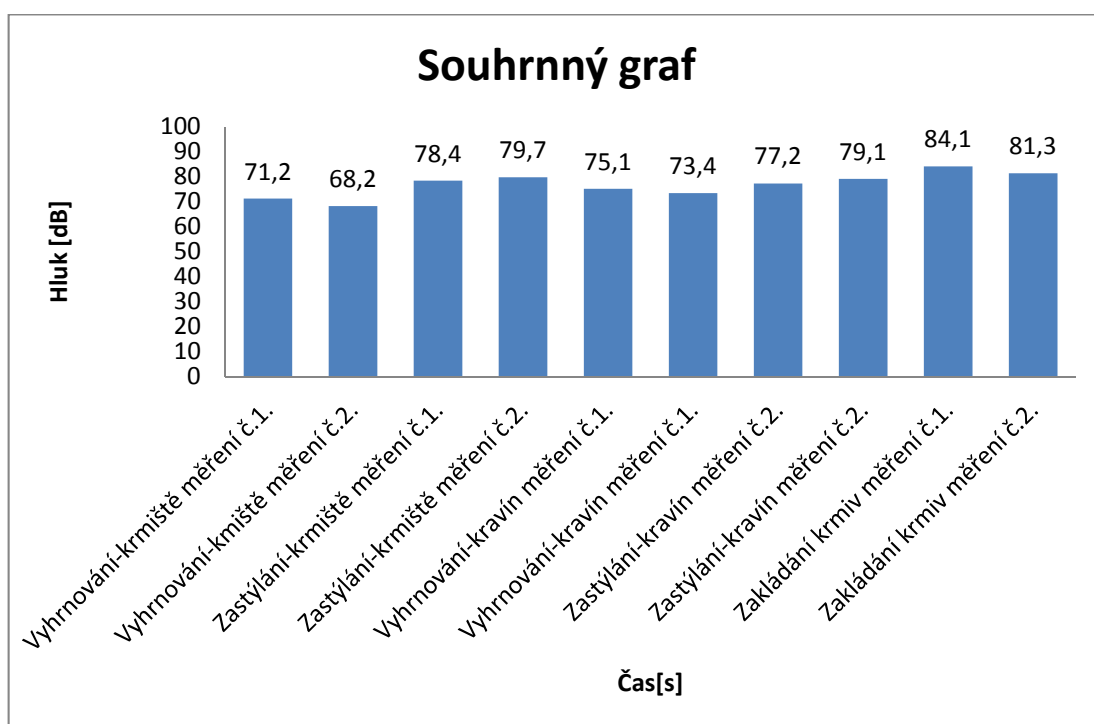
Číslo měření	Minimální hladina hluku [dB]	Maximální hladina hluku [dB]	Ekvivalentní hl. akustického tlaku [dB]
Měření č. 1	82,1	90	84,1
Měření č. 2	71,2	90	81,3



**Graf č. 13: Zakládání-krmiv z pohledu obsluhy**

## 6.6 Porovnání jednotlivých ekvivalentních hladin z pohledu obsluhy

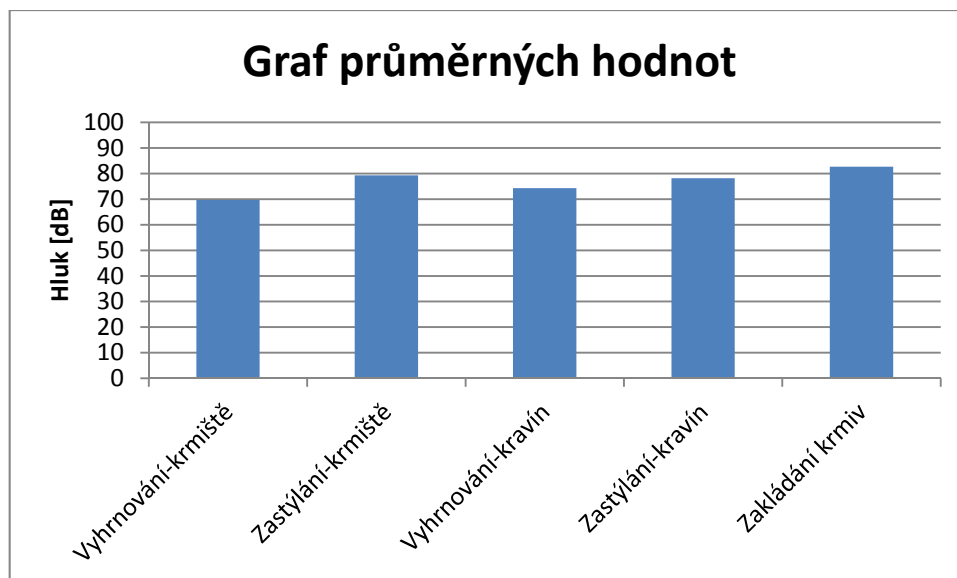
V Grafu č. 14 je vidět rovnoměrnost jednotlivých měření. Nejvyšší hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku byla z druhého měření při zastýlání krmiště. Naopak nejnižší hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku byla vypočtena z druhého měření při vyhrnování krmiště.



Graf č. 14: Souhrnný graf z pohledu obsluhy

## 6.7 Porovnání průměrných ekvivalentních hladin akustického tlaku (z pohledu obsluhy)

V Grafu č. 15 jsou uvedeny hodnoty, které slouží pro názornější porovnání. Tyto hodnoty byly vytvořeny jako průměr jednotlivých vypočtených ekvivalentních hladin z jednotlivých měření z pohledu obsluhy.



**Graf č. 15: Graf průměrných hodnot z pohledu obsluhy**

## 7. Diskuze

Podle DOLEŽALA *et al.* (2004) působí hluk nejen na sluchové a nervové orgány, ale také na celý organismus. Zdravotní poruchy a snížení užítkovosti jsou závislé nejenom na hladině hluku, ale i na jeho časovém průběhu a četnosti vzniku. Podle autorů by hladina akustického tlaku neměla krátkodobě překročit hodnotu 80 dB. Podle naměřených hladin hluku je vidět, že prakticky u všech pracovních operací dochází ke krátkodobému překročení hodnoty 80 dB. Jedná se pouze o zlomky sekund, které podle mého názoru nemají na život a užítkovost zvířat vliv, protože se jedná o stále se opakující denní rytmus zvířat, kdy zvířata vědí, že po ranním dojení bude projíždět linka na přípravu krmiv a dostanou založeno nové čerstvé krmivo.

Dále tvrdí DOLEŽAL *et al.* (2004), že ke stresovým situacím chovaných zvířat může dojít např. při náhlém nečekaném hluku při poruše, ucpání nebo okamžité opravě např. zastýlacího vozíku. Při mých měření k žádné takové situaci na mechanizovaných prostředcích nedošlo.

BROUČEK (1995) zjistil, že při hladině hluku do 80 dB dojnice snadněji uvolňují mléko a dochází k nárůstu příjmu potravy. Nadále zjistil, že jakýkoliv krátkodobý hluk vyšší jak 90 dB je stresový pro všechny druhy zvířat. V mém měření se v dojírně takovéto hodnoty nevyskytly. Podle ŠOCHA *et al.* (2005) se v dojírnách vyskytuje hladina hluku o velikosti 75–80 dB. V dojírně, ve které jsem prováděl měření, byla ekvivalentní hladina akustického tlaku o velikosti 67 dB, což znamená, že je o 10 dB nižší, než tvrdí ŠOCH *et al.* (2005), a podle KOVALČÍKA (1974) způsobují samotná zvířata v období klidu mezi dojeními hluk o velikosti 50–60 dB, což je hluk, který dojnice nejlépe snášejí. Z toho tedy plyne, že mnou naměřené hodnoty v dojírně jsou přesně v polovině velikosti hluku při klidu dojnic a při dojení dojnic.

Z hlediska naměřených hodnot při měření z pohledu obsluhy byla maximální naměřená hodnota akustického tlaku do 80 dB, což bylo při pracovní operaci zakládání krmiv. Podle BAUERA *et al.* (2006) by neměla vnitřní hlučnost u starších typů traktorů v kabině přesáhnout 90 dB. Podle mých měření nebyla tato hodnota překročena. Podle BAUERA *et al.* (2006) mohlo mít za následek zvýšení hladiny hluku v prostoru kabiny přípojně pracovní zařízení (krmný vůz, zastýlací vozík).

## 8. Závěr

Závěrem lze říci, že z naměřených a vypočtených hodnot vyplývá, že nebyly nebo byly jen částečně překročeny v určitých časových úsecích některé limity. To může být způsobeno například tím, že stroje většinou nepracují ve zvýšených otáčkách a v určitých chvílích potřebují zvýšit otáčky například při ucpání vyprazdňovací trubice na zastýlacím vozíku.

Dalšími důvody, proč pracují stroje ve snížených otáčkách, je úspora paliva a snížená rychlost, neboť není dobré vyhrnovat chlévskou mrvu vysokou rychlostí, protože by docházelo ke zvýšenému opotřebování břitů vyhrnovací lopaty.

Závěrem lze farmě doporučit koupi a montáž lepšího tlumiče výfukových plynů na traktor se zastýlacím vozíkem, který by sloužil zároveň jako lapač jisker, jelikož traktor jím není vybaven, a to hlavně z hlediska požární ochrany a zároveň by došlo ke snížení hluchnosti.

# Seznam použité literatury

## Knihy

ANDRT, Miroslav. *Technika a technologie pro chov zvířat*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.

BAUER, František, Pavel SEDLÁK a Tomáš ŠMERDA. *Traktory*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. ISBN 80-86726-15-0.

BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9.

DOLEŽAL, Oldřich a kol. *Mléko, dojení, dojírny*. Praha: AGROSPOJ, 2000.

DOLEŽAL, Oldřich, Miloslav BÍLEK a Jan DOLEJŠ. *Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2004. ISBN 80-86454-51-7.

DOLEŽAL, Oldřich a Stanislav STANĚK. *Chov dojeného skotu: Technologie, Technika, Management*. Praha: Profi Press s.r.o., 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.

FRELICH, Jan et al. *Chov skotu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2001. ISBN 80-7040-512-0.

HAVRÁNEK, Jiří a kol. *Hluk a zdraví*. Praha: Avicenum, Zdravotnické nakladatelství, 1990. ISBN: 8020100202.

HOFÍREK, Bohumír. *Nemoci skotu*. Brno: Noviko, 2009. ISBN 978-80-86542-19-5.

HULSEN, Jan. *Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojnic*. Praha: Profi Press, 2011. ISBN 978-80-86726-44-1.

HULSEN, Jan a Dries AERDEN. *Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojnic pro jejich zdraví a užitkovost*. Praha: Profi Press, 2014. ISBN 978-80-86726-62-5.

CHLOUPEK, Jan a Pavel SUCHÝ. *Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata*. Brno: Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 2008.

KIC, Pavel a Dana NEHASILOVÁ. *Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. ISBN 80-86153-32-0.

KIC, Pavel. *Nové trendy v zemědělské technice (Část 2 – Technika na farmách pro chov skotu)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. ISBN 80-86153-94-0.

KLABZUBA, Jiří a Věra KOŽNAROVÁ. *Aplikovaná meteorologie a klimatologie. XI. díl, Mikroklima stájí*. Praha: ČZU, 2002. ISBN 80-213-0870-2.

KURSA, Jaroslav a kol. *Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat*. České Budějovice: JU ZF, 1998. ISBN 80-7040-280-3.

MACHÁLEK, Antonín a kol. *Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk – zvíře - robot na farmách dojnic*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2011. ISBN 978-80-86884-63-9.

MIKŠÍK, Jaroslav a Jiří ŽIŽLAVSKÝ. *Chov skotu*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. ISBN 80-7157-287-X.

PASTOREK, Zdeněk. *Zemědělská technika dnes a zítra: rádce při výběru a efektivním využívání zemědělských strojů a technologií*. Praha: Martin Sedláček, 2002. ISBN 80-902413-4-4.

PŘIKRYL, Miroslav. *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. Praha: Tempo Press II, 1997. ISBN 80-901052-0-3.

RŮŽIČKOVÁ, Vladimíra a Miroslav ČENĚK. *Historie chovatelství v českých zemích: z fotoarchivu Národního zemědělského muzea Praha*. Praha: Profi Press ve spolupráci s Národním zemědělským muzeem v Praze, 2010. ISBN 978-80-86726-33-5.

SAMBRAUS, Hans Hinrich. *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. Praha: Brázda, 2006. ISBN 80-209-0344-5.

ŠOCH, Miloslav. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu: Effect of environment on selected indices of cattle welfare = L'influence de l'environnement sur les indices choisis du bien-etre du bétail = Der Einfluß der Umgebung auf bestimmte Parameter des Wohlbefindens des Rindviehs = Vlijanije okruženija na izbrannyje pokazateli spokojnosti skota*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7040-742-5.

URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997. ISBN 80-901100-7-x.



WEBSTER, John. *Welfare: životní pohoda zvířat, aneb Střízlivé kázání o ráji*. Praha: Nadace na ochranu zvířat, 1999. ISBN 80-238-4086-x.

ZAHRÁDKOVÁ, Radka. *Masný skot: od A do Z*. Praha: Český svaz chovatelů masného skotu, 2009. ISBN 978-80-254-4229-6.

ZEMAN, Jaroslav. *Zoohygiena*. Pardubice: Studijní informace IDVVL, ÚVO. 1990.

## Internetové zdroje

Conrad Electronic prodejce elektroniky Dostupný z WWW: < <http://www.conrad.cz/> >

DOLEŽAL, Oldřich a kol. *Zemědělský poradce ve stáji I. dojnice* [online]. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2007. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/26966/Zemedelsky\\_poradce\\_ve\\_staji\\_I.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/26966/Zemedelsky_poradce_ve_staji_I.pdf).

DOUSEK, Jiří a Milan MALENA. *Welfare jatečných zvířat I. část*. In: Státní veterinární správa české republiky [online]. 2008. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.casopismaso.cz/nemoci-zvirat/welfare-jatench-zvat-i-st.htm>.

Český statistický úřad [online]. 2016. [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>.

eAGRI. *Resortní portál Ministerstva zemědělství* [online]. 2016. [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/>.

Chytré technologie pro živočišnou výrobu. *Identifikace* [online]. Agrosoft, 2016. Dostupné z: <http://www.agrosoft.cz/produkty/skot/identifikace/>.

Metodický pokyn č. 5/2012. *Udělování výjimek z pravidel ekologického zemědělství* [online]. Ministerstvo zemědělství, 2011. Dostupné z: [http://www.kez.cz/sites/default/files/dokumenty/MP\\_5\\_12\\_vyjimky\\_s%20opravou.pdf](http://www.kez.cz/sites/default/files/dokumenty/MP_5_12_vyjimky_s%20opravou.pdf).

Představení projektu. *Výzkum a hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot v chovu dojníc se zaměřením na zlepšení efektivity systému a welfare dojníc* [online]. Dojeni-roboty.cz, 2009. [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: [http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47&Itemid=53](http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53).

Zootechnika [online]. 2016. [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/>.

## Časopisy

BERAN, Ota. *Dojení včera, dnes a zítra*. In: Farmář. 2014, č. 11, s. 40–42.

BERAN, Ota. *Technologie krmení*. In: Farmář. 2015, č. 7, s. 41–43.

BUCEK, Pavel. *KU skotu v kontrolním roce 2014-2015*. In: Farmář. 2016, č. 1, s. 46–45.

BROOM D.M. *Indicatus of poor welfare*. In: British Veterinary Journal. 1986, s. 524–526.

HAVLÍK, Vlastimil. *Paznehty a ustájení*. In: Chov skotu. 2011, č. 6, s. 26–27. ISSN 1801-5409.

KIIMAN, Heli et al. *About milk cell count decreasing possibilities in machine milking*. In: Library of Estonian University of Life Sciences. 2001, č. 4.

ILLEK, Josef, Václav KUDRNA, Martin MATĚJÍČEK a Zbyněk KLOUDA. *Poruchy zdraví v průběhu mezidobí*. In: Zemědělec. 2007, č. 32. ISSN 1211-3816. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/poruchy-zdravi-v-prubehu-mezidobi/>.

KAIRISA, Daina, Daina JONKUS, Liga PAURA a Sergejs ARHIPOVS. *Cows keeping technology as a risk factor for production of qualitative milk*. In: Veterinary medicine. 2007, č. 1, s. 119–124.

KONOPÁSEK, Václav. *Některé aspekty welfare při navrhování zemědělských staveb*. In: Sborník přednášek z odborného semináře s mezinárodní účastí "ochrana zvířat a welfare". Brno: Ústav zoohygieny FVHE VŠVF, 1994.

KOVALČIKOVÁ, M. et al. *Relationships between parameters of the open field test of cows and their milk production in loose housing*. In: Applied Animal Ethology. 1982, č. 9, s. 121–129.

KVAPILÍK, Jindřich. *Dojený skot a ekonomika výroby mléka*. In: Zemědělec. 2015, č. 9, s. 14–17.

- LAVEN, R. et al. *Evaluation of copper sulfate, formalin and peracetic acid in footbath for the treatment of digital dermatitis in cattle*. In: Vet Rec. 2002, s. 144–146.
- LITZLLACHNER, Claudia et al. *Automatische Melksysteme AMS (Melkroboter)*. In: ÖAG, Landwirt. Der fortschrittliche Landwirt, Sonderbeilage. 2009, s. 1–19.
- MACHÁLEK, Antonín. *Dojící zařízení na českých farmách*. In: Zemědělec. 2012, č. 11.
- MOTYČKA, Jiří. *Výsledky kontroly užitkovosti, šlechtění a hlavní aktivity svazu*. In: Náš chov. 2014, č. 1, s. 49–51. ISSN 0027-8068.
- PRŮŠOVÁ, Veronika. *Ustájení dojníc s ohledem na jejich tělesné rozměry*. In: Náš chov. 2007, č. 6, s. 61–62. ISSN 0027-8068.
- ŠÍSTKOVÁ, Marie a Antonín Dolan. *Biologický hluk ve stájích a jejich okolí*. In: Komunální technika, zvláštní vydání recenzovaných příspěvků z mezinárodní vědecké konference „Nové směry ve využití zemědělské, dopravní a manipulační techniky ve vztahu k životnímu prostředí“. Praha: Profi Press, 2012. ISSN 1802-2391.
- VELECHOVSKÁ, Jana. *Dotace na welfare skotu*. In: Farmář. 2015, č. 6, s. 40–42.
- WIELGOSZ-GROTH, Zofia a Monika SOBCZUK. *Effects of some environmental factors on the hygienic quality of milk*. In: Warminsko-Mazurski Univ., Olsztyn. 2006, s. 275–280.

## Seznam použitých zkratek

AMM	Automatic milking machine
AMS	Automatizovaný systém dojení
CPM	Celkový počet mikroorganismů
ČR	Česká republika
DJ	Dobytčí jednotka
EU	Evropská unie
GMO	Geneticky modifikované organismy
IBR	Infekční bovinní rinotracheitida
IPK	Individuální porodní kotec
JZD	Jednotné zemědělské družstvo
kJ	Kilo Joul
KU	Kontrola užítkovosti
Lx	Lux
VDJ	Velká dobytčí jednotka

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Plemenná skladba populace krav v KU v roce 2013	14
Tabulka č. 2: Požadavky na denní a umělé osvětlení dle ČSN 36 00 88 Osvětlování v zemědělských závodech	23
Tabulka č. 3: Požadovaná optima a přípustná minima teploty vzduchu ve stájích pro skot	24
Tabulka č. 4: Závislost termoneutrální zóny na užitkovosti dojnic	25
Tabulka č. 5: Doporučená měrná plocha čekáren pro krávy při zohlednění jejich živé hmotnosti	26
Tabulka č. 6: Klimatické podmínky ve stáji	42
Tabulka č. 7: Vypočtené hodnoty z měření při vyhrnování krmiště	45
Tabulka č. 8: Vypočtené hodnoty z měření při zastýlání krmiště	46
Tabulka č. 9: Vypočtené hodnoty z měření při vyhrnování kravína	47
Tabulka č. 10: Vypočtené hodnoty z měření při zastýlání kravína	48
Tabulka č. 11: Vypočtené hodnoty z měření při zakládání krmiva	49
Tabulka č. 12: Vypočtené hodnoty z měření v dojárně	50
Tabulka č. 13: Vypočtené hodnoty při vyhrnování krmiště z pohledu obsluhy	53
Tabulka č. 14: Vypočtené hodnoty při zastýlání krmiště z pohledu obsluhy	54
Tabulka č. 15: Vypočtené hodnoty při vyhrnování kravína z pohledu obsluhy	55
Tabulka č. 16: Vypočtené hodnoty při zastýlání kravína z pohledu obsluhy	56
Tabulka č. 17: Vypočtené hodnoty při zakládání krmiva z pohledu obsluhy	57

## Seznam grafů

Graf č. 1: Vyhrnování chlévské mrvy v krmišti	45
Graf č. 2: Zastýlání krmiště	46
Graf č. 3: Zastýlání-kravín	47
Graf č. 4 :Vyhrnování-kravín	48
Graf č. 5: Zakládání krmiv	49
Graf č. 6: Měření-dojírna	50
Graf č. 7: Souhrnný graf	51
Graf č. 8: Graf průměrných hodnot z pohledu obsluhy	52
Graf č. 9: Vyhrnování-krmiště z pohledu obsluhy	53
Graf č. 10: Zastýlání-krmiště z pohledu obsluhy	54
Graf č. 11: Vyhrnování-kravín z pohledu obsluhy	55
Graf č. 12: Zastýlání-kravín z pohledu obsluhy	56
Graf č. 13: Zakládání-krmiv z pohledu obsluhy	57
Graf č. 14: Souhrnný graf z pohledu obsluhy	58
Graf č. 15: Graf průměrných hodnot z pohledu obsluhy	59

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Schéma umístění hlukoměru	43
Obrázek č. 2: Zetor 7011 a zastýlací vozík	71
Obrázek č. 3: Kravín (pohled zepředu)	71
Obrázek č. 4: Krmiště	72
Obrázek č. 5: Krmiště	72
Obrázek č. 6: Jímka na výkaly	73
Obrázek č. 7: Pohled do dojírny	73
Obrázek č. 8: Zetor 10111 a krmný vůz	74

## Obrázková příloha



Obrázek č. 2: Zetor 7011 a zastýlací vozík



Obrázek č. 3: Kravín (pohled zepředu)





**Obrázek č. 4: Krmiště**



**Obrázek č. 5: Krmiště**



**Obrázek č. 6: Jímka na výkaly**



**Obrázek č. 7: Pohled do dojírny**



**Obrázek č. 8: Zetor 10111 a krmný vůz**