

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Charakteristika a výkonnost paralelní dojírny

Vedoucí práce: Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor: Bc. Jiří Kopenec

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Jiří KOPENEC
Osobní číslo: Z18138
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika
Téma práce: Charakteristika a výkonnost paralelní dojírny
Zadávací katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Zásady pro vypracování

V literární rešerši se zaměřte na:

1. Dojící technika a její vývoj
2. Technologie dojení, typy dojíren, kritéria výběru dojírny
3. Současné trendy v technologii dojení u nás i v zahraničí

V praktické části proveďte:

1. Popis technologie chovu dojnic (stájový objekt a jeho technologické vybavení, stádo – počet dojnic, plemeno, užitkovost) s paralelní dojírnou
2. Charakteristiku, popis a schéma dojírny (značka, typ, rok výroby, počet dojících míst, umístění vzhledem ke stájovému objektu)
3. Sledování počtu podojených krav, času nahánění, času v čekárně, času v dojícím stání, času dojení jedné skupiny a celkového času dojení a denní mléčné užitkovosti v zadaném období
4. Vyhodnocení výkonnosti dojírny – porovnání zjištěných hodnot s hodnotami uváděnými výrobcí a v odborné literatuře, případný návrh na její zvýšení

Rozsah pracovní zprávy: 50 – 60 stran
Rozsah grafických prací: obrázky, fotografie, grafy dle potřeby
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

Doležal, O., Staněk, S. Chov dojeného skotu: technologie, technika, management. Praha: Profi Press, 2015. 244 s. ISBN: 978-80-8672-670-0.

Kolektiv autorů. Katalog dojící techniky. Příloha časopisu Náš chov, 2012.

Reinemann, D.J. Milking ParlorTypes. UW- Madison Milking Research and Instruction Lab., 2003. dostupné z: http://www.uwex.edu/uwmril/pdf/MilkingParlors/03_UWMRI_L_Reinemann_MilkingParlorTypes.pdf.

Stupka, R. Chov zvířat. Praha: Powerprint, 2013, 289 s. ISBN: 978-80-87415-66-5.

Tematické články v odborných periodikách: Landtechnik, International Dairy Journal, Agritech Science, Náš chov, Farmář, Mechanizace zemědělství, Živočišná výroba.

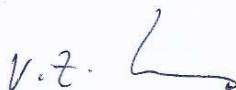
Prospekty a uživatelské příručky výrobců dojící techniky

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

Datum zadání diplomové práce: **22. ledna 2019**

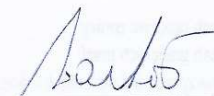
Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2020**

V Českých Budějovicích dne 13. března 2019



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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Budejovická 1508, 370 05 České Budějovice



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

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 a 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.

9.4.2020

.....
Datum

Kapenec

.....
Podpis

Abstrakt

Diplomovou práci jsem vypracoval na téma „Charakteristika a výkonnost paralelní dojírny“. Hlavním cílem této práce je sledování a měření výkonnosti vybrané dojírny. K měřením byla vybrána paralelní dojírna na farmě Agrospol, a. s. Malý Bor. Jsou zde popsány výsledky měření a poznatky z odborné literatury týkající se zadaného tématu, dojení a dojíren.

Klíčová slova: dojení; dojírna; dojnice; čas; výkonnost

Abstract

I have elaborated my thesis on the topic „Characteristics and performance of parallel parlor“. The main aim of this work is to monitor and measure the performance of the selected parlor. A parallel parlor on the farm Agrospol, a. s. Malý Bor was chosen for measurements. There are described the results of measurement and knowledge from the literature related to the topic, milking and parlor.

Keywords: milking; parlor; dairy cow; time; performance

Poděkování

Dovoluji si touto cestou poděkovat Ing. Marii Šístkové, CSc. za její odborné vedení, cenné rady a připomínky při psaní mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům farmy Agrospol, a. s. Malý Bor za odbornou spolupráci a všem, kteří mě při studiu podporovali.

Obsah

Obsah	7
Úvod.....	9
1 Rešerše literatury	10
1.1 Historie dojení.....	10
1.2 Chování člověka a zvířete.....	11
1.3 Požadavky na konstrukci a funkci dojícího zařízení.....	11
1.3.1 Fyziologické požadavky na dojící stroje.....	12
1.3.2 Dojící zařízení a dojící souprava.....	12
1.3.3 Strukový násadec a struková návlečka.....	13
1.3.4 Sběrač.....	13
1.3.5 Vývěva	14
1.3.6 Mléčné a podtlakové hadice.....	15
1.3.7 Pulzátor	15
1.3.8 Vzdušník	16
1.3.9 Regulační ventil	16
1.4 Fyziologické základy dojení	16
1.4.1 Technologie a technika dojení	17
1.4.2 Druhy dojení	17
1.4.2.1 Ruční dojení	17
1.4.2.2 Strojní dojení.....	18
1.4.3 Dojírna	18
1.4.4 Čekárny u dojíren.....	19
1.5 Typy dojíren.....	19
1.5.1 Paralelní dojírny (Side by Side).....	19
1.5.2 Tandemové dojírny	21
1.5.3 Rybinová dojírna.....	21
1.5.4 Rotační dojírny (tzv. kruhovky nebo kruhové).....	23
1.6 Trendy v technologii dojení a výrobci a dealeři dojících zařízení	23
1.6.1 Lukrom milk, s. r. o.....	27
1.6.2 Kupála spol. s r. o.....	28
1.6.3 GEA Farm Technologies	30
1.7 Automatické dojení.....	31
1.8 Péče o dojící techniku	33

2	Cíl práce.....	34
3	Metodika	35
3.1	Charakteristika farmy.....	35
3.1.1	Agrospol Malý Bor, a. s.	35
3.1.2	Materiál a konstrukce stájí.....	37
3.1.3	Ustájení	38
3.1.4	Odpočinek	39
3.1.5	Krmiště a pitné žlaby	39
3.1.6	Technologie SCR Heatime H LD	40
3.1.7	Odklizení výkalů.....	41
3.1.8	Chované plemeno.....	41
3.1.9	Dojírna a čekárna	42
3.1.10	Dojení.....	42
3.2	Počet podojených krav	44
3.3	Čas nahánění a v čekárně	45
3.4	Čas v dojicím stání.....	45
3.5	Čas dojení.....	46
3.6	Použité vzorce pro výpočty.....	47
4	Praktická část	49
5	Diskuse.....	63
	Závěr	70
	Použitá literatura a zdroje.....	71
	Seznam literatury	71
	Seznam internetových zdrojů.....	73
	Seznam obrázků	76
	Seznam tabulek	77
	Seznam zkratek	78

Úvod

Modernizace techniky a nové vědecké poznatky neustále pronikají do všech hospodářských odvětví. Výjimkou není ani zemědělství. Práci za lidi a zvířata postupně nahrazují nové stroje.

V živočišné výrobě, nejvíce v chovu dojnic, se ukazuje, že vývojem nových technologií a strojů dochází ke stále většímu nárůstu robotizovaných prací. Je to dáno také tím, že na trhu práce je stále méně lidí, kteří by byli ochotni, se v dnešní modernizované době, stát dojiči za mzdu, která neodpovídá odváděné a těžké práci. Člověk v tomto odvětví hraje velmi důležitou roli, protože od jeho chování se odvíjí i chování zvířat.

V první části diplomové práce se budu zabývat dojicí technikou, typy dojíren a technologií dojení. Budu vycházet z poznatků odborné literatury, časopisů a prospektů firem vyrábějící dojicí zařízení, a dále pak z poznatků pracovníků navštívené farmy.

Ve druhé, praktické části budu popisovat stájový objekt vybrané farmy, jeho technologické vybavení, stádo, plemeno, užitkovost a dojírnu.

V další části práce uvedu v tabulkách a graficky znázorním výsledky sledování a měření. Bude se jednat o čas nahánění, čas v čekárně, čas v dojicím stání a čas dojení jedné skupiny. Dále pak budu sledovat celkový počet podojených krav, celkový čas dojení, průchodnost dojnic dojírnu a denní mléčnou užitkovost v období červen, červenec, srpen a září roku 2019.

V závěru vyhodnotím a porovnáám zjištěné hodnoty s hodnotami uváděnými výrobci dojíren nebo v odborné literatuře.

1 Rešerše literatury

1.1 Historie dojení

První zmínky o dojení krav pocházejí z období 3100 př. n. l., kdy byl v chrámu zasvěcenému bohyni Nin-Khursag, ochránkyni stád v Al-Ubaid v Sumeru objeven reliéf znázorňující dojiče při dojení krav zezadu. Ovšem vědci ve Velké Británii podrobili moderním analýzám střepy starověkých nádob, kde našli stopy tuku kravského mléka na nádobách starých 6500 let (Doležal et al., 2000).

Profesionální dojiči dojili dvakrát, někdy i třikrát denně přibližně 20 krav a práce byla tak náročná, že tito lidé často nebyli schopni po 20 letech práce sevřít ruku v pěst (Večeřová, 1997). Na vydojení jedné dojnice musel dojič více než 500krát sevřít dlaň a vytlačit mléko ze struku. Fyzická namáhavost ručního dojení vyústila ke snaze práci dojiči co nejvíce usnadnit (Doležal et al., 2000).

Již staří Egypťané před 4000 lety vkládali do strukového kanálku trubičky ze slámy za účelem spuštění mléka. Podobný princip se objevil až v roce 1830 v Anglii. První dojicí stroj na principu vykapávání mléka ze struků zkonstruoval Blurton. Do struků se zavedly kanyly a mléko bylo pomocí nich odváděno do nádoby pod krávou. Celý stroj byl zavěšen pomocí řemenu na zvířeti.

Roku 1881 zkonstruovali Beyre a Rohd dojicí stroj, který napodoboval vytlačování mléka jako při ručním dojení. Stroj měl rotující válečky, které přitiskly struk k pevné opoře a vytlačovaly mléko ze struku (Večeřová, 1997).

Historie podtlakových dojicích zařízení se začala psát roku 1862, kdy byly vynalezeny jednokomorové strukové násadce. Roku 1892 Struhers a Weire zkonstruovali dvoukomorový násadec. Vnější část byla pevná a vnitřní pružná výstelka s vnějším pláštěm byla spojena nahoře nebo dole. Další převratné zdokonalení přinesl v roce 1985 Schiedel, když vyrobil pulsátor.

Roku 1902 zkonstruoval Gillies dojicí zařízení využívající dvoukomorové strukové násadce s konstantním sáním a periodickou masáží struku, kdy se v mezistěnné komoře násadce střídá podtlak s atmosférickým tlakem. Po dalších technických zdokonaleních se používá dodnes (Doležal et al., 2000).

1.2 Chování člověka a zvířete

Dojnice, tak, jak je dnes známe z farem, jsou potomky již vyhubeného praturu (*Bos primigenius*) a výsledkem dlouhodobého šlechtění zdomestikovaného tura domácího (*Bos primigenius f. taurus*). Domestikace začala tisíce let před naším letopočtem. Dnes již často mluvíme o vysokoužitkových dojnících, u kterých se užítkovost pohybuje nad 10 000 kg mléka za rok, což je téměř 100krát více než v počátcích domestikace.

Je tak trochu paradoxem naší doby, že se naši předkové snažili vyšlechtit poslušné jedince, kteří se podřizovali zájmům člověka, zatímco dnes jsou pod tlakem ochránců přírody a požadavků na welfare akcentovány požadavky na rozvoj svobody a volnosti zvířat. Kontakt zvířete s člověkem se minimalizuje, což je velmi názorně vidět ve stájích s dojnicími roboty. Nicméně člověk bude i nadále jediným prvkem, který bude cíleně ovlivňovat přírodu a produkční vlastnosti hospodářských zvířat. Skot, a především dojnice budou i nadále na prvním místě jeho zájmu, protože produkují mléko a maso, které jsou zatím ještě považovány za základní potraviny pro člověka (Machálek et al., 2011b).

První zprávy o vlivu charakteru vzájemného ovlivňování lidí a zvířat na produktivitu skotu se objevily ve vědecké literatuře v 70. letech. Ve studii o mléčných stádech ve Velké Británii je spojována vyšší dojivost s důvěrou zvířat k obsluze. Vyšší produkce bylo dosaženo u stád, která více důvěřovala obsluze než u dojnic, které byly k obsluze méně důvěřivé (Seabrook, 1984).

Chování člověka ke zvířeti je celkově dáno samotnou ochotou s hospodářskými zvířaty pracovat. Znalost správných zásad dodržování pozitivního chování je předpokladem oboustranně nestresové práce se zvířaty, která zlepšuje welfare, a tím i chovatelské a ekonomické ukazatele chovu (Machálek et al., 2011a).

1.3 Požadavky na konstrukci a funkci dojicího zařízení

Dojicí zařízení je nejdůležitější technologickou linkou v prvovýrobě mléka, jelikož musí spolehlivě fungovat několik hodin denně po celý rok, přičemž je v přímém kontaktu jak s personálem, tak s dojenými zvířaty a mlékem.

Jeho konstrukční a provozní parametry proto musí splňovat mnoho funkčních a hygienických parametrů, které jsou formulovány v mezinárodních normách ISO 3918, 5707 a 6690, a které byly převzaty jako ČSN ISO 3918 (47 8601), ČSN ISO 5707 (47 8602) a ČSN ISO 6690 (47 8606). Jednou stránkou je, jak je dojicí zařízení konstruováno, jinou, jak je namontováno a v neposlední řadě, jak je provozováno a udržováno. Nedostatky v jednotlivých etapách se záhy projeví v negativních dopadech na zdravotní stav dojených zvířat, v kvalitě získávané suroviny, ale též v ekonomice provozu, provozní jistotě a výkonnosti zařízení (množství podojených krav a mléka za hodinu provozu). Proto je důležité, aby byla volba dojicího zařízení pečlivě zvažována, aby jediným hlediskem výběru nebyla pouze jeho cena (Ticháček et al., 2007).

1.3.1 Fyziologické požadavky na dojicí stroje

Dojicí přístroj musí zajišťovat adekvátní dráždění receptorů mléčné žlázy, aby došlo k plnohodnotnému erekčnímu reflexu. Nesmí narušovat krevní oběh, vyvolávat bolestivé pocity a jiné projevy nepohody. Dle možnosti by měl co nejvíce napodobovat sání telete, příp. ruce dojiče při současném vydojování všech čtvrtí vemene. Současné dojicí stroje pracují na jiném principu a přes značné úsilí konstruktérů se přirozené mechanice získávání mléka přibližují jen vzdáleně. Měly by udržovat optimální parametry mechanického působení na struk (vztah taktů sání a stisku a frekvenci pulzace). Musí zajistit volný odtok mléka ze struku v době jeho aktivního uvolňování a nedopustit předojoování (Jelínek et al., 2003).

1.3.2 Dojicí zařízení a dojicí souprava

Dojicí zařízení do konví i do potrubí pracuje na stejném funkčním principu, tzn., že převážná většina funkčních součástí je stejná – soustrojí vývěvy, vzdušník, regulační ventil, manometr (vakuometr), pulzátor, hadice pulzujícího tlaku, mléčná hadice, rozdělovač, sběrač a strukový násadec. Dojicí stroj je úplné zařízení pro dojení skládající se mimo jiné z jedné nebo více dojicích jednotek, tj. sestav součástí dojicího stroje nutných pro dojení jednotlivého zvířete.

Dojicí jednotka může být použita v jednom dojicím zařízení tolikrát, kolik zvířat může být současně dojeno. Skládá se z dojicí soupravy, dlouhé mléčné hadice,

dlouhé pulzační hadice a pulzátoru, případně i z konve nebo odměrné nádoby nebo měřiče mléka a dalšího příslušenství jako je indikátor průtoku, automatické snímání dojící soupravy, polohovací rameno (Gálik et. al., 2015).

Dojící souprava je sestava zahrnující strukové násadce, rozdělovač, vzduchové a mléčné hadice. Při dojení do potrubí se mléčná hadice i hadice stálého podtlaku připojuje na potrubí stálého podtlaku a mléčné potrubí kombinovaným uzávěrem, dvoucestným ventilem. Kvalitu a rychlost vydojení výrazně ovlivňuje hmotnost dojící soupravy. Pohybuje se mezi 1,5 až 3,5 kg. Zvýšená hmotnost vede k větší fyzické námaze dojice, ale i k většímu riziku sklouzávání dojící soupravy z mléčné žlázy (Příkryl, 1997).

1.3.3 Strukový násadec a struková návlečka

Jednotlivý strukový násadec je tvořen pouzdrem, strukovou návlečkou a krátkou pulzační hadicí kromě případu, kdy je struková návlečka dělená a její součástí jsou ještě spojka s průhledítkem a krátká mléčná hadice.

Pouzdro strukového násadce plní funkci pevného krytu a zároveň slouží k uchycení a napnutí strukové návlečky. Pouzdro je nejčastěji vyrobeno z nerezavějící oceli nebo plastu, popř. z obou těchto materiálů. Má válcovitý tvar, někdy kaskádovitě odstupňovaný.

Struková návlečka je jednou z nejdůležitějších součástí dojícího stroje. Prostřednictvím strukové návlečky působí dojící zařízení přímo na struky, a tím na mléčnou žlázu. Tvar, materiál a konstrukce strukové návlečky ovlivňují proces dojení více než ostatní konstrukční prvky. Struková návlečka musí být především tvarově stálá a při pulzaci musí dobře kopírovat povrch struku. Skládá se z hlavice, těla a krátké mléčné hadice. Z hlediska tvaru lze rozdělit strukové návlečky na válcové a kuželovité (kónické). Materiál k jejich výrobě má být pružný, přiměřeně měkký a hygienicky nezávadný. Nejčastěji se používají různé druhy pryže nebo silikonový kaučuk. Vnitřní povrch musí být hladký, bez trhlinek a nerovností, odolný proti působení mléka, čistících a dezinfekčních prostředků (Gálik et. al., 2015).

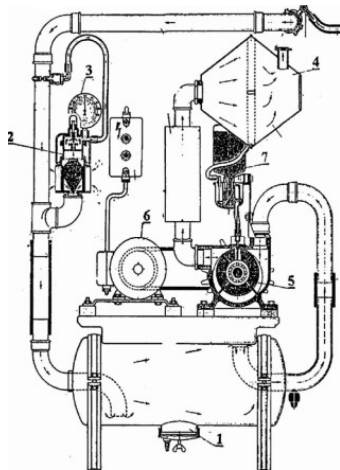
1.3.4 Sběrač

Jedná se o další část dojící soupravy. Slouží k napojení jednotlivých strukových

násadců na mléčné potrubí. Mléko z jednotlivých struků se shromažďuje v komoře sběrače, která má ve spodní části nátrubek pro připojení dlouhé mléčné hadice a v horní části čtyři nátrubky k propojení se strukovými násadci prostřednictvím krátkých mléčných hadic. Kromě toho nátrubky umožňují zalomení krátké mléčné hadice, a tak uzavírají přívod podtlaku do podstrukové komory. Tím se významně snižují ztráty podtlaku, které by jinak vznikly přisáváním vzduchu dosud nenasazenými strukovými násadci. Objem sběrače by měl být přiměřený intenzitě dojení, a proto by neměl klesnout pod 150 ml. Důležitou součástí sběrače mléka je zařízení pro automatické uzavření přívodu podtlaku při uvolnění strukového násadce nebo při pádu dojící soupravy z vemene. Toto uzavření přívodu zabraňuje nasávání nečistot z podlahy a výrazným ztrátám podtlaku (Gálik et. al., 2015).

1.3.5 Vývěva

O kvalitě dojení rozhoduje také velikost jmenovitého (pracovního) podtlaku, tedy hodnota podtlaku nastavená v podtlakovém systému dojícího zařízení. Zdrojem pracovního podtlaku je vývěva. Jedná se o základní strojní prvek dojícího zařízení, jehož pohon je zpravidla zprostředkován elektromotorem. Dalším příslušenstvím je vzdušník, regulační ventil, vakuometr a výfukové potrubí, na jehož konci v případě použití rotační lopatkové vývěvy je namontován odlučovač oleje, který je současně i tlumičem hluku (Gálik et. al., 2015).



1. Vzdušník
2. Regulační ventil
3. Manometr
4. Výfuk s odlučovačem oleje
5. Vývěva
6. Elektromotor
7. Mazací zařízení

Obrázek č. 1 - Schéma soustrojí vývěvy
(Přikryl, 1997)

Soustrojí vývěvy (viz obrázek č. 1) odsává vzduch ze všech funkčních částí podtlakového potrubí a bývá umístěno ve strojovně mimo stáj. Rozmezí podtlaku

se pohybuje mezi 40 až 50 kPa. Podle konstrukce se vývěvy používané pro dojení dělí na vývěvy s rotujícími písty (Rootsovo dmychadlo), vodokružné a rotační lopatkové vývěvy (Gálik et. al., 2015).

Vzduchová vývěva s rotujícími písty (Rootsovo dmychadlo) obsahuje dva stejné rotory. Písty mají opačný směr otáčení. Mezi stěnami válce a rotory při otáčení vznikají prostory spojené se sacím a výtlačným hrdlem.

Rotační lopatkové vývěvy jsou nejrozšířenější a jsou tvořeny válcovým rotorem. Rotor je výstředně uložen vzhledem ke statorovému válci, kde se otáčí. V samotném rotoru jsou posuvně uloženy lopatky, které se vysouvají k vnitřní ploše statoru. Srpový prostor mezi válcem a rotorem se během otáčení pohybu mění (tlak plynu stoupá). Komprese končí, když přední lopatka komůrky přejede přes hranu výtlačného otvoru (Jelínek et al., 2003).

1.3.6 Mléčné a podtlakové hadice

Mléčnými hadicemi o vnitřním průměru 13 až 16 mm se dojicí souprava připojuje ke konvi nebo prostřednictvím přípojky dvojuzávěru k potrubí.

Podtlakové hadice o průměru 8 až 11 mm spojují podtlakové potrubí s pulsátorem (konví), rozvaděčem pulzujícího tlaku a s mezistěnnými komorami strukových násadců (Přikryl, 1997).

Pro důkladné a rovnoměrné vydojení všech čtvrtí mléčné žlázy je důležité rovnoměrné zatížení jednotlivých struků. Typicky utvářená mléčná žláza má přední struky položené výše než zadní a může docházet k rychlejšímu vydojení předních struků. Běžným opatřením proti tomu je uspořádání svazků hadic tak, aby vyvolaly mírný tah dopředu, čímž se výrazně zlepší rozložení tíhových sil (Kratochvíl, 1988).

1.3.7 Pulsátor

Patří k základním částem dojicího stroje a svou činností bezprostředně ovlivňuje kvalitu dojení. Vytváří pulzující tlak přiváděný do mezistěnných komor strukových násadců. Tlakové změny v mezistěnných komor vyvolávají proměnný tlakový spád, jehož důsledkem jsou tvarové změny strukové gumy a střídavé vyvolávání taktu stisku a taktu sání je mléko odváděno ze struku prostřednictvím strukových násadců. Pulsátory se dělí na synchronní a asynchronní. Chod pulsátoru bývá pneumatický nebo

elektromagnetický ve spojení s elektronickým generátorem pulzů (Příkryl, 1997).

1.3.8 Vzdušník

Jedná se o kovovou nádobu válcovitého tvaru s výklopným víkem nebo klapkou a je připojen za vývěvou na vzduchové potrubí. Vzdušník krátkodobě vyrovnává výkyvy podtlaku v podtlakovém potrubí a chrání podtlakové potrubí před nečistotami, které by mohly mechanicky poškodit vývěvu (Andrt, 2011).

1.3.9 Regulační ventil

Reguluje hladinu podtlaku na požadované úrovni a má přípustnou odchylku $\pm 3 \%$. Překročí-li podtlak stanovenou hodnotu, na kterou byl ventil seřízen, regulační ventil se otevře a vypouští do potrubí atmosférický vzduch. Klesne-li pod stanovenou hodnotu, pojistný ventil se uzavře (Kadlec, 1969).

1.4 Fyziologické základy dojení

Jediným fyziologickým způsobem získávání mléka je sání teletem. Ruční a strojní dojení jsou pouze nedokonalá napodobení sání telete. Během strojního dojení se dostává velmi senzitivní orgán dojnice, mléčná žláza, do přímého styku s dojícím strojem. Tento kontakt má přímý i nepřímý vliv na zdraví vemene (Ryšánek a Babák, 1996).

Mléko lze získat z vemene pomocí katetru, sáním telete a ručním nebo strojním dojením. Systematické vypouštění mléka pomocí katetru vede k předčasnému ukončení laktace, protože vzhledem k nepřítomnosti ejakčního reflexu dochází k opakované retenci alveolárního mléka. To má za následek výrazné zpomalení a následné zastavení sekrece mléka. Nejrychlejší uvolňování mléka je sáním telete, které vyvine tlakový spád kolem 70 kPa a počet sacích pohybů kolísá mezi 100 až 120 za minutu. Mléko je ze struku nejen vysáváno, ale především vytlačováno. Krátká doba výdeje mléka související s vysokou hladinou oxytocinu v krvi (2 až 3 minuty) nedovoluje teleti získat veškeré mléko ze všech čtyř čtvrtí vemene. Při jednorázovém sání získá tele převážně mléko cisternové a jen malé množství mléka alveolárního. V přírodních podmínkách omezuje neúplné vysávání mléka z vemene tvorbu mléka na množství potřebné pro vývoj mláděte (Jelínek et al., 2003).

1.4.1 Technologie a technika dojení

Technologie dojení patří v chovu dojnic stále k nejnáročnějším technologiím, a to nejen z hlediska investičních nákladů, potřeby lidské práce a provozních nákladů, ale i z hlediska přímého vlivu na zdravotní stav mléčné žlázy dojnic a kvalitu produkovaného mléka (Machálek, 2016).

U většiny stád dojnic lze předpokládat, že dojení činí asi polovinu času z celkové potřeby práce. Proto lze moderní dojicí technikou dosáhnout vysokých racionalizačních efektů. Mléčná užitkovost a zdraví mléčné žlázy závisí mj. na technologické kázni při dojení. Kvalita mléka je výrazně ovlivněna seřízením a správnou péčí o dojicí zařízení a chlazení. Předpokladem pro odpovídající dojení a vysokou produktivitu práce v dojárnách jsou:

- adekvátní ustájovací podmínky (mikroklima, osvětlení, větrání atd.)
- klidné zacházení se zvířaty
- optimální dojicí technika
- klidný a bezpečný vstup a výstup krav do dojírny a z dojírny
- šetrné a nepřerušované dojení spolu s jeho přípravou
- kontrola vemene před dojením, v jeho průběhu a po něm (Bouška et al., 2006).

1.4.2 Druhy dojení

Dojení lze rozdělit na ruční a strojní.

1.4.2.1 Ruční dojení

Jedná se o nejstarší způsob získávání mléka k užitku člověka. Rozlišujeme tři způsoby ručního dojení: vytlačování, vytahování a přes palec. Nejvhodnějším získáváním mléka je způsob vytlačování. Spočívá v zaškrcení spojení mezi strukem a mléčnou cisternou, ostatními prsty se mléko postupně vytlačuje. Dojení vytahováním není příliš vhodné. Dojení přes palec, tzv. alpský způsob není už vůbec vhodný, protože je k vemeni nešetrný a pro zvíře bolestivý. Tlakový spád při ručním dojení je okolo 41 kPa s frekvencí do 100 cyklů za minutu (Kubíček a Novák, 1995).

Ruční dojení bylo nahrazeno mobilními systémy dojení do konví s posunem k dojení na stáních, kdy byly přenášeny už jen dojicí soupravy, a mléko bylo

do chladicího tanku dopravováno potrubím. S příchodem volného ustájení dojnic přišlo na řadu budování dojíren a dojiči přestali chodit za kravami do stáje, ale dojnice začaly docházet za dojiči na dojírny. Jednou z nesporných výhod je lepší pracovní prostředí pro dojiče, ale také možnost lepší hygieny, a to nejen v průběhu dojení. Také sanitace zařízení je jednodušší, a v neposlední řadě se výrazně zkrátila cesta mléka z mléčné žlázy do chladicího tanku a díky tomu i riziko jeho kontaminace (Velechovská, 2018).

1.4.2.2 Strojní dojení

Strojní dojení rozdělujeme na dojení na stání, dojení v dojárně nebo dojicími roboty. Dojení přímo na stání do konví nebo do sběrného potrubí bylo dříve velmi hojně využíváno v chovech s vazným ustájením dojnic. Se změnou upřednostňovaných technologií ustájení z vazných na volné i se zvyšujícím se tlakem na zlepšení efektivity práce se od tohoto systému upustilo. Můžeme se tak s tímto typem dojení setkat ve velkochovech, kde ještě neproběhla rekonstrukce technologií nebo v malochovech, ve kterých je tento způsob velmi hojně využíván. Z pohledu pořizovacích nákladů i obslužnosti navíc velmi výhodný, ale z hlediska hygienického méně příznivý (úroveň získávání mléka, pracovní prostředí dojiče atd.).

Dojení v dojárně je využíváno ve většině velkochovů. Je to systém, který umožňuje vysokou produktivitu práce, pořizovací náklady jsou příznivější než u dojicích robotů. Dojíren existuje několik typů, které se mezi sebou liší jak vlastní technologií, tak počtem dojicích míst. Pro každý chov lze velmi dobře vybrat vhodný typ dojírny, který bude mít dostatečnou kapacitu a obslužnost (Agropress.cz, 2019a).

1.4.3 Dojírna

Dojírna je zvláštní místnost oddělená od prostoru stáje a vybavená dojicím zařízením. K dojárnám přísluší i další prostory jako jsou čekárny, přípravné boxy, manipulační prostory, strojovna, mléčnice apod. (Bouška et al., 2006).

Dojírnny mohou být buď automatické, pak není potřeba přítomnost člověka, protože samotný úkon je prováděn dojicím automatem a krávy se při dojení většinou i krmí. Daleko častěji se v dnešní době setkáváme s dojárnami, kde je potřeba lidské práce a pověřený pracovník jen očišťuje struky zvířat a nasazuje na ně strukové

násadce. Další výhodou je, že obsluha pracuje ve vzpřímené poloze, může pohodlně zkontrolovat a čistit vemeno dojnice, čímž se snižuje fyzická námaha dojiče. Dojírný bývají vybaveny automatickou identifikací dojnic a průtokovým měřením nádoje, což umožňuje přehled o jednotlivých dojnicích (Příkryl, 1997).

1.4.4 Čekárny u dojíren

Čekárny umožňují plynulý nástup dojnic do dojíren a počet zvířat odpovídá počtu zvířat ve skupině. Podlahy by měly být celoroštové, ploché, protiskluzové a šikmé se sklonem 3 až 7 %, s minimální plochou pro jeden kus 1,5 m² a stěny omyvatelné do výšky 1,8 m. Doporučuje se, aby čekárny byly vzdáleny od dojírný maximálně do 100 m s nainstalovanými napájecími žlaby a mechanickým naháněčem, což je mechanismus, který se pohybuje po celé délce čekárny a nutí krávy opustit prostor čekárny (Bouška et al., 2006).

1.5 Typy dojíren

Jednotlivé typy dojíren se liší uspořádáním stání, počtem stání, způsobem nástupu a výstupu dojnic, uspořádáním pracovního místa dojiče, počtem dojičů, snadností obsluhy a oprav, spolehlivostí, cenovými relacemi, kvalitou, šetrností vydojování atd. (Agropress.cz, 2019a). Moderní dojírný zvládnou nejenom zvířata identifikovat a zaznamenávat údaje o nádoji, ale dovedou změřit i další parametry mléka, které mohou mít souvislost se zdravotním stavem zvířete či březostí (Velechovská, 2018).

Farmáři při rozhodování o nákupu dojírný si shánějí potřebné informace od výrobců, dealerů, ale i dalších farmářů. Výjimkou nejsou ani případy, kdy si dojiči jedou vyzkoušet podmínky práce v jednotlivých typech dojíren (Machálek, 2016).

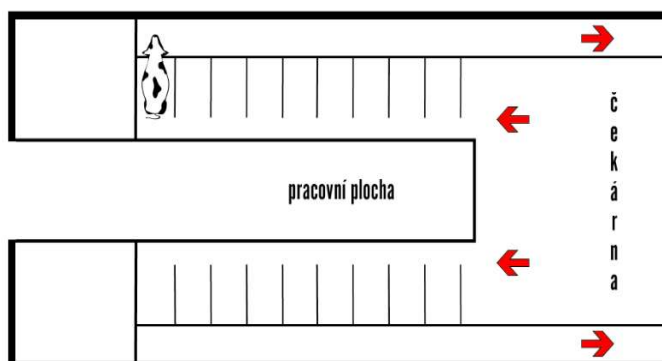
1.5.1 Paralelní dojírný (Side by Side)

Paralelní dojírný (viz obrázek č. 2) jsou v současné době žádaný typ dojírný s několika různými možnostmi řešení zábran a jejich ovládní. Jsou vhodné především pro velká stáda s výrazně mléčnou genetikou, např. pro Holštýnské plemeno s pravidelnými čtvrtěmi vemene. Je to podobný typ dojírný, jako je dojírna rybinová, jen s tím rozdílem, že krávy se řadí do úhlu 90 stupňů k ose pracovní plochy dojiče (Fullwood, 2017).



Obrázek č. 2 - Paralelní dojírna 2 x 18 stání (Agropress.cz, 2019a)

Stání dojnic je zpravidla po obou stranách pracovní chodby (viz obrázek č. 3). Dojení probíhá zezadu, a tím dochází k menšímu počtu skopávání dojnicích strojů. Nejčastěji chovatelé pořizují stání 2 x 12 nebo 2 x 16, popř. 2 x 20 nebo 2 x 48. Při vyšším počtu dojnicích stání je možné vybavit dojírnu tzv. rychlým výstupem, a tím zvýšit výkonnost (Fullwood, 2017).



Obrázek č. 3 - Paralelní dojírna (Agropress.cz, 2019a)

Dojírna má výrazně menší délku stání, a tím se zkracují nástupní časy i snižují stavební náklady. Stání jsou vybavena nerezovým defekačním krytem zakončeným korytem na odvádění výkalů, což zvyšuje čistotu stání v dojírně. Dojírnu lze vybavit různými stupni automatizace procesu dojení včetně měření mléka, jeho rozboru pomocí minilaboratoře, identifikačním systémem dojnic pomocí pedometru umístěného na noze dojnice. Nouzově lze dojit jen na polovině dojírny (Firemní literatura Bauer, 2017). Nevýhodou je, že dojič nemá přehled o dojnicích a vemeno je poměrně vzdálené od hrany pracovní plochy (Doležal et al., 2000).

1.5.2 Tandemové dojírny

Tandemové dojírny (viz obrázek č. 4) jsou především vhodné pro malá až středně velká stáda (do 200 ks). V těchto dojárnách stojí zvířata za sebou, bokem k pracovní chodbě i dojičům. Dojnice přicházejí postupně a vstupují na individuální, ohraničená dojící stání. Při odchodu podojené dojnice se otevřou dvířka pro příchod dojnice další. Výhodou tohoto typu dojírny je, že má dojič větší přehled o dojnicích a individuální přístup ke každému zvířeti. Velikost a tvar tandemové dojírny lze přizpůsobit stavebními podmínkami do tvaru U a L, případně do uspořádání jednostranného. Dojírnu lze vybavit různými stupni automatizace procesu dojení včetně měření mléka, detekcí kvality mléka či identifikací dojnic (Chovzvirat.cz, 2019).



Obrázek č. 4 - Tandemová dojírna (Agropress.cz, 2019a)

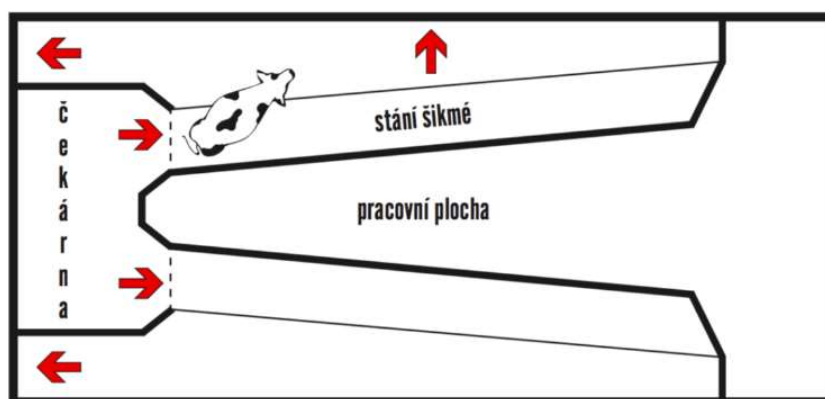
Delší přechody dojičů mezi dojnicemi vedou k nižší výkonnosti práce. Ke zvýšení výkonnosti by došlo předěláním tandemové dojírny na autotandemovou s automatickým ovládním vstupu a výstupu zvířat.

Nejčastěji jsou prodávány tandemové dojírny o 2 x 3 stáních, které jsou vhodné pro chovatele se stavem do 40 krav a odpovídají svým výkonem dojárnám rybinovým s 2 x 5 stáními. Autotandemové dojírny 2 x 4 stání odpovídají výkonem dojárnám rybinovým se stáním 2 x 6. Při stavu asi 100 krav jsou vhodné dojírny s 2 x 5 stáními. V případě autotandemových dojíren se mohou vyskytnout problémy s dezinfekcí struků po dojení (Bouška et al., 2006).

1.5.3 Rybinová dojírna

Je to klasický a nejběžnější typ dojírny vhodný pro střední stáda (viz obrázek č. 5). Dojírny pojmu 50 až 60 krav za hodinu a vyhovují plemenům s nepravidelnými

čtvrtěmi vemen. Šetří místo a umožňuje dobrý výhled na zvířata (Chovzvirat.cz, 2019).



Obrázek č. 5 - Rybinová dojírna (Agropress.cz, 2019a)

V rybinových dojírnách stojí zvířata pod úhlem 40 stupňů k ose dojírny (viz obrázek č. 6) a šířka dojícího stání je mezi 140 a 150 cm. Dojicí stroj je nasazován z boku. Maximální doba dojení se pohybuje mezi 60 až 90 minutami (Agropress.cz, 2019a).



Obrázek č. 6 - Rybinová dojírna DeLaval (DeLaval, 2018)

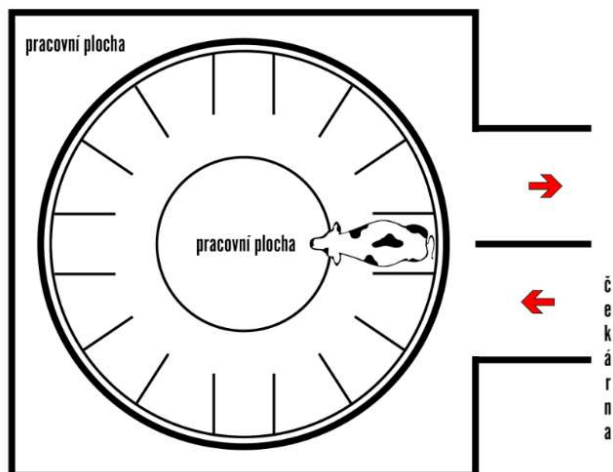
Rybinové dojírny mohou být klasického tvaru, kde jsou po obou stranách pracovní chodby dojící stání, nebo např. trojúhelníkového tvaru, trigonové nebo kosočtverečné a polygonové (Agropress.cz, 2019a). Trigonové dojírny jsou velmi vhodné k instalaci do nově rekonstruovaných dojíren, kde tak dochází k maximálnímu využití daného prostoru (Firemní literatura Bauer, 2017).

Dále lze rozlišovat rybinové dojírny klasické nebo s rychlých výstupem. U dojíren s rychlým výstupem se všechna zvířata propouští najednou. Stejně tak přichází i na dojení. Vstupní i výstupní branky jsou ovládány pomocí

pneumatických systémů nebo ruční obsluhou pomocí pákového mechanismu (Agropress.cz, 2019a).

1.5.4 Rotační dojírny (tzv. kruhovky nebo kruhové)

Tyto dojírny jsou vhodné pro větší až velká stáda zvířat. Kruhové dojírny nabízí např. firma Fullwood Packo CS s. r. o. ve dvou základních variantách, s obsluhou vně kruhu nebo s obsluhou uvnitř kruhu (viz obrázek č. 7), (Fullwood Packo, 2019).



Obrázek č. 7 - Rotační dojírna s pracovní plochou uvnitř (Agropress.cz, 2019a)

Jsou to dojírny, na kterých zvířata stojí a zároveň se v průběhu dojení točí do kruhu. Jedná se o dojírny s vůbec nejvyšším výkonem, snadnou obsluhou a údržbou. Podle pozice jejich postavení se rozlišují dojírny podle přívlastku rotační tandemové (rototandem) s kapacitou 6 až 16 dojnic, rotační rybinové (rotorybina) s kapacitou 18 až 60 dojnic nebo rotační paralelní (rotoradiála) až pro 60 dojnic (Agropress.cz, 2019a).

1.6 Trendy v technologii dojení a výrobci a dealeři dojicích zařízení

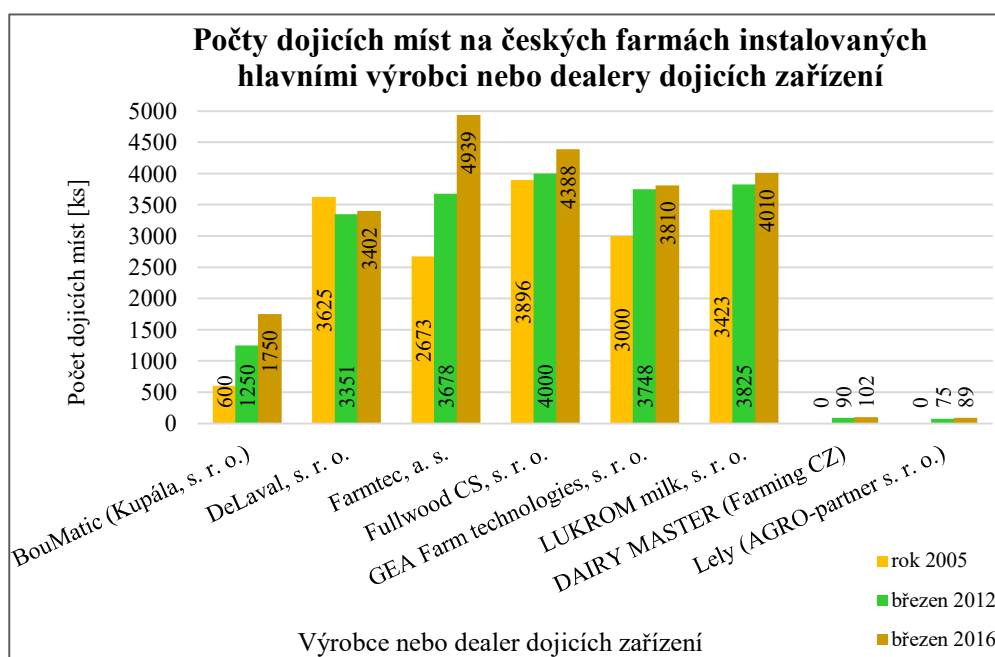
Výraznější rozdíly mezi výrobci dojíren nejsou. Farmáři, ale přesto pečlivě zvažují, jaký systém dojení, případně jaký typ dojírny a s jakým počtem dojicích míst si pořídí.

Dojicí zařízení na našich farmách je prakticky na stejné technické úrovni jako v nejvyspělejších zemích, a to nejen proto, že se zde setkáváme s výrobky předních světových výrobců, ale také proto, že i čeští výrobci uplatňují v dojicím

zařízení progresivní prvky a nejnovější poznatky výzkumu. Přispívají tomu i farmáři tím, že technologii dojení poměrně často inovují. Dnes je možné konstatovat, že se v ČR do určité míry stabilizovalo zastoupení výrobců technologie dojení.

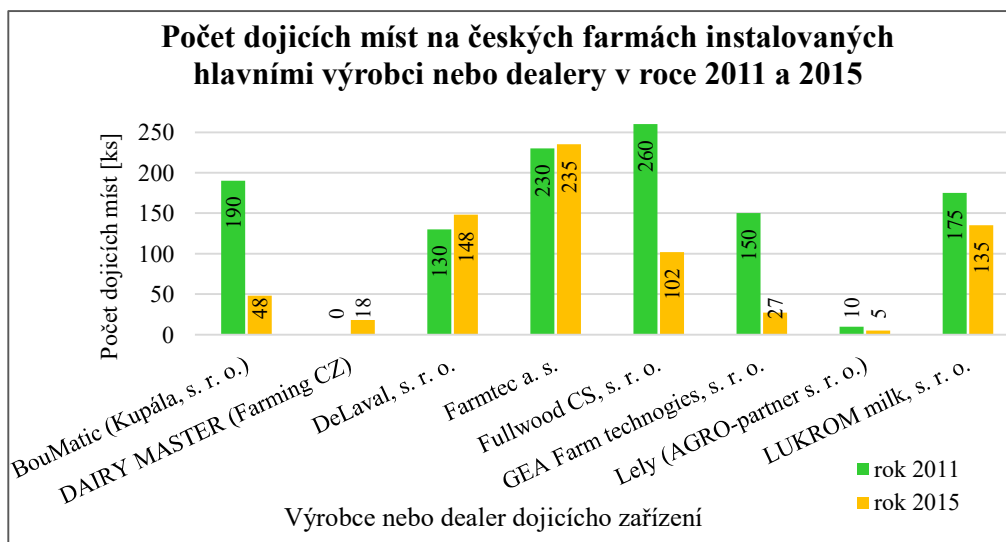
Mezi hlavními šesti výrobci dojicí techniky, kteří mají na našem trhu nejvýznamnější postavení, jsou i dvě české firmy, z nichž firma Farmtec má i vlastní software řízení dojírny a managementu stáda. Na veletrhu získala v roce 2016 cenu Grand Prix za Vitalimetr 5P. Jedná se o zařízení pracující na principu akcelerometru, které detekuje dobu přežvykování, dobu příjmu krmiva, dobu klidu a pohybovou aktivitu krav. Sledování těchto uvedených veličin zpřesňuje určení doby říje a signalizuje změny zdravotního stavu zvířat.

Podíl instalovaných dojicích stání jednotlivých firem je do určité míry stabilizovaný, i když občasné výkyvy v ročním počtu instalací dojicích míst lze zaznamenat, jak je vidět z obrázku č. 8 (Machálek, 2016).



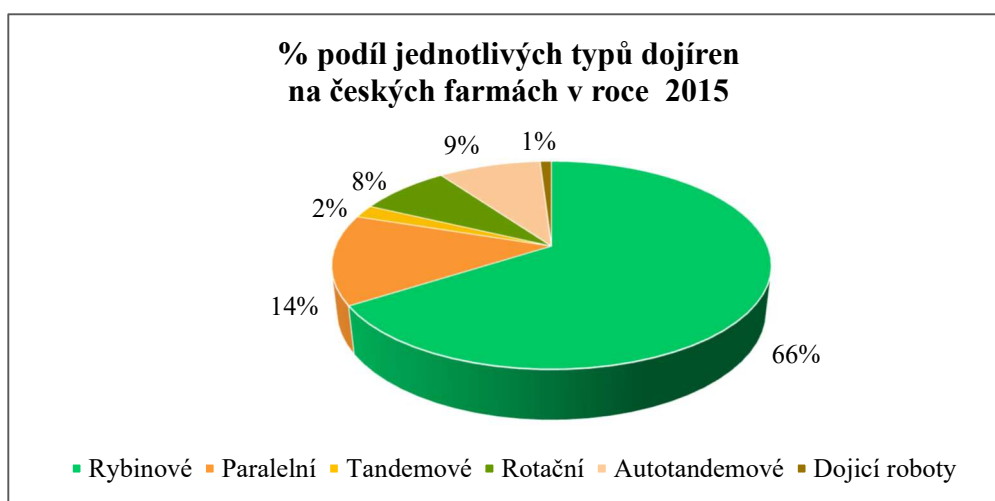
Obrázek č. 8 - Počty dojicích míst na českých farmách (Machálek, 2016)

Při porovnání počtu nově instalovaných dojicích míst v roce 2011 a 2015 (viz obrázek č. 9) je vidět u většiny dodavatelů pokles, což může být způsobeno celou řadou faktorů, např. vývojem nákupních cen mléka, dotační politikou státu a cenovou politikou firem k farmářům. Určitou výhodu získala firma Farmtec a. s., která se stala součástí holdingu vlastníčího celou řadu farem dojnic (Machálek, 2016).



Obrázek č. 9 - Počet dojících míst na českých farmách instalovaných v roce 2011 a 2015 (Machálek, 2016)

Z hlediska typu dojíren jsou na českých farmách zastoupeny prakticky všechny typy dojíren. Z podkladů, které poskytli prodejci, vyplývá, že nejvíce instalovaných dojících míst na českých farmách (viz obrázek č. 10) je u rybinových dojíren (66 %), následují dojírny paralelní (14 %), autotandemové (9 %), dojírny rotační (8 %), tandemové (2 %) a dojící roboty (1 %), (Machálek, 2016).



Obrázek č. 10 - % podíl jednotlivých typů dojíren na českých farmách (Machálek, 2016)

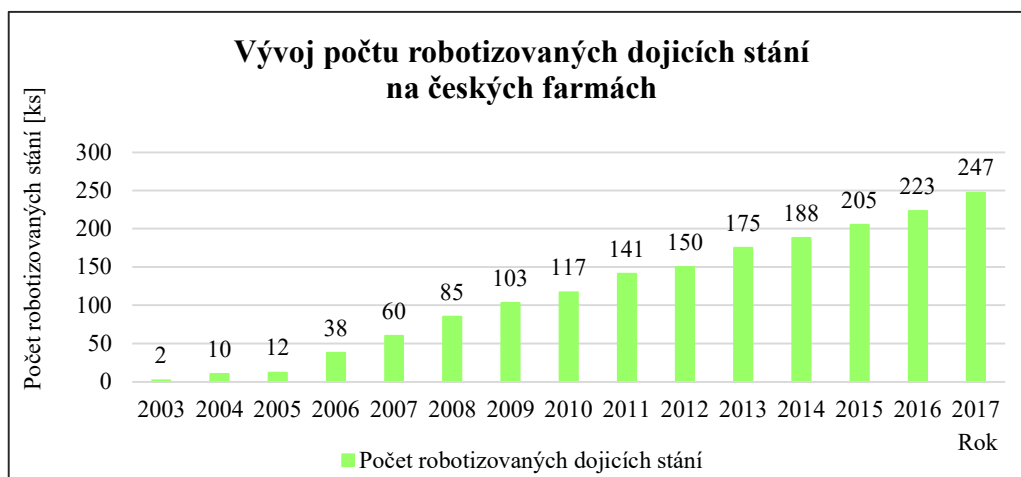
Z obrázku č. 11 vyplývá, že nejrozšířenějším typem rybinových dojíren je dojírna klasická s nasazováním ze strany, kterých je přes 72 %, následuje rybinová dojírna bezbariérová s nasazováním ze strany a zatím poměrně málo jsou zastoupeny rybinové dojírny bezbariérové s rychlým odchodem (Machálek, 2016).



Obrázek č. 11 - % podíl jednotlivých typů rybinových dojíren (Machálek, 2016)

Bezbariérové dojírny mají podlahu obslužné jámy ve stejné úrovni s podlahou místnosti sociálního a technického zázemí, mléčnice a každá strana dojírny má svůj mléčný okruh nebo sběrnou nádobu pod úrovní podlahy dojírny.

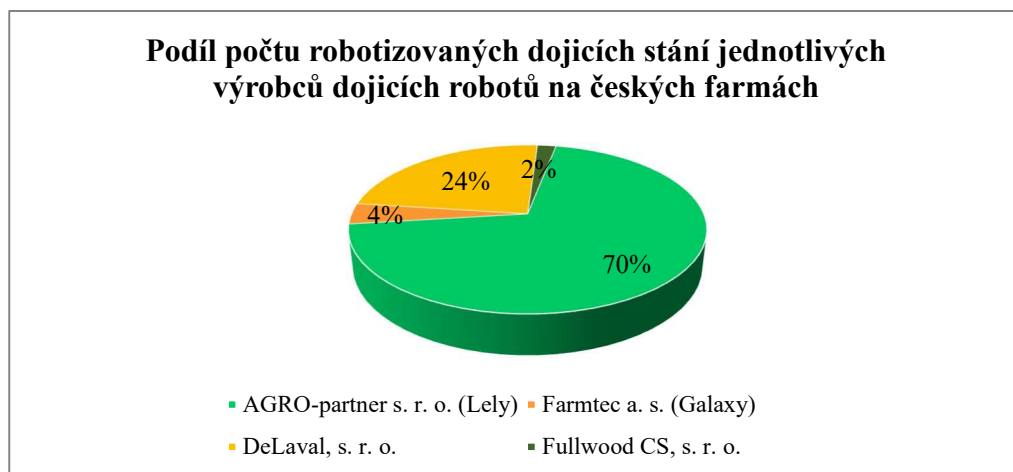
Na českých farmách neustále roste i využití dojicích robotů (viz obrázek č. 12) a lze očekávat meziroční nárůst o 15 až 20 robotů. Velkou roli hraje i neustálé zdokonalování jednotlivých prvků dojicích robotů, zlepšování jejich užitných vlastností a provozní spolehlivosti celého systému (Machálek, 2016).



Obrázek č. 12 - Vývoj počtu robotizovaných dojicích stání (Agropress.cz, 2019b)

Mezi výrobci (viz obrázek č. 13) dojicích robotů jednoznačně vede firma Lely (70 %), jejíž výrobky českým farmářům dodává firma AGRO-partner s. r. o., pak následují dojicí roboty od firmy DeLaval (24 %), roboty Galaxy firmy Insentec (4 %) a zvětšuje se i počet robotů firmy Fullwood (2 %). Další firmou, která bude mít

u nás s velkou pravděpodobností své vícemístné dojící roboty MIone, je firma GEA Farm Technologies (Machálek, 2016).



Obrázek č. 13 - Podíl počtu robotizovaných dojících stání (Agropress.cz, 2019b)

Z technického hlediska představuje dojení roboty nesporně velký pokrok, protože řízení procesu dojení probíhá samostatně pro každý struk podle průtoku mléka dané čtvrti včetně měření konduktivity, počtu somatických buněk a barevného spektra mléka s možností automatické separace anomálního mléka, což je u konvenčních dojíren technicky stěží dosažitelné. Program řízení stáda využívá velké množství údajů o dojnících a zahrnuje i zcela nové přístupy, které vyžadují dobře zaškolenou a kvalitní obsluhu. Profesionální přístup personálu pak umožní maximální využití veškerých informací ke zlepšení dílčích ukazatelů chovu, které mohou plně eliminovat zvýšené výrobní náklady díky vysokým odpisům (Machálek, 2016).

1.6.1 Lukrom milk, s. r. o.

Společnost Lukrom milk, s. r. o. je úspěšným výrobcem dojících zařízení a podílí se i na vývoji české dojící techniky značky Agromilk, která působí na českém trhu už více než 20 let. Na trh dodává systémy pro měření mléka, identifikaci a software pro řízení stáda od izraelské společnosti Afimilk, Ltd. Tato izraelská společnost představila jako první na světě elektronický průtokoměr mléka již v roce 1977. Dojírny jsou vybaveny systémem Afimilk. Senzory Afimilk rozmístěné na farmě zajišťují sběr dat, která jsou analyzována a vyhodnocována softwarem AfiFarm. Afimilk jako jediná společnost na světovém trhu vyrábí minilaboratoře AfiLab. Minilaboratoře se instalují na každé stání dojírny, a to za průtokoměry mléka MPC.

Dalším senzorem systému Afimilk je pedometr AfiTag II. Jedná se o známku nové generace, která obsahuje identifikační čip a 3D akcelerometr sledující pohyb zvířete. Dále sledují pohybovou aktivitu zvířat, která slouží k detekci říjí, sledování zdravotního stavu a welfare zvířat ve skupině i jednotlivců.

Nejvíce rozšířené od této firmy jsou stále rybinové dojírny od velikosti 1 x 3 stání až po 2 x 16 stání. Dále paralelní dojírny, které jsou vhodné především pro velká stáda Holštýnského skotu. Největší paralelní dojírna Agromilk je na Slovensku s počtem stání 2 x 32. Pro drobné chovatele s menším počtem kusů zvířat vyrábí tandemové a autotandemové dojírny.

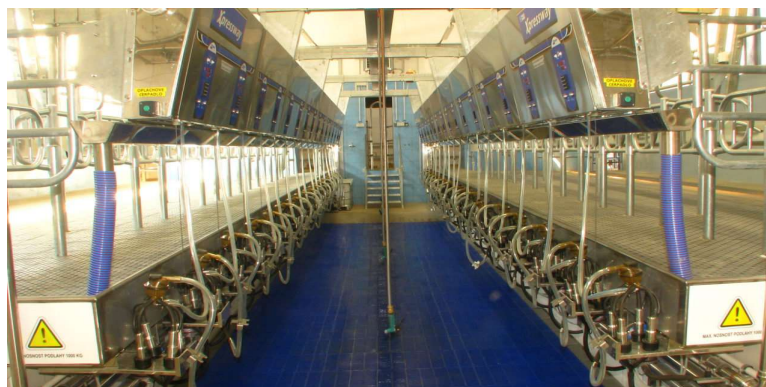
Na českém trhu se v současné době zvýšila také poptávka po kruhových dojírnách, které jsou vhodné především pro stáda s počtem nad 500 kusů zvířat. Firma Lukrom milk navázala úspěšnou spolupráci s novozélandskou firmou Waikato Milking Systems. Firma Waikato je třetím největším výrobcem kruhových dojíren na světě a jako jediná firma vyrábí kompozitové kruhové dojírny značky Centrus, které jsou o 75 % lehčí a osmkrát pevnější než klasické betonové kruhové dojírny. Díky těmto jedinečným vlastnostem se prodlužuje životnost ostatních částí platformy, jako jsou např. pojezd nebo pohonná jednotka.

V oblasti technologie dojení používá zařízení, která jsou šetrná k životnímu prostředí, jako jsou např. bezolejové vývěvy řízené frekvenčním měničem. Při použití těchto technologií není životní prostředí zbytečně zatěžováno ropnými produkty a šetří spotřebu elektrické energie. Společnost Lukrom milk uvedla na trh dojící soupravu Unilac 420 MR, která je vybavena strukovými návlečkami se systémem Impuls Air zabraňující zpětnému oplachu konců struků mlékem při dojení, a tím křížové kontaminaci (Agropress.cz, 2019e).

1.6.2 Kupála spol. s r. o.

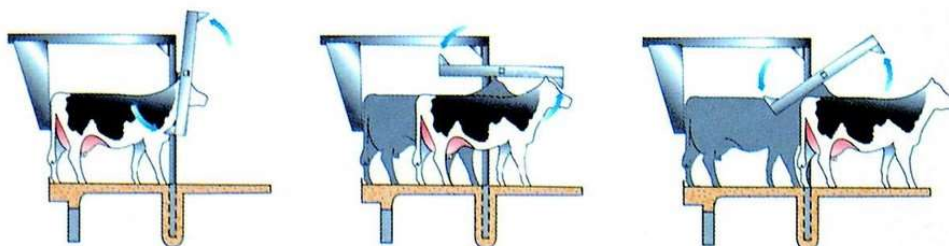
Tato společnost již více než dvacet let dodává na český trh americká dojící zařízení BouMatic, jehož je výhradním dodavatelem na území ČR. Dojení značky BouMatic se vyznačuje jednoduchou obsluhou a nízkými provozními náklady. Díky jednoduché obsluze, ale zároveň vysoké odolnosti dochází k minimální poruchovosti, což jsou vlastnosti vysoce ceněné uživateli těchto dojíren.

Výrobce BouMatic nabízí celou řadu dojíren pro různě velká stáda. Jedná se o dojírny paralelní (viz obrázek č. 14), rybinové i kruhové, jak vnitřní, tak i vnější, a to až do velikosti 80 dojcích stání (Agropress.cz, 2019c).



Obrázek č. 14 - Paralelní dojírna 2×16 BouMatic v provedení Xpressway (BouMatic, 2019)

Paralelní dojírny jsou všechny standardně vybaveny systémem rychlého odchodu (viz obrázek č. 15), který zaručuje mnohem vyšší průchodnost, protože během několika sekund všechny dojnice opustí dojírnu a mezitím další mohou nastupovat (Agropress.cz, 2019c).



Obrázek č. 15 - Systém rychlého odchodu (Kupála, 2019)

Otáčivá hrudní zábrana řídí pohyb dojnic na dojírně a svým šetrným rotačním pohybem zajišťuje výstup celé skupiny podojených krav. Při dojení jsou dojnice pomocí otáčivé zábrany zároveň fixovány. Všechny fáze řízení pohybu dojnic jsou automaticky synchronizovány a obsluha se tak může plně soustředit na dojení (Kupála, 2019).

Rychlý odchod z dojírny prošel inovací a SmartWay 90 je ještě efektivnější systém, který kombinuje stávající systémy rychlého odchodu Xpressway (viz obrázek č. 16) a Xcalibur 90LX. SmartWay 90 zvyšuje průchodnost na dojírně. Sekvenční branky jsou přímo součástí zvedající se přední zábrany. Dojnice odcházejí snadněji díky této zábraně, která se zvedne, natočí a v podstatě doprovází zvířata na výstupu

z dojírny. Navíc je opatřena gumovými nárazníky, aby nemohlo dojít ke zranění zvířat. Šířka stání je standardně 74 cm, ale je možné rozměr zmenšit nebo zvětšit (BouMatic, 2019).



Obrázek č. 16 - Otočná hrudní zábrana se systémem Xpressway (Agropress.cz, 2019c)

Součástí dodávky dojíren BouMatic je software HerdMetrix pro řízení stáda. Tento systém umožňuje farmáři kompletní správu stáda a přehled o jednotlivých zvířatech, včetně informací z dojírny. Zároveň může být program HerdMetrix propojen se systémem RealTime+, který slouží k identifikaci dojnic na dojírně, monitorování pohybové aktivity, sledování příjmu potravy, přežvykování a též možnosti zjištění přesné polohy zvířete ve stáji. To vše v jednom respondéru umístěném na krku krávy, který vysílá neustále aktuální data do počítače prostřednictvím antény umístěné ve stáji (Agropress.cz, 2019c).

1.6.3 GEA Farm Technologies

GEA Farm Technologies je přední světový výrobce technologie dojení mléka se sídlícím ředitelstvím v německém městě Bönen. Dodává farmářům všechny typy dojících zařízení přes konvové až po plně automatizované systémy robotického dojení. Zákazníci si mohou zvolit různé typy např. naháněčů krav, selekčních branek, automatických vah, napájecích automatů pro telata atd.

Pro velké mléčné farmy nabízí např. automatickou kruhovou dojírnu DairyProQ. Každý krok dojení probíhá uvnitř strukové návlečky plně automaticky v rámci jednoho jediného nasazení. Stimulace struků začíná ihned při nasazení strukové návlečky (viz obrázek č. 17) a šetrně připravuje dojnici na dojení. Po nasazení návlečky proběhne omytí struku nebo predipování (Agropress.cz, 2019d).



Obrázek č. 17 - Nasazená struková návlečka u kruhové dojírny DairyProQ (Agropress.cz, 2019d)

Po navazujícím osušení se spustí rozdojení. Dojírna má senzory, kterými neustále analyzuje průtok mléka a u každého struku individuálně pak vodivost, barvu, teplotu mléka a nádoj. V závislosti na výsledcích analýzy a na výstražných hlášeních ventil otevírá nebo zavírá cestu pro transport mléka. Pokud průtok u jednoho struku klesne pod stanovenou mez, na odpovídajícím struku začne proces snímání, mléčný ventil se uzavře, proběhne dipování po dojení a struková návlečka se ze struku sejme. Ještě uvnitř strukové návlečky pokryje dipovací prostředek rovnoměrně a úsporně všechny jemné záhyby, póry pokožky struků a strukový kanálek. Rychlé nanesení prostředku je perfektní ochrana proti původcům mastitidy a podporuje dobrý zdravotní stav vemene pro další hodiny ve stáji (Agropress.cz, 2019d).

1.7 Automatické dojení

První reálné pokusy úplné automatizace procesu dojení (robotizace) vznikaly v 70. letech minulého století v zemích, kde vzrostla cena práce dojičů, a kde namáhavá a nepřetržitá práce na farmách dojnic začala limitovat kvalitu života farmářů. Nejrychlejší vývoj byl v Holandsku. První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení byl uveden do provozu v roce 1992 a na vývoji se podílelo několik vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť (De Koning et. al., 2000).

V ČR byl instalován první dojící robot v roce 2003 na farmě Selektu Pacov a. s. (viz obrázek č. 18). Jedním z hlavních důvodů instalace robotu byl nedostatek kvalifikované pracovní síly, která by byla ochotna pracovat ve zhoršených pracovních a hygienických podmínkách za průměrnou mzdu (Machálek et al., 2011a).



Obrázek č. 18 - Dojící robot Lely Astronaut na farmě v Pacově
(Dojeni-roboty.cz, 2009)

Do ČR jsou dovážena robotizovaná dojící stání od zahraničních výrobců např. od holandské firmy Lely, švédské firmy DeLaval, anglické firmy Fullwood nebo německé firmy GEA. Dominantní postavení na českém trhu zaujímá holandská firma Lely, prostřednictvím prodejce AGRO-partner, s. r. o. V ČR se zatím nevyrábí dojící robot, ale na vývoji českého robotu se pracuje již několik let (Machálek et al., 2011a).

Technologie automatického dojení se hodí zejména pro farmy rodinného charakteru, nicméně dojící roboty se uplatňují i ve stádech s vyšším počtem dojnic. Například na farmě v kanadském Québecu je pro dojení 1100 krav v provozu 19 robotů Lely. Po celém světě je již celá řada farem, kde je osm a více instalovaných robotů tohoto výrobce. Zajímavou alternativou ke klasickému dojení v dojárně u stád s vyšším počtem dojnic je využití automatizované kruhové dojírny (AMR) od firmy DeLaval. Při použití až pěti robotických ramen může být podojeno 90 dojnic za hodinu, tj. při dojení dvakrát denně je podojeno až 800 dojnic a při dojení třikrát denně 540 dojnic. U takto nakonfigurovaného systému mají dva roboty na starost čištění a přípravu struků před dojením, další dva roboty nasazují na již očištěné a připravené struky strukové násadce a poslední pátý robot zajišťuje dezinfekci struků po dojení.

Mezi dojícími roboty se objevují i další nové koncepty, např. Roboleo od firmy Milkomax je mobilní robot určený pro stáje s vazným ustájením nebo robot MR-S1 firmy Boumatic s nasazováním strukových násadců zezadu mezi zadníma nohama stojícího zvířete. I v případě, že u některých konceptů nedojde k masovému

rozšíření, všechna tato řešení rozšiřují poznatky o možnostech dojení roboty a podílejí se tak na rozvoji oboru jako celku (Šimon, 2013).

Pořizovací cena robotu je vysoká, pohybuje se okolo 110 000 EUR. Většinou záleží na požadovaném příslušenství. Důležité je také, zda půjde o pronájem nebo vlastnictví, a zda je možné získat dotaci. Je nutné si uvědomit, že odpisy zatíží náklady na výrobu 1 litru mléka významnou položkou, která dosahuje až dvojnásobku ve srovnání s konvenčními dojírnami (Machálek et al., 2011a).

1.8 Péče o dojicí techniku

Péče o dojicí techniku spočívá v provádění denní údržby, jakou je povrchová očista, sanitace, výměna mléčných filtrů, ale také v periodických údržbách zahrnujících péči o strukové návlečky a jejich napínání v doporučených časových intervalech, čištění centrálních vzduchových filtrů pulzátorů a vzduchových injektorů, sítok vodních ventilů, trysek rozdělovačů a měřičů mléka, výměnu vadných dílů a prasklých hadiček pulzujícího tlaku. Poruchy zařízení vedou k přímému narušení funkce dojicího zařízení, dojicí soupravy a ovlivňují parametry šetrného dojení.

Dojicí zařízení musí spolehlivě fungovat každý den a po celý rok, a proto je důležitá denní péče ze strany chovatele a periodická péče ze strany odborného servisu vykonávaného autorizovanými pracovníky. Nároky na kvalitu servisu stoupají každým rokem, neboť i do oblasti dojení velmi rychle proniká elektronizace a výpočetní technika (Ticháček et. al., 2007).

2 Cíl práce

Cílem teoretické části této diplomové práce je popsat dojicí techniku a její vývoj, technologii dojení, typy dojíren a současné trendy v technologii dojení u nás i v zahraničí.

V praktické části vybrat firmu a popsat technologii chovu dojnic, stájový objekt a jeho technologické vybavení, paralelní dojírnu, stádo, počet dojnic, plemeno a užitkovost. Denně měřit čas nahánění, v čekárně, v dojicím stání a čas dojení u vybrané skupiny dojnic a sledovat celkový počet podojených krav za den, celkový čas dojení, mléčnou užitkovost a výkonnost dojírny.

V závěru vyhodnotit zjištěné hodnoty s hodnotami uváděnými výrobci a v odborné literatuře.

3 Metodika

K vypracování své diplomové práce si vyberu farmu s dojírnou Side by Side. Šéfem společnosti Agrospol Malý Bor, a. s., Ing. Zdeňkem Částkou, a zootechničkou Bc. Kateřinou Černou si domluvím schůzky k návštěvám, abych si mohl prohlédnout farmu z hlediska ustájení, chovaných plemen, dojení a uskutečnit měření. Práci doložím fotografiemi a výsledky měření.

Při návštěvách od 1. 6. do 30. 9. 2019 budu měřit čas nahánění, čas v čekárně, čas v dojicím stání a čas dojení jedné skupiny. Do vyhodnocení vybraných ukazatelů jedné skupiny zahrnu 44 dojnic. Celkový počet podojených krav, celkový čas dojení, průchodnost dojnic dojírnou a denní mléčnou užitkovost budu zjišťovat z počítačového programu Afifarm Fullwood, který je součástí dojicí linky. Program je srozumitelný a některá data se můžou konvertovat do jiných programů jako např. Office Exel, Adobe Acrobat a dalších.

Během návštěv mi odpovědný pracovník zodpoví připravené otázky ohledně historie a založení farmy, obhospodařované plochy, počtu a plemen skotu na farmě, stavby a konstrukce stájí a jejich vybavení, technologie ustájení dojnic, dojení a dojírny (značka, typ, rok výroby, počet dojicích míst) atd.

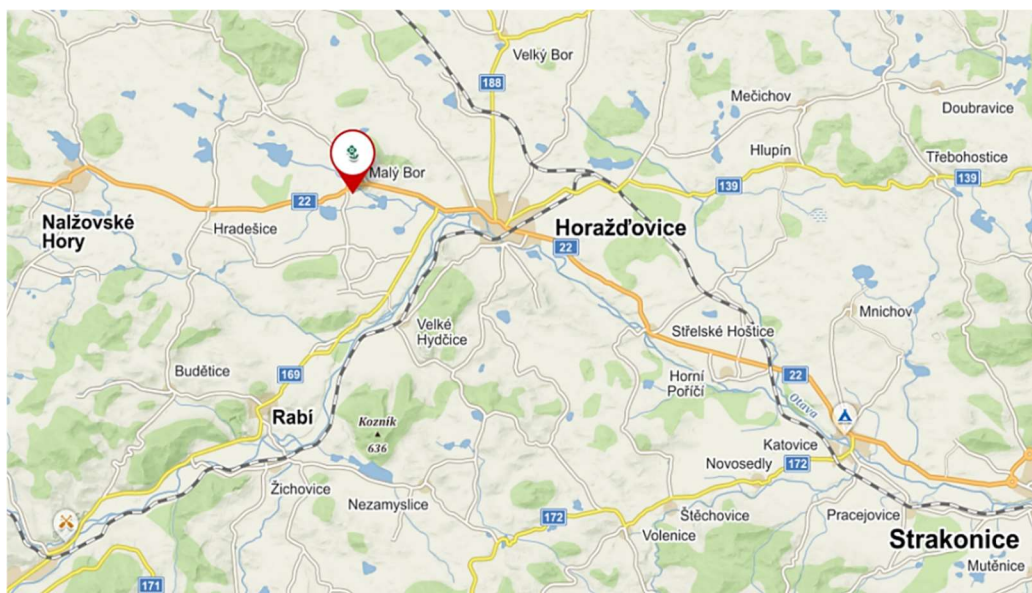
3.1 Charakteristika farmy

3.1.1 Agrospol Malý Bor, a. s.

Agrospol Malý Bor je akciová společnost zaměřená na zemědělskou prvovýrobu a nachází se na jihu obce Malý Bor (viz obrázek č. 19 a 20). Hospodaří na cca 2 400 ha půdy, což představuje 650 ha luk a 1 750 ha orné půdy. Pozemky se nacházejí v klatovském okrese, v oblasti mezi Horažďovicemi a Nalžovskými Horami.

Hlavním zdrojem příjmů společnosti je rozsáhlá živočišná a rostlinná výroba. Z rostlinné výroby se především zaměřují na pšenici, řepku a v současné době pěstují na 300 ha i průmyslové brambory pro Lyckeby Amylex a. s. Horažďovice. Z živočišné výroby se specializují na chov dojného skotu. Chovají cca 1 500 ks hovězího dobytka, z toho je 725 vysokoužitkových dojnic Holštýnského plemene s celkovou roční

produkcí kolem 7,0 mil. kg mléka. Zbytek je stádo masných krav bez tržní produkce mléka a stádo býků masných plemen na výkrm (Agrospolmalybor.cz, 2011).



Obrázek č. 19 - Mapa Agrospol Malý Bor, a. s. (Mapy.cz, 2019)



Obrázek č. 20 - Letecký pohled na Agrospol Malý Bor, a. s. (Mapy.cz, 2019)

Živočišná výroba je realizována ve 2 moderních halách ProfiCover od firmy BDTech s. r. o. Výhodou hal je prostor, vzdušnost a světlost. Plně odpovídají požadavkům na welfare zvířat a předpisům ohledně skladování kejdy (Agrospolmalybor.cz, 2011).

První stáj (viz obrázek č. 21) byla postavena v roce 2008 o výšce 17 m s možností ustájení 400 ks dobytka a druhá (viz obrázek č. 22) v roce 2016 s výškou 16,5 m pro 350 ks zvířat.



Obrázek č. 21 - První stáj z roku 2008
(Autor, 2019)



Obrázek č. 22 - Druhá stáj z roku 2016
(Autor, 2019)

3.1.2 Materiál a konstrukce stájí

První stáj je postavena s průjezdnými krmnými chodbami po obou bočních stranách a druhá stáj se středovou krmnou chodbou. Stavby z ocelové konstrukce žárově zinkované, včetně štítů jsou více než 35 m široké, boční stěny stájí jsou volné, potažené fólií, stranovými sítěmi (viz obrázek č. 23 a 24) a svinovacími plachtami s automatickou regulací svinování. Fólie je i na čelech stavby. Okna jsou stahovací.



Obrázek č. 23 - Fólie a stranové síť ve stáji I.
(Autor, 2019)



Obrázek č. 24 - Fólie a stranové síť ve stáji II.
(Autor, 2019)

Vysoké boční stěny umožňují příčné větrání stájí, aby nedocházelo k tepelnému stresu ustájených zvířat. Po kratších stranách stájí jsou zabudovaná rolovací vrata se systémem bočních vodících lišt pro zvýšení odolnosti proti větru. Centrální rolna je poháněna elektrickým motorem. V obou stájích je optimální ventilace stájového vzduchu a díky velkým stahovacím oknům i dobré prosvětlení.

Střecha je postavená pod úhlem 30° a plachtová krytina uchycená v hliníkových profilech a lze ji dle potřeby kdykoliv napnout nebo povolit. Hřebenová štěrbina redukuje množství vlhkosti, a tím se i prodlužuje životnost celé konstrukce stájí. Haly jsou prostorné s vysokou kubaturou vzduchu a zajišťují pro zvířata prostředí bez čpavku a jiného zápachu (Firemní literatura BDTech, 2018).

3.1.3 Ustájení

Mezi životní projevy skotu patří odpočinek, pohyb, příjem krmiva, pití, přežvykování, vylučování výkalů a močení (Hrouz, 2007).

Dojnice jsou ustájeny na volno, na roštových podlahách ze železobetonu s ulehnutím v prostorných lehacích třířadových boxech se šířkou 1,20 m, délkou 2,30 m a výškou 1,15 m na lehacích matracích DE Boer (viz obrázek č. 25). Kde již nejsou matrace, zastýlají se boxy kejdivým separátem z bioplynové stanice Hradešice. Před samotným zastýláním se separát musí nechat přibližně týden odležet, aby se zvýšila jeho vnitřní teplota a došlo k minimalizaci parazitů a bakterií. Lehací matrace se skládá z pryžových granulí o rozměrech 6 až 10 mm, které jsou zabalené a prošité do polyesterové tkaniny odolávající mechanickému poškození (Firemní literatura BDTech, 2018).



Obrázek č. 25 - Lehací boxy s matracemi DE Boer
(Autor, 2019)

Ve stájích se separát nastýlá dvakrát týdně za pomoci traktoru John Deere 5115 M a zastýlacího zařízení AGD 175, ale jednotlivá lože se čistí a upravují třikrát denně. Stejně je to i s výkaly, které se vyhrnují manipulátorem s gumovou radlicí.

Úprava boxových loží a vyhrnování kejdy se uskutečňuje vždy pouze v době, kdy je daná skupina na dojrně. Dojnice se vždy z dojírny vracejí na čistá lože a k přihrnutému krmivu. Ve stáji v jedné směně se o krávy starají vždy tři lidé, jeden nahání, druhý vyhrnuje a upravuje boxy a krmič zavází TMR 2 x denně a na dojrně jsou dva další zaměstnanci.

3.1.4 Odpočinek

Dobu odpočinku ovlivňuje i provedení boxového lože. Nevhodné uspořádání boxů a nevhodná podestýlka může mít za následek fyzické poranění zvířat. Ve struktuře chování dojnic zaujímá odpočinek velmi důležitou složku, protože v době odpočinku dochází ke zpracování přijatého krmiva. Délka odpočinku se v průběhu roku neliší a pohybuje se do 12 hodin za den. Průběh odpočinku také ovlivňuje harmonogram prací prováděných ve stáji (krmení, přihrnování krmiva, odvoz hnoje, provádění veterinárních zákroků apod.), (Machálek et al., 2011a).

U dojnic je největší snahou dosáhnout co nejdéle doby odpočinku. Nejdéle doba pro odpočinek připadá na noční dobu od 22 do 4 hodin (Voříšková et al., 2001). Nejvíce plemenic, nad 50 % odpočívá od 21. hodiny do doby, kdy je očekáván přísun krmiva na krmný stůl, tj. kolem 4. hodiny ranní. Po 21. hodině plemenic omezují pohyb, příjem krmiva a odpočívají buď formou aktivní (stání) nebo pasivní (ležení), (Machálek et al., 2011a).

3.1.5 Krmíště a pitné žlaby

Krmíště je 1 m široké s krmnou chodbou o šířce 4 m. Tyto parametry korespondují s údaji uvedenými v knize „Technika pre chov zvierat“.



Obrázek č. 26 - Krmný míchací vůz Trioliet Silomix 2 (Autor, 2019)

Krmení probíhá dva až třikrát denně za pomoci míchacího krmného vozu Trioliet Silomix 2 (viz obrázek č. 26). Traktor John Deere 5115M s čelně nesenou přihrnovací deskou opatřenou pryžovým pásem je uzpůsoben na přihrnování krmiva.

Dostatečné zásobení zvířat vodou zajišťují velkoobjemové vyhřívané žlaby. Skot dává přednost odstáté vodě před vodou čerstvou, teplou odmítá. Příjem vody závisí na hmotnosti, věku, teplotě a vlhkosti prostředí, obsahu sušiny, bílkovin a solí v krmné dávce, stádiu laktace a březosti (Voříšková et al., 2001).

3.1.6 Technologie SCR Heatime H LD

Agrospol a. s. využívá technologii SCR Heatime PRO s HR respondéry pro přímé monitorování přežvykování, pohybové aktivity a funkční identifikaci zvířat. Jedná se o tzv. „žvýkometr“ (viz obrázek č. 27), který má každá dojnice v levé horní části krku. Obojek se skládá z pásku, senzoru a vyvažujícího závaží.

Terminál SCR Heatime H LD obsahuje dotykovou obrazovku a zpracovává data získaná díky výkonné anténě (LD) s velkým dosahem (Firemní literatura SCR Engineers ENGINEERS, LTD., 2013).



Obrázek č. 27 - Kompletní obojek (Autor, 2019)

Bezdrátová anténa s dalekým dosahem přijímá data ze senzoru a vysílá je do systému několikrát za hodinu, takže informace v systému jsou v každém okamžiku aktuální bez ohledu na to, kde se kráva právě nachází. Senzor SCR monitoruje pohybovou aktivitu zvířete a ukládá data do paměti úložiště mikro-buňky po dvou hodinách. Technologie monitoruje přesný počet přežvykování, a pokud hodnota klesne pod nastavenou hranici, může okamžitě zootechnik zvíře zkontrolovat,

podívat se na mléčné žlázy, změřit teplotu, prohlédnout končetiny apod. Systém také dokáže identifikovat říji u jalovic a zlepšuje tak výsledky reprodukce (Firemní literatura SCR Engineers ENGINEERS, LTD., 2013).

3.1.7 Odklizení výkalů

Frekvence močení a množství moči závisí na teplotě vzduchu a množství vypité vody a frekvence kálení a množství výkalů souvisí s množstvím a kvalitou přijatého krmiva (Hrouz, 2007). Výkaly se soustřeďují v cirkulační jímce 2,4 m hluboké a 93 m dlouhé. Odvážejí se do 2 km vzdálené bioplynové stanice v Hradešicích. Vzniklý pevný odpad tzv. separát v bioplynové stanici s příměsí drceného vápence je využíván jako stelivo ve stáji pro chov dojnic v Agrospolu, a. s. Malý Bor.

3.1.8 Chované plemeno

Agrospol a.s. Malý Bor chová 725 ks dojnic Holštýnského plemena (viz obrázek č. 28) o průměrné hmotnosti cca 680 kg.



Obrázek č. 28 - Chované holštýnské plemeno
(Agrospolmalybor.cz, 2011)

Jedná se o nejrozšířenější světové plemeno, které odvozuje svůj původ z populace černostrakatého skotu severozápadní Evropy. Plemeno bylo v průběhu minulého století intenzivně šlechtěno v podmínkách Severní Ameriky, až vzniklo plemeno, které nemá konkurenci v produkci mléka. Vysoká schopnost produkovat mléko klade velké nároky na výživu a krmení dojnic, na udržování reprodukčních funkcí plemenic a celkově tak na kvalitu chovného prostředí. Plemeno je charakteristické černostrakatým zbarvením s bílou lysinou na hlavě. Určitá část zvířat je nositelem recesivní alely červenostrakatého zbarvení (10 až 15 %) a pro tato zvířata se vžilo označení Red Holštýn.

Uspokojivá je i produkce kvalitního hovězího masa, kdy hmotnost dojnice se pohybuje okolo 650 až 750 kg. Také dobrá plodnost provázená dlouhověkostí spolu s dobrým zdravím (nižší frekvencí mastitid a onemocněním končetin) a menší náročností na jadrná krmiva jsou velkou výhodou tohoto plemene (Bouška et al., 2006).

3.1.9 Dojírna a čekárna

Na farmě Agropol a.s. nainstalovala firma dříve Fullwood – CS, s. r. o. (dnes Fullwood Packo CS s. r. o.) paralelní dojírnu s dvakrát 22 dojícími stánými (viz obrázek č. 29) pro 44 dojnic v roce 2016. Firma Fullwood – CS, s. r. o. byla založena v roce 1992 a za dobu své existence instalovala na českém a slovenském trhu se zemědělskou technikou více jak 500 dojících zařízení různého typu, provedení a výbavy.



Obrázek č. 29 - Oboustranná paralelní dojírna Fulwood na farmě Agropol a. s. (Autor, 2019)

Dojírna je na severu uvnitř první stáje v zadní části a jedná se o oboustrannou variantu, zvířata jsou dojena zezadu. Podélná osa zvířete a podélná osa dojírny svírají úhel 90°. V dojárně je podlaha pokrytá pryžovými matracemi. Součástí dojírny je i měření mléka a identifikace zvířat. Čekárna je umístěna v první stáji před dojírnou a podlaha je zaroštovaná.

3.1.10 Dojení

Obsluha dojírny musí dodržovat stanovené pracovní postupy a minimalizovat riziko

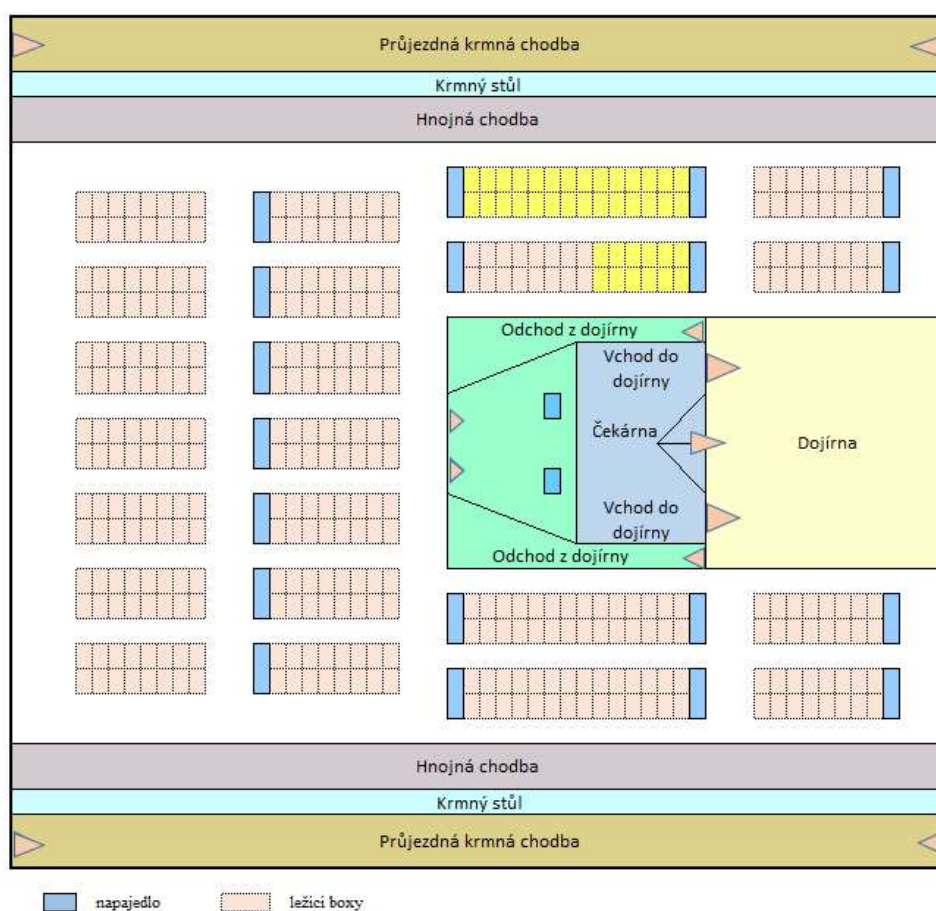
zhoršení kvality mléka. Dojírna i zvířata musí být udržována v čistotě a zvířata nesmí být vystavována stresu. Obsluha dojírny používá jednorázové rukavice a postupuje dle vypracovaných postupů:

- 1) Začátek dojení je vždy ve 4 a v 16 hodin.
- 2) Dojírnu obsluhují vždy 2 pracovníci a pracují oba najednou, po jedné straně dojírny tzn., že každému dojiči na řadě přísluší 11 dojnic.
- 3) Obsluha dojírny překontroluje dojící soupravy mezi dojeními jednotlivých krav, zda jsou čisté a dezinfikované.
- 4) Obsluha dojírny omyje dojnici vemeno látkovou utěrkou a dezinfikuje struky pěnovým dipem na bázi chlordioxidu před dojením, přípravek působí asi 8 až 10 sekund.
- 5) Odstřík a osušení se provádí látkovou utěrkou, která zajišťuje lepší utření a masáž vemene, používají jednu utěrku na jedno vemeno.
- 6) Na začátku každého dojení obsluha zkontroluje podtlak dojení.
- 7) Doba mezi přípravou a nasazením strukového násadce by neměla být delší než 40 sekund. Během nasazování nutno zabránit pronikání vzduchu do dojící soupravy.
- 8) Zkontrolují nasazené dojící soupravy a hadice, aby nebyly překroucené.
- 9) Sledují proces dojení.
- 10) Po nasazení strukového násadce páté dojnici, pokračují dál od bodu č. 4 na dalších 5 dojnicích na řadě.
- 11) Při ukončení dojení se vypne podtlak do dojící soupravy a automaticky se sejme.
- 12) Po sejmutí dojící soupravy ihned dezinfikují struky dezinfekčním přípravkem na ošetření struků po dojení.
- 13) Tento postup stále opakují po pěti dojnicích, až je podojeno všech 44 dojnic.
- 14) Naháněč zajistí, aby dojnice si po dobu 30 minut po dojení nelehaly.
- 15) Po každém dojení obsluha očistí z vnějšku dojící jednotky a povrch v dojírně.
- 16) Obsluha propláchně dojící systém zevnitř a nechá okapat.
- 17) Obsluha kontroluje a provádí preventivní údržbu včetně výměny strukových návleček, hadic a ostatních částí dojícího zařízení

Obsluha dojírny si sama kontroluje počet somatických buněk z bazénového vzorku mléka a provede NK test. Když dojič vyhodnotí test, že vyšel negativně, pak je dojnice podejřená do konve a vyloučená ze skupiny.

3.2 Počet podejřených krav

Dojnice jsou umístěny ve dvou stájích. Ve stáji I., ve stejné budově jako dojírna, je umístěno 400 dojnic a ve stáji II. je možno umístit až 325 dojnic. Pro svá měření času nahánění, v čekárně a času dojení si vyberu skupinu o 44 dojnicích ze stáje I., kterou označím na obrázku č. 30, žlutou barvou. Jedná se o dojnice ve 2. laktaci od 205 až 300 dnů. Časy vybrané skupiny budu měřit při druhém denním dojení.



Obrázek č. 30 - Nákres stáje a dojírny, žlutě označené měřené dojnice (Autor, 2019)

Celkový počet denně podejřených krav získám od hlavního zootechnika z programu Afifarm Fullwood, který také zaznamenám do tabulek za jednotlivé měsíce a znázorním graficky za celé sledované období najednou. V tabulce označím žlutou barvou nejnížší počet dojnic a zelenou nejvyšší počet. Bude se jednat o měsíce červen, červenec, srpen a září roku 2019.

3.3 Čas nahánění a v čekárně

Dojnice jsou stereotypní zvířata a většinou očekávají příchod pracovníka tzv. „naháněče“. Naháněč si odvede 44 kusů z prostorů stáje a přiřzene je do vyhrazených prostorů nazývaných čekárna (viz obrázek č. 31). Jakmile naháněč začne shromažďovat dojnice ve stáji, aby je zahnal do čekárny, začnu měřit čas nahánění a ukončím ho, když je 44 dojnic před čekárnou.



Obrázek č. 31 - Prázdná čekárna před dojírnou
(Autor, 2019)

Čas v čekárně začnu měřit od doby, kdy první dojnice vstoupí do čekárny. Měření v čekárně ukončím, když poslední dojnice odchází do dojírny na dojicí stání. Dojnice v čekárně setrvávají do té doby, než se otevře vstup do dojírny. Pak naháněč 22 dojnic vpustí na pravou stranu a zbylých 22 kusů na levou stranu dojírny.

Určené časy budu měřit pomocí digitálních stopek Basetech WT-034. Výsledky zaznamenám do tabulek po jednotlivých měsících a znázorním graficky za všechna sledovaná období najednou, pak porovná s údaji z odborné literatury. V tabulce bude nejnižší změřený čas označen zeleně a nejvyšší žlutě.

Při první návštěvě mi hlavní zootechnik řekl, že na časy nahánění, v čekárně, v dojicím stání a dojení, které budu měřit, má velký vliv i teplota vzduchu ve stáji a dojárně. Teplota vzduchu ve stáji a na dojárně je měřena digitálním teploměrem VT14. Teploměr na dojárně je umístěn na zdi u vstupu do dojírny.

3.4 Čas v dojicím stání

Jako první, po proplachu dojírny, jdou do dojírny prvotelky, aby se předcházelo infekci od starších krav. Zootechnik bývá přítomen u ranního rozdoje, aby zkontroloval kvalitu vydojení, končetiny, mléčnou žlázu a rozhoduje např. o vyřazení zvířete z reprodukce.

Jakmile dojnice vstoupí do dojírny a zaujme dojicí místo nebo je na něj zahrána obsluhou dojírny, začnu měřit čas v dojicím stání. Dojicí stání je řešeno tak, že každé zvíře se polohuje individuálně za pomocí robustní „S“ zábrany, která tlačí zvíře na hranu okopového plechu, aby bylo co nejbliže k dojící. Bezproblémový nástup zajišťují rozřadovací, sekvenční zábrany, a i když jsou při dojení mezi jednotlivými zvířaty, dovolují jejich fyzický kontakt a snižují jejich stres při dojení.

Dojírnu obsluhují vždy dva zaměstnanci. Postupují dle popisu v kapitole 3.1.10. Dojení od bodu 4 do bodu 14. Když klesne průtok mléka na $0,2 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$, tak se dojení automaticky přeruší a strukové násadce se automaticky sejmou. Po dezinfekci vemene poslední dojnice, obsluha dojírny otevře dojicí stání, aby dojnice mohly skupinově odejít z dojírny chodbou do prostorů čekárny, a pak stáje. Když poslední dojnice opustí dojicí stání, ukončím měření času v dojicím stání. Změřený čas, je čas, včetně doby dojení. Výsledky měření v dojicím stání v tabulkách rozdělím na dobu dojení a dobu ostatních prací při dojení. Údaje budu zapisovat do tabulek po jednotlivých měsících a poté i znázorním graficky souhrnně za všechny měsíce. V tabulce bude nejvyšší čas označen žlutě a nejnižší zeleně.

3.5 Čas dojení

Čas dojení jedné skupiny bude průměrný čas dojení na jednu dojnici vybrané skupiny o 44 dojnicích, který získám z programu dojírny Afifarm Fullwood, zaznamenám do tabulek a porovnáím ho s výsledky od výrobců nebo z odborných článků.

Celkový denní průměrný čas dojení všech podojených krav získám ze záznamů programu dojírny Afifarm Fullwood. Hodnoty zapíšu do tabulek po jednotlivých měsících a souhrnně znázorním graficky za všechna sledovaná období, pak porovnáím s časy od výrobců nebo z odborné literatury.

Na závěr každého měsíce, pak za všechna sledovaná období vypočtu aritmetický průměr dle vztahu č. 1, největší dle vztahu č. 2 a nejnižší hodnotu dle č. 3, rozptyl dle vztahu č. 4, směrodatnou odchylku dle vztahu č. 5, variační rozpětí dle vztahu č. 6, modus dle vztahu č. 7 a průchodnost dojnic dojírnu dle vztahu č. 8 z celkového počtu podojených krav, času nahánění, času v čekárně, času v dojicím stání, času dojení za vybranou skupinu, celkového času dojení a denní mléčné užitkovosti.

3.6 Použité vzorce pro výpočty

Aritmetický průměr [h:mm:ss] (1)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

Kde:

n - počet prvků statistického souboru

x_i - prvek statistického souboru o indexu i

Největší požadovaná hodnota [h:mm:ss] (2)

$$x_{max} = \frac{A_i}{A_{max}} \cdot H \quad [h:mm:ss]$$

Kde:

A_{max} - největší požadovaná hodnota

A_i - hodnocený parametr

H - maximální možný počet časů dosažitelný u daného parametru

Nejnižší požadovaná hodnota [h:mm:ss] (3)

$$x_{min} = \frac{A_i}{A_{min}} \cdot H$$

Kde:

A_{min} - nejmenší požadovaná hodnota

A_i - hodnocený parametr

H - maximální možný počet časů dosažitelný u daného parametru

Rozptyl [h:mm:ss] (4)

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Kde:

n - počet pozorování

x_i - konkrétní realizace veličiny x

\bar{x} - aritmetický průměr veličiny x , (Mrkvička a Petrášková, 2006)

Směrodatná odchylka [h:mm:ss] (5)

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Kde:

σ^2 - rozptyl

n - počet prvků statistického souboru

x_i - prvek statistického souboru o indexu i

\bar{x} - aritmetický průměr, (SOUČEK, 2006)

Variační rozpětí R [h:mm:ss] (6)

$$R = x_{max} - x_{min}$$

Kde:

x_{max} - maximum ze statistického souboru

x_{min} - minimum ze statistického souboru, (Souček, 2006)

Modus [h:mm:ss] (7)

$$Mod(X) = x_D + h \frac{n_2}{n_1 + n_2}$$

Kde:

h - rozpětí intervalů

x_D - dolní hranice intervalů

n_1 - četnost předcházejících intervalů

n_2 - četnost následujících intervalů (Souček, 2006)

Výkonnost dojírny [ks.h⁻¹] (8)

$$Q_d = \frac{3\,600}{t} i$$

Kde:

t - čas potřebný na podojení skupiny dojníc v dojárně

i - počet stání dojírny, na kterých se současně dojí dojnice, (Ducho, 1990)

4 Praktická část

V tabulce č. 1 jsou zaznamenány změřené údaje vybraných parametrů při druhém denním dojení vybrané skupiny dojnic ve 2. laktaci v období 201 až 305 dnů za měsíc červen 2019. Změřené časy označené žlutě jsou nejvyšší a zeleně nejnižší.

Tabulka č. 1 - Čas nahánění, v čekárně a v dojicím stání při druhém denním dojení vybrané skupiny za měsíc červen 2019

Datum	Směna č.	Počet dojnic [ks ⁻¹]	Časy vybrané skupiny				
			Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojicím stání		Čas celkem [h:mm:ss]
					Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
1.6.	1.	44	0:05:39	0:05:21	0:09:53	0:05:55	0:26:48
2.6.	2.	44	0:06:04	0:05:05	0:10:39	0:05:56	0:27:44
3.6.	2.	44	0:06:05	0:06:01	0:11:22	0:05:53	0:29:21
4.6.	1.	44	0:05:08	0:04:49	0:09:52	0:05:58	0:25:47
5.6.	1.	44	0:05:47	0:04:28	0:09:46	0:05:53	0:25:54
6.6.	2.	44	0:05:49	0:05:43	0:09:08	0:06:00	0:26:40
7.6.	2.	44	0:05:55	0:05:32	0:10:11	0:05:59	0:27:37
8.6.	1.	44	0:04:39	0:05:00	0:09:15	0:05:53	0:24:47
9.6.	1.	44	0:05:53	0:05:38	0:09:41	0:05:56	0:27:08
10.6.	2.	44	0:06:36	0:05:46	0:09:01	0:05:59	0:27:21
11.6.	2.	44	0:05:58	0:06:00	0:10:06	0:05:54	0:27:58
12.6.	1.	44	0:05:21	0:04:58	0:09:10	0:05:58	0:25:27
13.6.	1.	44	0:05:39	0:05:03	0:09:15	0:06:00	0:25:57
14.6.	2.	44	0:05:59	0:05:10	0:09:03	0:05:53	0:26:05
15.6.	2.	44	0:06:28	0:04:55	0:09:56	0:05:56	0:27:15
16.6.	1.	44	0:04:44	0:05:21	0:09:19	0:05:53	0:25:17
17.6.	1.	44	0:05:23	0:05:27	0:09:26	0:05:56	0:26:12
18.6.	2.	44	0:05:25	0:05:31	0:09:32	0:06:00	0:26:32
19.6.	2.	44	0:05:48	0:05:50	0:09:46	0:05:56	0:27:20
20.6.	1.	44	0:05:53	0:05:16	0:09:18	0:06:00	0:26:27
21.6.	1.	44	0:05:02	0:05:34	0:09:02	0:05:51	0:25:29
22.6.	2.	44	0:05:16	0:05:53	0:09:36	0:05:57	0:26:42
23.6.	2.	44	0:05:22	0:05:21	0:09:42	0:05:59	0:26:24
24.6.	1.	44	0:05:46	0:05:33	0:09:12	0:05:58	0:26:29
25.6.	1.	44	0:05:51	0:06:08	0:09:22	0:05:55	0:27:11
26.6.	2.	44	0:06:38	0:06:19	0:10:16	0:05:52	0:29:05
27.6.	2.	44	0:05:46	0:05:47	0:09:54	0:05:54	0:27:21
28.6.	1.	44	0:05:21	0:05:03	0:09:07	0:05:58	0:25:29
29.6.	1.	44	0:05:32	0:04:54	0:09:11	0:05:55	0:25:32
30.6.	2.	44	0:06:27	0:06:15	0:10:10	0:05:53	0:28:45

V tabulce č. 2 jsou uvedeny statistické výpočty za vybrané parametry měření dané skupiny za měsíc červen 2019.

Tabulka č. 2 - Vyhodnocení vybrané skupiny za měsíc červen 2019

Červen 2019	Časy vybrané skupiny [44 dojnic]				
	Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojicím stání		Celkem [h:mm:ss]
			Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
Aritmetický průměr	0:05:42	0:05:27	0:09:38	0:05:56	0:26:44
Nejvyšší hodnota „x max“	0:06:38	0:06:19	0:11:22	0:06:00	0:29:21
Nejnižší hodnota „x min“	0:04:39	0:04:28	0:09:01	0:05:51	0:24:47
Směrodatná odchylka	0:00:29	0:00:27	0:00:32	0:00:03	0:01:06
Rozptyl	0,00000011	0,00000009	0,00000013	0,00000001	0,00000059
Variační rozpětí R	0:01:59	0:01:51	0:02:21	0:00:09	0:04:34
Modus	0:05:39	0:05:21	0:09:46	0:05:53	0:27:21

V tabulce č. 3 jsou zaznamenány naměřené hodnoty vybraných parametrů při druhém denním dojení vybrané skupiny dojnic ve 2. laktaci v období 201 až 305 dnů za měsíc červenec 2019. Nejvyšší naměřená hodnota za každý sledovaný parametr je označena žlutě a nejnižší zeleně.

Tabulka č. 3 - Čas nahánění, v čekárně a v dojicím stání při druhém denním dojení vybrané skupiny za měsíc červenec 2019

Datum	Směna č.	Počet dojnic [ks ⁻¹]	Časy vybrané skupiny				
			Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojicím stání		Čas celkem [h:mm:ss]
					Ostatní práce [h:mm:ss]	Čas dojení [h:mm:ss]	
1.7.	2.	44	0:06:11	0:05:28	0:10:37	0:05:31	0:27:57
2.7.	1.	44	0:05:23	0:05:12	0:09:21	0:05:23	0:25:19
3.7.	1.	44	0:05:16	0:04:58	0:09:02	0:05:29	0:24:45
4.7.	2.	44	0:05:30	0:05:19	0:09:44	0:05:40	0:26:13
5.7.	2.	44	0:05:47	0:05:35	0:09:31	0:05:32	0:26:25
6.7.	1.	44	0:05:33	0:05:19	0:09:15	0:05:44	0:25:41
7.7.	1.	44	0:05:26	0:05:11	0:09:32	0:05:35	0:25:44
8.7.	2.	44	0:05:10	0:05:23	0:09:05	0:05:30	0:25:08
9.7.	2.	44	0:05:18	0:06:16	0:09:19	0:05:26	0:26:19
10.7.	1.	44	0:04:58	0:05:33	0:09:30	0:05:37	0:25:38
11.7.	1.	44	0:05:11	0:04:50	0:09:12	0:05:41	0:24:54
12.7.	2.	44	0:05:44	0:05:02	0:09:44	0:05:39	0:26:09
13.7.	2.	44	0:05:16	0:05:44	0:09:21	0:05:25	0:25:46
14.7.	1.	44	0:05:02	0:05:09	0:09:35	0:05:31	0:25:17
15.7.	1.	44	0:05:00	0:05:30	0:10:11	0:05:37	0:26:18
16.7.	2.	44	0:05:10	0:05:58	0:09:31	0:05:43	0:26:22
17.7.	2.	44	0:05:43	0:05:32	0:10:21	0:05:28	0:27:04
18.7.	1.	44	0:05:06	0:04:44	0:09:40	0:05:36	0:25:06
19.7.	1.	44	0:05:31	0:05:06	0:09:08	0:05:30	0:25:15
20.7.	2.	44	0:05:56	0:05:38	0:09:52	0:05:33	0:26:59
21.7.	2.	44	0:05:39	0:05:22	0:10:03	0:05:22	0:26:26
22.7.	1.	44	0:05:27	0:05:19	0:09:48	0:05:31	0:26:05

23.7.	1.	44	0:05:31	0:05:06	0:09:25	0:05:25	0:25:27
24.7.	2.	44	0:05:58	0:05:53	0:10:01	0:05:36	0:27:28
25.7.	2.	44	0:06:00	0:05:56	0:09:37	0:05:40	0:27:13
26.7.	1.	44	0:05:58	0:05:34	0:09:49	0:05:25	0:26:46
27.7.	1.	44	0:05:37	0:05:40	0:09:12	0:05:39	0:26:08
28.7.	2.	44	0:05:50	0:05:28	0:10:05	0:05:37	0:27:00
29.7.	2.	44	0:05:36	0:05:03	0:09:21	0:05:36	0:25:36
30.7.	1.	44	0:05:19	0:04:58	0:09:31	0:05:30	0:25:18
31.7.	1.	44	0:05:31	0:05:02	0:09:03	0:05:38	0:25:14

V tabulce č. 4 jsou uvedeny statistické výpočty vztahující se k vybraným ukazatelům za měsíc červenec 2019.

Tabulka č. 4 - Vyhodnocení vybrané skupiny za měsíc červenec 2019

Červenec 2019	Časy vybrané skupiny [44 dojnic]				
	Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojícím stání		Celkem [h:mm:ss]
			Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
Aritmetický průměr	0:05:30	0:05:23	0:09:36	0:05:33	0:26:02
Nejvyšší hodnota „x max“	0:06:11	0:06:16	0:10:37	0:05:44	0:27:57
Nejnižší hodnota „x min“	0:04:58	0:04:44	0:09:02	0:05:22	0:24:45
Směrodatná odchylka	0:00:19	0:00:21	0:00:23	0:00:06	0:00:48
Rozptyl	0,00000005	0,00000006	0,00000007	0,00000001	0,00000030
Variační rozpětí R	0:01:13	0:01:32	0:01:35	0:00:22	0:03:12
Modus	0:05:31	0:05:19	0:09:21	0:05:31	x

V tabulce č. 5 jsou uvedeny naměřené hodnoty vybraných parametrů při druhém denním dojení vybrané skupiny dojnic za měsíc srpen 2019. Nejvyšší hodnoty jsou označeny žlutou a nejnižší zelenou barvou.

Tabulka č. 5 - Čas nahánění, v čekárně a v dojícím stání při druhém denním dojení vybrané skupiny dojnic za měsíc srpen 2019

Datum	Směna č.	Počet dojnic [ks ⁻¹]	Časy vybrané skupiny				
			Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojícím stání		Čas celkem [h:mm:ss]
					Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
1.8.	2.	44	0:05:38	0:04:25	0:09:34	0:05:40	0:25:17
2.8.	2.	44	0:05:46	0:05:32	0:09:59	0:05:38	0:26:55
3.8.	1.	44	0:05:52	0:06:11	0:09:48	0:05:49	0:27:40
4.8.	1.	44	0:05:11	0:04:52	0:10:06	0:05:26	0:25:35
5.8.	2.	44	0:05:33	0:06:27	0:09:51	0:05:33	0:27:24
6.8.	2.	44	0:05:40	0:05:44	0:09:32	0:05:29	0:26:25
7.8.	1.	44	0:05:56	0:06:02	0:09:19	0:05:41	0:26:58
8.8.	1.	44	0:04:58	0:05:47	0:10:00	0:05:46	0:26:31
9.8.	2.	44	0:05:15	0:04:32	0:10:26	0:05:43	0:25:56
10.8.	2.	44	0:05:56	0:07:02	0:10:37	0:05:38	0:29:13
11.8.	1.	44	0:05:19	0:05:55	0:09:41	0:05:44	0:26:39
12.8.	1.	44	0:05:33	0:04:41	0:09:29	0:05:40	0:25:23
13.8.	2.	44	0:06:11	0:05:19	0:10:02	0:05:41	0:27:13
14.8.	2.	44	0:06:32	0:04:58	0:10:16	0:05:48	0:27:34

15.8.	1.	44	0:06:00	0:04:42	0:09:40	0:05:50	0:26:12
16.8.	1.	44	0:05:35	0:05:16	0:09:17	0:05:48	0:25:56
17.8.	2.	44	0:05:12	0:04:57	0:09:43	0:05:51	0:25:43
18.8.	2.	44	0:05:31	0:05:06	0:09:21	0:05:49	0:25:47
19.8.	1.	44	0:04:44	0:05:15	0:09:32	0:05:37	0:25:08
20.8.	1.	44	0:04:58	0:05:02	0:09:16	0:05:47	0:25:03
21.8.	2.	44	0:05:23	0:05:25	0:09:59	0:05:50	0:26:37
22.8.	2.	44	0:05:59	0:03:35	0:09:55	0:05:50	0:25:19
23.8.	1.	44	0:05:34	0:05:16	0:09:22	0:05:39	0:25:51
24.8.	1.	44	0:05:08	0:06:01	0:09:56	0:05:47	0:26:52
25.8.	2.	44	0:05:26	0:06:34	0:10:15	0:05:41	0:27:56
26.8.	2.	44	0:05:49	0:05:41	0:09:47	0:05:43	0:27:00
27.8.	1.	44	0:05:46	0:05:08	0:09:14	0:05:49	0:25:57
28.8.	1.	44	0:05:15	0:05:49	0:10:38	0:05:34	0:27:16
29.8.	2.	44	0:05:56	0:05:12	0:09:36	0:05:53	0:26:37
30.8.	2.	44	0:05:20	0:03:50	0:09:33	0:05:47	0:24:30
31.8.	1.	44	0:05:39	0:04:06	0:09:40	0:05:45	0:25:10

V tabulce č. 6 jsou vypočteny statistické údaje týkající se vybraných parametrů za měsíc srpen 2019.

Tabulka č. 6 - Vyhodnocení vybrané skupiny za měsíc srpen 2019

Srpen 2019	Časy vybrané skupiny [44 dojnic]				
	Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojicím stání		Celkem [h:mm:ss]
			Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
Aritmetický průměr	0:05:34	0:05:18	0:09:47	0:05:43	0:26:22
Nejvyšší hodnota „x max“	0:06:32	0:07:02	0:10:38	0:05:53	0:29:13
Nejnižší hodnota „x min“	0:04:44	0:03:35	0:09:14	0:05:26	0:24:30
Směrodatná odchylka	0:00:23	0:00:46	0:00:23	0:00:07	0:01:00
Rozptyl	0,00000007	0,00000028	0,00000007	0,00000001	0,00000049
Variační rozpětí R	0:01:48	0:03:27	0:01:24	0:00:27	0:04:43
Modus	0:05:56	0:05:16	0:09:59	0:05:49	0:25:56

V tabulce č. 7 jsou uvedeny naměřené hodnoty vybraných parametrů při druhém denním dojení vybrané skupiny dojnic ve 2. laktaci v období 201 až 305 dnů za měsíc září 2019. Nejvyšší změřené hodnoty jsou zvýrazněny žlutou a nejnižší hodnoty zelenou barvou za každý sledovaný parametr.

Tabulka č. 7 - Čas nahánění, v čekárně a v dojicím stání při druhém denním dojení vybrané skupiny za měsíc září 2019

Datum	Směna č.	Počet dojnic [ks ⁻¹]	Časy vybrané skupiny				
			Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojicím stání		Čas celkem [h:mm:ss]
					Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
1.9.	2.	44	0:05:12	0:03:49	0:09:01	0:05:29	0:23:31
2.9.	2.	44	0:04:49	0:05:26	0:09:45	0:05:26	0:25:26
3.9.	1.	44	0:04:44	0:05:11	0:09:12	0:05:32	0:24:39
4.9.	1.	44	0:04:50	0:04:32	0:09:26	0:05:30	0:24:18

5.9.	2.	44	0:04:59	0:05:39	0:10:03	0:05:35	0:26:16
6.9.	2.	44	0:04:59	0:06:25	0:09:57	0:05:40	0:27:01
7.9.	1.	44	0:04:37	0:05:19	0:09:13	0:05:36	0:24:45
8.9.	1.	44	0:04:46	0:04:53	0:09:29	0:05:39	0:24:47
9.9.	2.	44	0:05:19	0:05:10	0:09:47	0:05:28	0:25:44
10.9.	2.	44	0:05:22	0:05:33	0:09:51	0:05:31	0:26:17
11.9.	1.	44	0:05:00	0:03:47	0:09:17	0:05:37	0:23:41
12.9.	1.	44	0:04:52	0:04:06	0:09:24	0:05:29	0:23:51
13.9.	2.	44	0:05:32	0:04:57	0:09:53	0:05:32	0:25:54
14.9.	2.	44	0:05:18	0:05:31	0:09:58	0:05:35	0:26:22
15.9.	1.	44	0:05:25	0:05:27	0:09:47	0:05:41	0:26:20
16.9.	1.	44	0:05:11	0:05:30	0:09:32	0:05:36	0:25:49
17.9.	2.	44	0:05:39	0:06:02	0:10:36	0:05:30	0:27:47
18.9.	2.	44	0:05:06	0:05:46	0:09:41	0:05:27	0:26:00
19.9.	1.	44	0:04:46	0:03:58	0:09:09	0:05:29	0:23:22
20.9.	1.	44	0:04:55	0:04:15	0:09:21	0:05:31	0:24:02
21.9.	2.	44	0:05:17	0:05:24	0:09:39	0:05:37	0:25:57
22.9.	2.	44	0:05:34	0:05:19	0:09:22	0:05:27	0:25:42
23.9.	1.	44	0:05:02	0:03:53	0:09:43	0:05:34	0:24:12
24.9.	1.	44	0:04:57	0:04:02	0:09:15	0:05:29	0:23:43
25.9.	2.	44	0:05:14	0:05:41	0:09:55	0:05:43	0:26:33
26.9.	2.	44	0:05:27	0:05:36	0:09:42	0:05:31	0:26:16
27.9.	1.	44	0:04:44	0:06:11	0:09:56	0:05:36	0:26:27
28.9.	1.	44	0:04:53	0:05:01	0:09:24	0:05:47	0:25:05
29.9.	2.	44	0:06:00	0:05:43	0:10:43	0:05:35	0:28:01
30.9.	2.	44	0:05:46	0:05:24	0:09:57	0:05:28	0:26:35

Tabulka č. 8 ukazuje vypočtené statistické hodnoty z naměřených časů vybraných parametrů při druhém denním dojení vybrané skupiny 44 ks dojnic.

Tabulka č. 8 - Vyhodnocení časů vybrané skupiny za měsíc září 2019

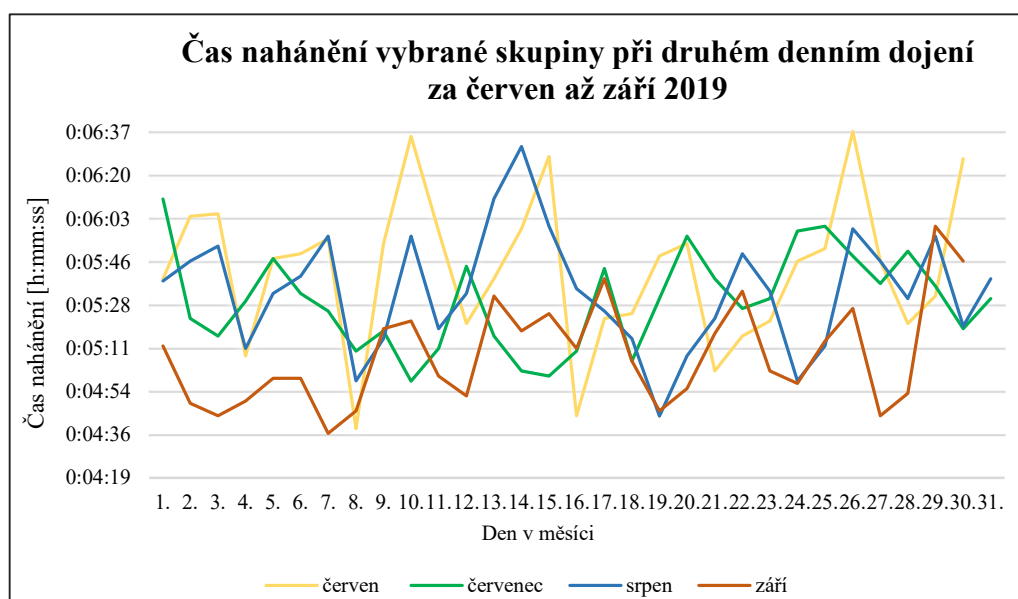
Září 2019	Časy vybrané skupiny [44 dojnic]				
	Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojícím stání		Celkem [h:mm:ss]
			Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
Aritmetický průměr	0:05:08	0:05:07	0:09:40	0:05:33	0:25:29
Nejvyšší hodnota „x max“	0:06:00	0:06:25	0:10:43	0:05:47	0:28:01
Nejnižší hodnota „x min“	0:04:37	0:03:47	0:09:01	0:05:26	0:23:22
Směrodatná odchylka	0:00:20	0:00:44	0:00:23	0:00:05	0:01:14
Rozptyl	0,00000006	0,00000026	0,00000007	0,00000001	0,00000074
Variační rozpětí R	0:01:23	0:02:38	0:01:42	0:00:21	0:04:39
Modus	0:04:44	0:05:19	0:09:57	0:05:29	x

V tabulce č. 9 jsou uvedeny statistické výpočty k naměřeným časům vybrané skupiny za období od června do září roku 2019.

Tabulka č. 9 - Vyhodnocení časů vybrané skupiny od června do září 2019

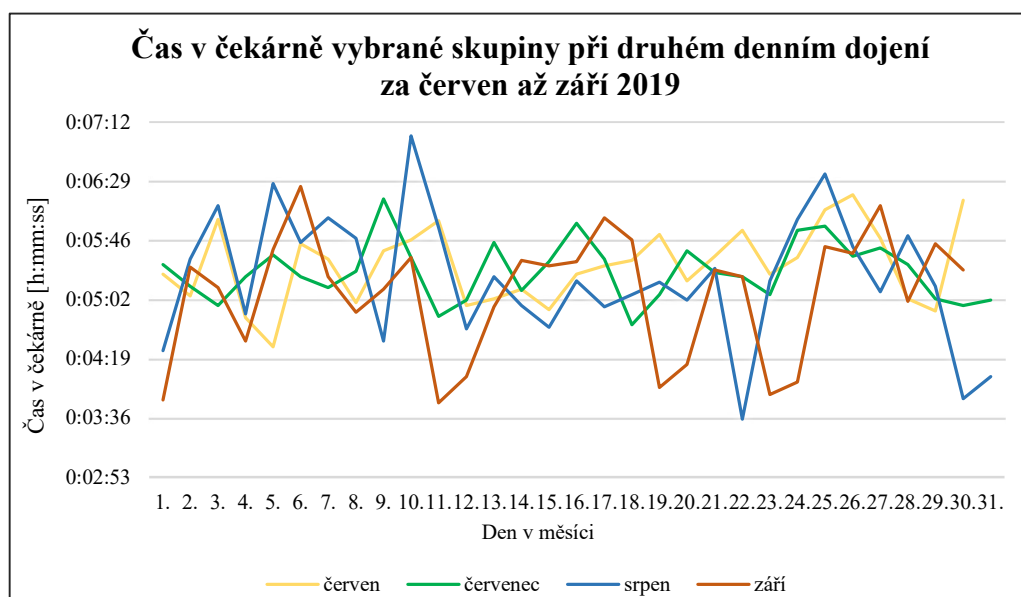
Červen, červenec, srpen a září 2019	Časy vybrané skupiny [44 dojnic]				Celkem [h:mm:ss]
	Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojicím stání		
			Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
Aritmetický průměr	0:05:29	0:05:19	0:09:40	0:05:41	0:26:09
Nejvyšší hodnota „x max“	0:06:38	0:07:02	0:11:22	0:06:00	0:29:21
Nejnižší hodnota „x min“	0:04:37	0:03:35	0:09:01	0:05:22	0:23:22
Směrodatná odchylka	0:00:26	0:00:37	0:00:26	0:00:11	0:01:09
Rozptyl	0,00000009	0,00000018	0,00000009	0,00000002	0,00000063
Variační rozpětí R	0:02:01	0:03:27	0:02:21	0:00:38	0:05:59
Modus	0:05:39	0:05:19	0:09:32	0:05:53	0:25:57

Obrázek č. 32 znázorňuje změřené časy nahánění vybrané skupiny 44 ks dojnic při druhém denním dojení za sledované období od června do září 2019. Z grafu je vidět, že k největším výkyvům došlo v měsíci červnu a srpnu 2019.



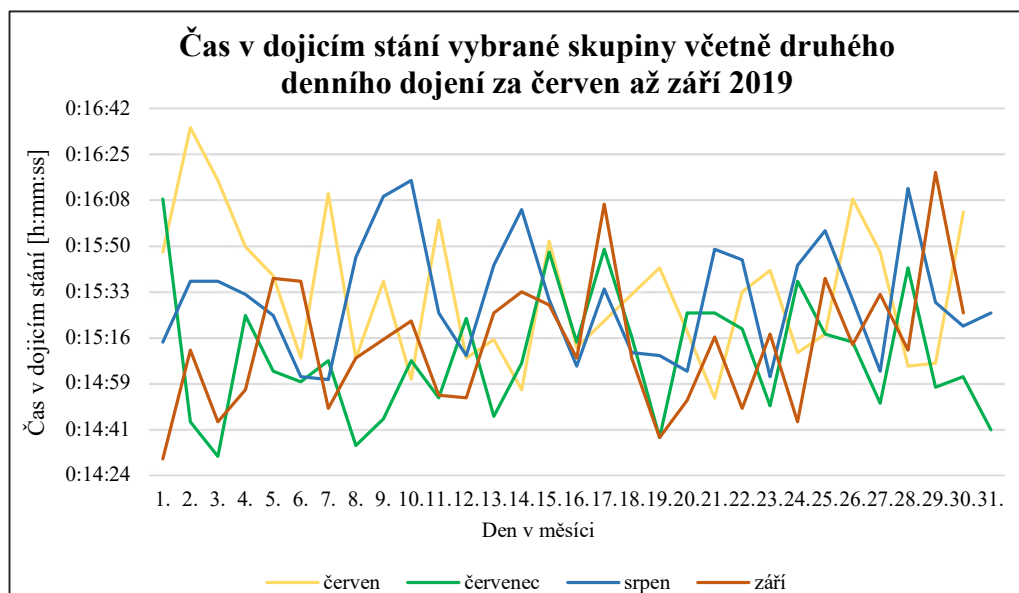
Obrázek č. 32 - Čas nahánění vybrané skupiny při druhém denním dojení za červen až září 2019

Naměřené časy v čekárně vybrané skupiny znázorňuje obrázek č. 33. Je patrné, že nejvyšší naměřené hodnoty jsou v srpnu a největší rozdíly mezi časy v srpnu a září 2019.



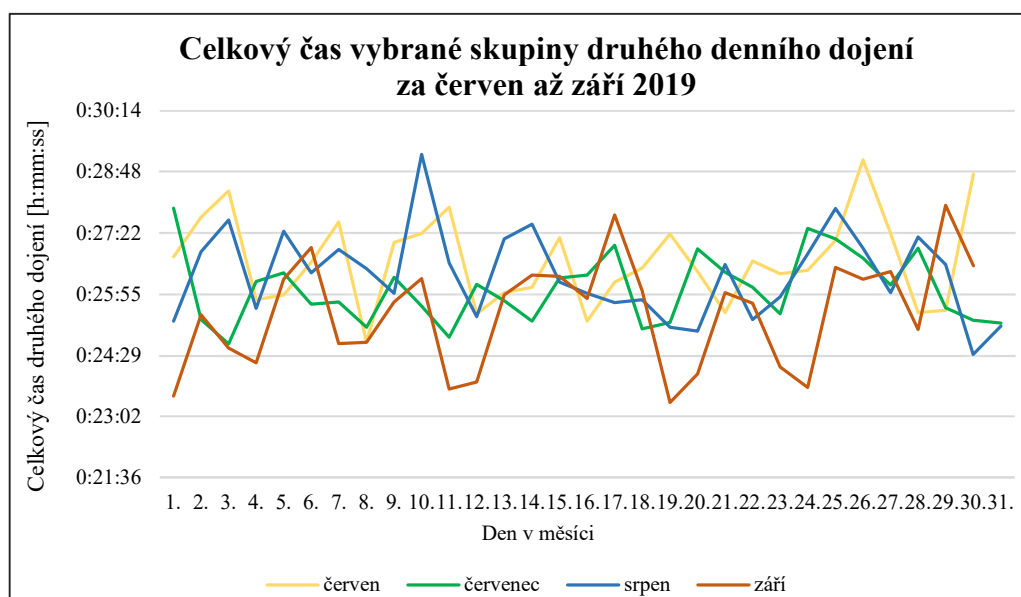
Obrázek č. 33 - Čas v čekárně vybrané skupiny při druhém denním dojení za červen až září 2019

Obrázek č. 34 ukazuje naměřené časy v dojicím stání včetně druhého denního dojení za období červen až září 2019. K největším rozdílům mezi změřenými časy docházelo v měsících červnu, srpnu a září 2019.



Obrázek č. 34 - Čas v dojicím stání vybrané skupiny za červen až září 2019

Z obrázku č. 35 jsou vidět rozdíly v celkových časech druhého dojení vybrané skupiny dojnic. Celkové časy druhého dojení byly naměřeny od 23 min 22 s do 28 min 01 s.



Obrázek č. 35 - Celkový čas vybrané skupiny druhého dojení za červen až září 2019

V tabulce č. 10 jsou uvedeny naměřené a zjištěné hodnoty za červen 2019. Žlutě jsou označeny nejnižší denní hodnoty a zeleně nejvyšší hodnoty.

Tabulka č. 10 – Počet podojených krav za den, celkový denní průměrný čas dojení, průměrná denní mléčná užitkovost a výkonnost dojírny za červen 2019

Datum	Denní počet dojnic [ks ⁻¹]	Celkový denní průměrný čas dojení [h:mm:ss]	Průměrná denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojrnou za hodinu [ks.h ⁻¹]
1.6.	595	3:27:48	31,25	171,80
2.6.	595	3:28:12	31,40	171,47
3.6.	595	3:28:26	31,33	171,28
4.6.	598	3:28:22	31,29	172,20
5.6.	598	3:28:41	31,20	171,94
6.6.	598	3:28:29	31,28	172,10
7.6.	580	3:22:01	30,94	172,26
8.6.	580	3:23:29	30,80	171,02
9.6.	575	3:22:04	30,75	170,74
10.6.	575	3:21:27	30,60	171,26
11.6.	575	3:21:59	30,65	170,81
12.6.	572	3:21:53	30,72	170,00
13.6.	572	3:18:52	30,60	170,86
14.6.	572	3:20:15	30,55	171,39
15.6.	572	3:20:20	30,66	171,31
16.6.	571	3:19:13	30,50	171,97
17.6.	572	3:19:24	30,52	172,12
18.6.	572	3:19:56	30,55	171,66
19.6.	570	3:18:37	30,50	172,19

20.6.	570	3:19:36	30,60	171,34
21.6.	570	3:19:14	30,65	171,66
22.6.	575	3:21:40	30,72	171,07
23.6.	575	3:21:39	30,79	171,09
24.6.	583	3:23:47	30,75	171,65
25.6.	583	3:24:15	30,70	171,26
26.6.	583	3:23:29	30,78	171,91
27.6.	583	3:24:59	30,71	170,65
28.6.	583	3:24:27	30,70	171,09
29.6.	580	3:22:27	30,75	171,89
30.6.	580	3:21:49	30,78	172,43

Výpočty statistických hodnot za měsíc červen 2019 z počtu dojnic, času dojení, denní mléčné užitkovosti a průchodnosti dojnic dojrnou za hodinu jsou uvedeny v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11 - Vyhodnocení vybraných ukazatelů za měsíc červen 2019

Červen 2019	Počet dojnic [ks.den ⁻¹]	Čas dojení [h:mm:ss]	Denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojrnou za hodinu [ks.h ⁻¹]
Aritmetický průměr	580	3:22:58	30,80	171,48
Nejvyšší hodnota „x max“	598	3:28:41	31,40	172,43
Nejnižší hodnota „x min“	570	3:18:37	30,50	170,00
Směrodatná odchylka	9,28	0:03:07	0,27	0,56
Rozptyl	86,06	0:00:00	0,07	0,32
Variační rozpětí R	28	0:10:04	0,90	2,43
Modus	572	3:23:29	30,75	x

V tabulce č. 12 jsou uvedeny změřené hodnoty vybraných ukazatelů za měsíc červenec 2019. Nejvyšší denní hodnoty jsou označeny žlutě a nejnižší zeleně.

Tabulka č. 12 - Počet podojených krav za den, celkový denní průměrný čas dojení, průměrná denní mléčná užitkovost a výkonnost dojirny za červenec 2019

Datum	Počet dojnic za den [ks.den ⁻¹]	Celkový denní průměrný čas v dojícím stání [h:mm:ss]	Průměrná denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojrnou za hodinu [ks.h ⁻¹]
1.7.	580	3:29:48	30,78	165,87
2.7.	580	3:30:12	30,80	165,56
3.7.	580	3:29:26	31,00	166,16
4.7.	580	3:29:22	31,10	166,22
5.7.	580	3:31:41	31,00	164,40
6.7.	574	3:26:29	30,85	166,79
7.7.	574	3:28:01	30,80	165,56
8.7.	574	3:27:29	30,70	165,99
9.7.	574	3:29:04	30,75	164,73
10.7.	572	3:25:27	30,65	167,05
11.7.	572	3:28:59	30,88	164,22
12.7.	572	3:26:53	30,78	165,89
13.7.	572	3:29:52	30,70	163,53
14.7.	572	3:24:15	30,60	168,03

15.7.	572	3:26:20	30,65	166,33
16.7.	571	3:24:13	30,63	167,76
17.7.	572	3:27:24	30,82	165,48
18.7.	573	3:28:56	30,78	164,55
19.7.	573	3:27:37	30,81	165,59
20.7.	573	3:29:36	30,90	164,03
21.7.	573	3:28:14	30,95	165,10
22.7.	574	3:30:40	30,85	163,48
23.7.	574	3:27:39	30,80	165,86
24.7.	574	3:25:47	30,75	167,36
25.7.	577	3:26:15	30,70	167,85
26.7.	577	3:27:29	30,70	166,86
27.7.	577	3:27:59	30,79	166,46
28.7.	577	3:28:27	30,80	166,08
29.7.	578	3:28:27	30,72	166,37
30.7.	578	3:27:49	30,85	166,88
31.7.	578	3:28:00	30,80	166,08

V tabulce č. 13 jsou zapsané vypočtené statistické údaje za červenec 2019.

Tabulka č. 13 - Vyhodnocení vybraných ukazatelů za měsíc červenec 2019

Červenec 2019	Počet dojnic [ks.den ⁻¹]	Čas dojení [h:mm:ss]	Denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojírnou za hodinu [ks.hod ⁻¹]
Aritmetický průměr	575	3:28:00	30,80	165,87
Nejvyšší hodnota „x max“	580	3:31:41	31,10	168,03
Nejnižší hodnota „x min“	571	3:24:13	30,60	163,48
Směrodatná odchylka	2,95	0:01:45	0,11	1,20
Rozptyl	8,70	0:00:00	0,01	1,44
Variační rozpětí R	9	0:07:28	0,50	4,55
Modus	574	3:27:29	30,80	x

V tabulce č. 14 jsou uvedeny zjištěné údaje za měsíc srpen 2019 týkající se celkového počtu podojených krav, celkového času dojení, denní mléčné užitkovosti a výkonnosti dojírnou.

Tabulka č. 14 - Počet podojených krav za den, celkový denní průměrný čas dojení, průměrná denní mléčná užitkovost a výkonnost dojírnou za srpen 2019

Datum	Počet dojnic za den [ks.den ⁻¹]	Celkový denní průměrný čas v dojícím stání [h:mm:ss]	Průměrná denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojírnou za hodinu [ks.h ⁻¹]
1.8.	578	3:45:48	30,80	153,59
2.8.	576	3:44:12	31,00	154,15
3.8.	574	3:45:26	31,20	152,77
4.8.	574	3:46:22	31,55	152,14
5.8.	574	3:41:41	31,95	155,36
6.8.	574	3:46:29	32,00	152,06
7.8.	573	3:42:01	32,18	154,85
8.8.	572	3:44:29	32,22	152,88
9.8.	572	3:39:04	32,56	156,66
10.8.	572	3:41:27	32,55	154,98

11.8.	568	3:38:59	32,70	155,63
12.8.	568	3:41:53	32,74	153,59
13.8.	568	3:40:52	32,79	154,30
14.8.	568	3:40:15	33,10	154,73
15.8.	568	3:39:20	33,12	155,38
16.8.	568	3:40:13	32,94	154,76
17.8.	568	3:44:24	32,80	151,87
18.8.	571	3:43:56	32,82	152,67
19.8.	571	3:42:37	32,85	153,90
20.8.	571	3:44:36	32,55	152,54
21.8.	571	3:44:04	32,43	152,90
22.8.	570	3:43:10	32,44	153,25
23.8.	570	3:45:39	32,58	151,56
24.8.	570	3:45:47	32,65	151,47
25.8.	570	3:45:15	32,55	151,83
26.8.	570	3:41:29	32,43	154,41
27.8.	570	3:40:59	32,55	154,76
28.8.	570	3:42:27	32,70	153,74
29.8.	570	3:43:27	32,66	153,05
30.8.	571	3:41:49	32,51	154,45
31.8.	571	3:45:00	32,40	151,72

V tabulce č. 15 jsou zaznamenány vybrané statistické ukazatele za srpen 2019.

Tabulka č. 15 – Vyhodnocení vybraných ukazatelů za měsíc srpen 2019

Srpen 2019	Počet dojnic [ks.den ⁻¹]	Čas dojení [h:mm:ss]	Denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojrnou za hodinu [ks.hod ⁻¹]
Aritmetický průměr	571	3:43:00	32,40	153,68
Nejvyšší hodnota „x max“	578	3:46:29	33,12	156,66
Nejnižší hodnota „x min“	568	3:38:59	30,80	151,47
Směrodatná odchylka	2,50	0:02:13	0,57	1,33
Rozptyl	6,27	0:00:00	0,32	1,76
Variační rozpětí R	10	0:07:30	2,32	5,19
Modus	570	x	32,55	x

Zjištěné údaje týkající se celkového počtu podojených krav za den, celkového denního průměrného času v doječím stání, denní mléčné užitkovosti a průchodnosti dojnic dojrnou za hodinu za měsíc září 2019 jsou uvedeny v tabulce č. 16.

Tabulka č. 16 - Počet podojených krav za den, celkový denní průměrný čas dojení, průměrná denní mléčná užitkovost a výkonnost dojírny za září 2019

Datum	Počet dojnic za den [ks.den ⁻¹]	Celkový denní průměrný čas v doječím stání [h:mm:ss]	Průměrná denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojrnou za hodinu [ks.h ⁻¹]
1.9.	584	3:36:48	32,40	161,62
2.9.	584	3:35:12	32,55	162,83
3.9.	584	3:35:26	32,62	162,65
4.9.	584	3:35:22	32,30	162,70
5.9.	589	3:36:41	32,28	163,10
6.9.	589	3:38:30	32,00	161,75

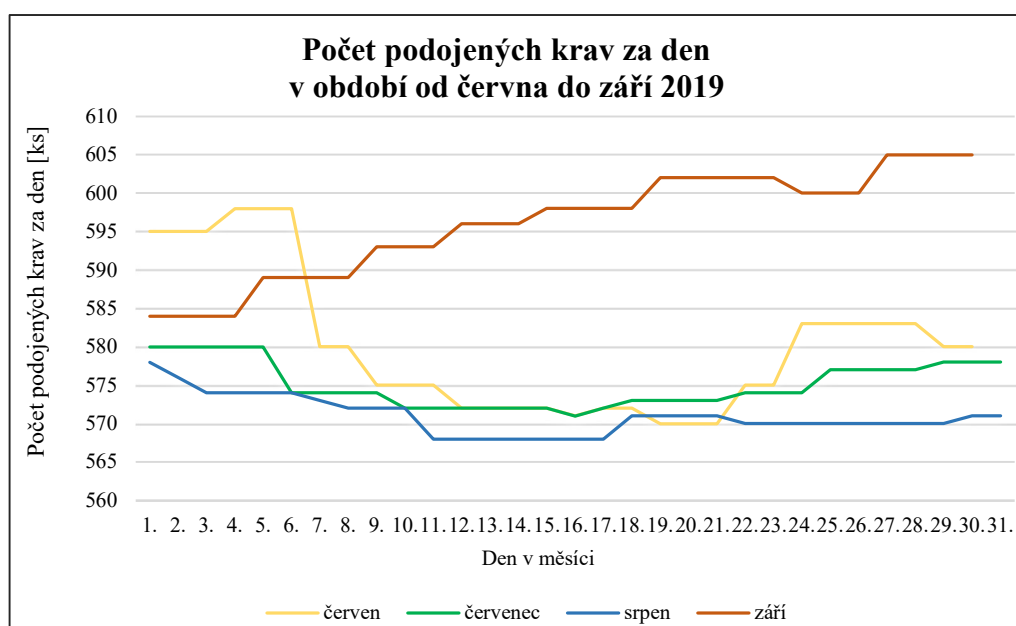
7.9.	589	3:35:01	32,10	164,36
8.9.	589	3:35:29	32,33	164,00
9.9.	593	3:39:04	32,30	162,42
10.9.	593	3:38:27	32,20	162,87
11.9.	593	3:37:59	31,98	163,22
12.9.	596	3:39:53	32,00	162,63
13.9.	596	3:39:52	32,18	162,64
14.9.	596	3:40:15	32,40	162,36
15.9.	598	3:40:20	32,45	162,84
16.9.	598	3:39:13	32,60	163,67
17.9.	598	3:39:24	32,66	163,54
18.9.	598	3:39:56	32,90	163,14
19.9.	602	3:41:37	32,88	162,98
20.9.	602	3:43:36	32,50	161,54
21.9.	602	3:40:14	32,30	164,01
22.9.	602	3:41:40	32,22	162,95
23.9.	602	3:42:39	32,10	162,23
24.9.	600	3:43:47	32,00	160,87
25.9.	600	3:40:15	32,19	163,45
26.9.	600	3:42:29	31,90	161,81
27.9.	605	3:44:59	32,26	161,35
28.9.	605	3:44:27	32,44	161,73
29.9.	605	3:42:27	32,59	163,18
30.9.	605	3:42:49	32,33	162,91

V tabulce č. 17 jsou zachyceny vypočtené statistické údaje za září 2019.

Tabulka č. 17 - Výsledky vybraných parametrů za měsíc září 2019

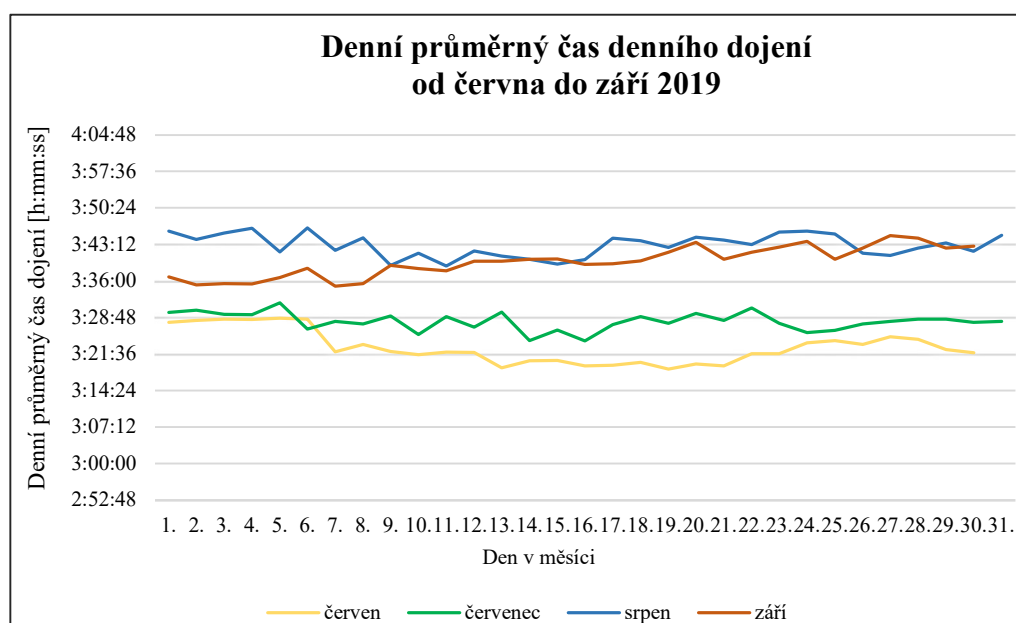
Září 2019	Počet dojnic [ks.den ⁻¹]	Čas dojení [h:mm:ss]	Denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojírnou za hodinu [ks.h ⁻¹]
Aritmetický průměr	596	3:39:48	32,33	162,71
Nejvyšší hodnota „x max“	605	3:44:59	32,90	164,36
Nejnižší hodnota „x min“	584	3:35:01	31,90	160,87
Směrodatná odchylka	6,75	0:02:52	0,25	0,82
Rozptyl	45,56	0:00:00	0,06	0,67
Variační rozpětí R	21	0:09:58	1,00	3,49
Modus	602	3:40:15	32,30	x

Obrázek č. 36 znázorňuje celkový počet podojených krav za den od června do září 2019. Stav dojnic se pohyboval od 570 do 598 kusů. K nejvyššímu poklesu počtu dojnic došlo v měsíci červnu 2019 a k nejvyššímu nárůstu v září 2019.



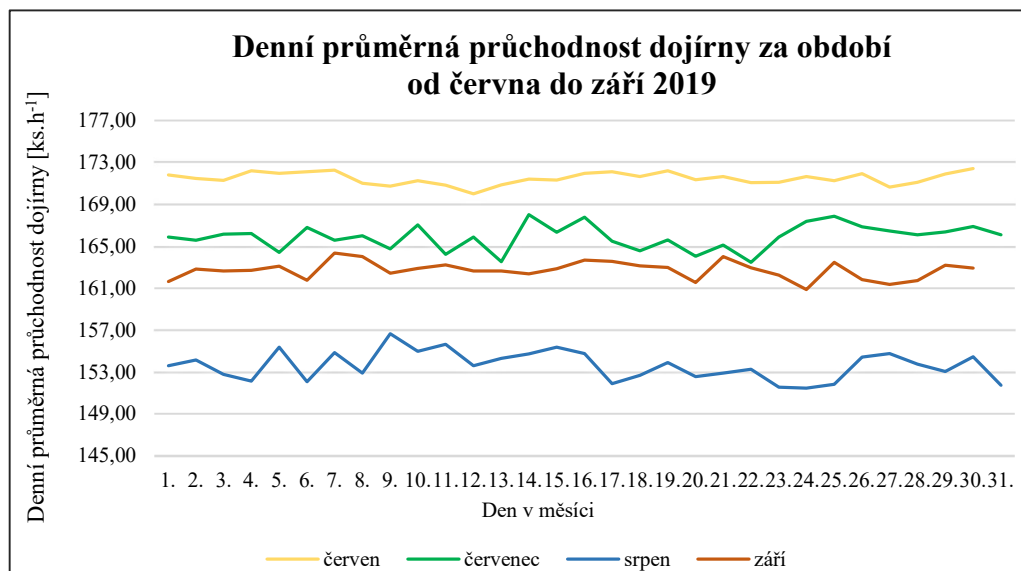
Obrázek č. 36 - Počet podojených krav za den v období od června do září 2019

Obrázek č. 37 znázorňuje průměrný čas denního dojení od června do září roku 2019. Nejrychleji podojené byly dojnice v měsíci červnu a nejdéle dojení trvalo v měsíci srpnu a září. Časy se pohybovaly od 3 h 18 min 37 s do 3 h 46 min 29 s.



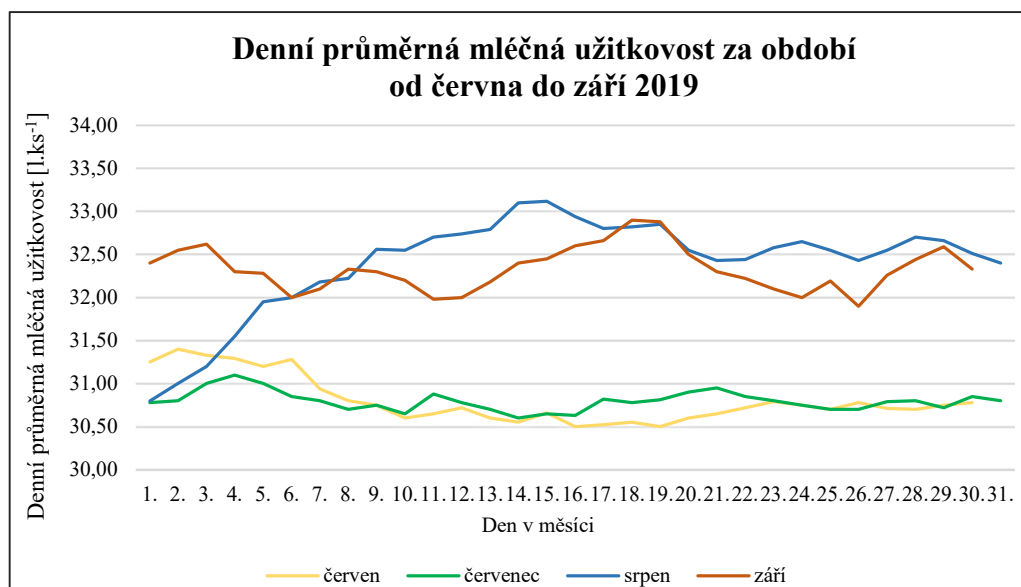
Obrázek č. 37 - Denní průměrný čas denního dojení od června do září 2019

Denní průměrná průchodnost dojírny v měsících červnu až září se pohybovala od 151,47 do 172,43 ks.h⁻¹ (viz obrázek č. 38). Nejnižší denní průchodnost byla zaznamenána v měsíci srpnu z důvodu nejvyšších teplot na dojárně a nejvyšší denní průchodnost v měsíci červnu 2019.



Obrázek č. 38 - Denní průměrná průchodnost dojírny za období od června do září 2019

Graf na obrázku č. 39 ukazuje, že k největším výkyvům v denní mléčné užitkovosti došlo v měsíci srpnu. Celkem vyrovnané hodnoty jsou v měsících červnu a červenci 2019.



Obrázek č. 39 - Denní průměrná mléčná užitkovost za období od června do září 2019

5 Diskuse

K vyhodnocení výkonnosti dojírny jsem si pro svou diplomovou práci vybral dojírnu Side by Side značky Fullwood instalovanou v roce 2016 v Agropolu a. s. Malý Bor.

Vyhodnocení naměřených časů vybrané skupiny

V měsících červen, červenec, srpen a září 2019 jsem měřil čas nahánění, v čekárně, a v dojicím stání při druhém denním dojení vybrané skupiny dojnic ve 2. laktaci 201 až 305 dnů.

V tabulce č. 18 jsou uvedeny statistické výpočty k naměřeným časům vybrané skupiny za období od června do září roku 2019, z nichž vyplývá, že za uvedená období čas nahánění 44 ks dojnic byl v průměru 5 min 29 s, čas v čekárně 5 min 19 s, čas v dojicím stání 15 min 21 s. Změřené časy jsou porovnávány s plánovanými časy Hömberga pro paralelní dojírnu.

Tabulka č. 18 - Vyhodnocení časů vybrané skupiny za období od června do září 2019

Červen, červenec, srpen a září 2019	Časy vybrané skupiny [44 dojnic]				Celkem [h:mm:ss]
	Nahánění [h:mm:ss]	V čekárně [h:mm:ss]	V dojicím stání		
			Ostatní práce [h:mm:ss]	Dojení [h:mm:ss]	
Aritmetický průměr	0:05:29	0:05:19	0:09:40	0:05:41	0:26:09
Nejvyšší hodnota „x max“	0:06:38	0:07:02	0:11:22	0:06:00	0:29:21
Nejnižší hodnota „x min“	0:04:37	0:03:35	0:09:01	0:05:22	0:23:22
Směrodatná odchylka	0:00:26	0:00:37	0:00:26	0:00:11	0:01:09
Rozptyl	0,00000009	0,00000018	0,00000009	0,00000002	0,00000063
Variační rozpětí R	0:02:01	0:03:27	0:02:21	0:00:38	0:05:59
Modus	0:05:39	0:05:19	0:09:32	0:05:53	0:25:57

Plánované časy autora Hömberga byly zjištěny vědeckými metodami a platí pro „řádné standardní podmínky“. Hömberg (2011) píše, že jedním z největších „žroutů času“ při dojení je nahánění krav ze stáje či nevhodně řešená čekárna. Uspořádání chodeb má také velký vliv na potřebu práce. Když dojnice vstupují do dojírny a vycházejí z ní pomalu, stoupá potřeba práce a času pro nahánění anebo čekací doby. Aby se umožnila co možná nejplynulejší výměna dojnic, měly by dojnice vstupovat a vycházet do dojírny a z ní rovně. Navíc by měl být před dojírnou, v dojírně a za dojírnou dostatek světla, protože dojnice v šeru chodí pomalu a nerady. Chodby by neměly mít kluzkou podlahu, zatáčky a ostré změny směru chůze, protože dojnice potřebuje vidět cíl své cesty (Doležal, 2012).

Dobu nahánění, v čekárně, práce v dojicím stání a dojení ovlivňují různé faktory. Na obrázku č. 36 je graf znázorňující změřené časy nahánění vybrané skupiny 44 ks dojnic při druhém denním dojení za sledované období červen až září roku 2019. Z grafu je patrné, že k největším výkyvům došlo v červnu a srpnu 2019. Z naměřených časů průměrná doba nahánění za sledovaná období na 1 dojnici vychází 7,48 s. Tento čas je o 1,48 s vyšší než čas, který uvádí ve svém článku nezávislý poradce pro řešení kvality mléka Hömberg pro plánovanou paralelní dojírnu, protože skupina se naháněla z ležících boxů z levé strany od čekárny po zaroštované podlaze a cesta nebyla rovná, ale s několika zatáčkami do pravého úhlu.

Čekárna by měla mít dostatek místa pro všechny dojnice jedné skupiny, přibližně 1,5 až 1,7 m² na jednu dojnici. Měla by být dobře osvětlená, směrem k dojírně lehce stoupající, nejvýše do 8 % a vybavená přiháněcím zařízením (Hömberg, 2011), což čekárna ve vybrané firmě splňuje.

Naměřené časy v čekárně vybrané skupiny 44 ks dojnic za červen až září 2019 při druhém denním dojení znázorňuje graf na obrázku č. 37. Ukazuje, že nejvyšší naměřené hodnoty času v čekárně jsou v srpnu a největší rozdíly mezi časy v září 2019. Průměrná změřená doba v čekárně se zaroštovanou podlahou na jednu dojnici vyšla 7,25 s a je o 1,25 s vyšší v porovnání s uváděným plánovaným časem Hömberga.

V našem případě vyšší změřený čas způsobuje zaroštovaný povrch podlahy čekárny, jak uvádí i Doležal (2012) ve svém článku. Tato podlaha sice šetří množství technologické vody na úklid, ale bohužel prokazatelně zvyšuje úroveň zápachu emitujícího z podroštových prostor a také nejpomalejší chůzi, resp. nejkratší délku kroku, která byla zaznamenána u těchto podlah. Nejrychlejší přesun a nejdelší délka kroku byla na podlahách pokrytých pryžovou rohoží s „knoflíkovým“ dezénem. Pevné podlahy by měly být voleny z vhodného materiálu jako je např. čedič, asfalt, speciální beton, protože jsou osvědčené, nebrání pohybu dojnic a časy jsou rychlejší.

Pro plynulou výměnu zvířat je rovněž významná konstrukce dojírny. V této souvislosti jsou např. výhodné pohyblivé prsní zábrany, které se při nahánění vyklápí na stranu a ponechávají dojnicím více místa pro pohyb. Ještě rychleji probíhá výměna skupin v dojírnách, kde se po dojení celá čelní zábrana vysune nahoru

nebo dolů (rychlý odchod), takže všechny dojnice opustí dojírnu současně. Tím se sníží potřeba času pro výměnu dojnic o 8 až 10 s. Tomu ale odpovídá značně větší potřeba místa a mnohem vyšší investice pro vynaloženou techniku. Celkově stoupnou roční náklady na budovu dojírny a dojírnu samotnou oproti konvenční dojírně stejného typu o více než 60 % (Hömberg, 2011).

Pokud chovatel chce, aby byl přesun dojnic na dojící stání a z něho bezproblémový, musí si uvědomit, že záleží i na jeho chování k nim. Nehonit je, nekřičet na ně, zachovat klid a nespěchat na ně. Dojnice mají svůj rytmus chůze, ale i chování, kterému se chovatel musí přizpůsobit. Všechny pracovní postupy by měly být každý den stejné, protože pokud dojnice ví, co bude následovat příští okamžik, pak se cítí v bezpečí (Doležal, 2012).

Změřený čas ostatních prací v dojícím stání na jednu dojnici za sledované měsíce od června do září 2019 se pohyboval od 36,9 s do 46,5 s, což ukazuje graf na obrázku č. 38. K největším výkyvům mezi naměřenými časy docházelo v červnu, srpnu a září 2019. Změřené časy se ve většině případů pohybovaly nad plánovaný čas Hömberga, který je 38,7 s. Do ostatních prací byla zahrnuta příprava vemene, nasazení strukových násadců, čištění a dezinfekce vemene před i po dojení.

Čas v dojícím stání lze ušetřit např. i tím, že pro čištění vemene se použijí jednorázové utěrky, které jsou umístěny po ruce vedle dojícího stání (Hömberg, 2011). V Agrospolu a. s. se používají jen látkové utěrky, které se opakovaně perou v místě.

Samotné dojení trvalo v průměru 5 min 41 s dle uskutečněných měření. Požadavky na technologické parametry a kázeň při dojení jsou základem správné aplikace zootechnické práce. Dodržení zahajování a délky dojení, pravidelných intervalů je velmi důležité, protože tyto faktory ovlivňují základní životní projevy (ležení, příjem krmiva apod.), což následně ovlivňuje nádoje. Jakékoliv výkyvy lze vyjádřit v ekonomice chovu jako tzv. potencionální ztráty. U dvakrát denního dojení nesmí přesáhnout doba jednoho dojení 60 minut a u třikrát denního dojení je požadována doba kratší a činí pouhých 45 minut, jak napsal na webu Farmingcz.cz Vašíček. Chovatel by měl těmto požadavkům buď přizpůsobit velikost dojírny nebo snížit počet dojnic ve skupině, což je náročnější na plynulost přesunu zvířat

po pohybových chodbách (Doležal a Staněk, 2016).

Nejvyšší a nejnižší časy s přiřazeným datem měření jsou uvedeny v tabulce č. 19. Nejvyšší změřené časy se většinou vyskytují ve dnech, kdy byla vyšší venkovní teplota i teplota na dojrně. Dále pak také záleží na složení pracovníků na směně. Při měření časů se střídaly dvě směny. První směna většinou dosahovala nižších časů, protože zaměstnanci spolu lépe spolupracovali. Velice záleželo na jejich šikovnosti, rychlosti a hlavně na „naháněči“. Na druhé směně se většinou střídali noví zaměstnanci a nebyli tak zapracovaní. Pracovali zde i zaměstnanci cizích národností a docházelo k horší komunikaci z důvodu jazykové bariéry. K větším rozdílům v měřených časech došlo v období letní dovolené, kdy směny byly přeházené.

Tabulka č. 19 - Nejvyšší a nejnižší naměřené časy za červen až září 2019

Druh práce	Nejvyšší čas		Nejnižší čas		
	[h:mm:ss]	datum	[h:mm:ss]	datum	
Čas nahánění	0:06:38	26. 6. 2019	0:04:37	7. 9. 2019	
Čas v čekárně	0:07:02	10. 8. 2019	0:03:35	26. 8. 2019	
Čas v dojicím stání	Ostatní práce	0:11:22	3. 6. 2019	0:09:01	10. 6. 2019
	Dojení	0:06:00	13. 6. 2019	0:05:22	21. 7. 2019
Čas celkem	0:29:21	3. 6. 2019	0:23:22	19. 9. 2019	

Z grafu na obrázku č. 39 jsou vidět rozdíly v celkových časech druhého dojení vybrané skupiny dojnic. Celkové časy byly změřeny od 23 min 22 s do 28 min 01 s.

Vyhodnocení výkonnosti dojírny

V tabulce č. 20 jsou uvedené vypočtené statistické údaje z vybraných parametrů počtu dojnic, času dojení, denní mléčné užitkovosti a výkonnosti dojírny za měsíce červen, červenec, srpen a září 2019.

Tabulka č. 20 - Vyhodnocení vybraných ukazatelů za sledovaná období 2019

Červen, červenec, srpen a září 2019	Počet dojnic [ks.den ⁻¹]	Čas dojení [h:mm:ss]	Denní mléčná užitkovost [l.ks ⁻¹]	Průchodnost dojnic dojrnou za hodinu [ks.h ⁻¹]
Aritmetický průměr	580	3:33:28	31,58	163,36
Nejvyšší hodnota „x max“	605	3:46:29	33,12	172,43
Nejnižší hodnota „x min“	568	3:18:37	30,50	151,47
Směrodatná odchylka	11	0:08:37	0,8542	6,5678
Rozptyl	125,931806	0,000035	0,729725	43,135643
Variační rozpětí R	37	0:27:52	2,62	20,96
Modus	572	3:40:15	30,80	171,26

Dle technických parametrů uvedených v návodu k dojrně Side by Side

s 2 x 22 dojícími stánými by měla být průchodnost od 185 do 200 dojnic za hodinu. Ze sledování průchodnosti dojírny při druhém denním dojení od června do září 2019 vyšla průměrná průchodnost dojírny od 151 do 172 ks.h⁻¹.

Průchodnost dojnic dojírny se pohybovala pod hranicí hodnot uvedených v technických parametrech dojírny. Nižší hodnoty průchodnosti byly zaznamenány hlavně v době, kdy dojiči neměli připravené dostatečné množství látkových utěrek nebo nebyly pečlivě zkontrolovány dojící soupravy a nebyly vyměněny poškozené pryžové návlečky. Také záleželo na pečlivosti, zručnosti a rychlosti obsluhy dojírny.

Na základě četných ovlivňujících faktorů a individuálně rozdílných způsobů práce se její potřeba v zemědělských provozech i přes srovnatelné dojírny silně od sebe liší. Běžný rozsah pro velké rybinové dojírny 2 x 12 dojících stání je např. 50 až 85 s na dojnici. Podobné hodnoty byly naměřeny ve východoněmeckých paralelních dojírnách s 2 x 16 dojícími stánými, zatímco pro provozy se srovnatelnými kruhovými dojírnami (vždy 22 míst) byl rozsah 45 až 65 s (Hömborg, 2011).

Společnost Bauer Technics s. r. o. je prodejní a servisní skupina v ČR pro firmu Bauer GmbH Voitsberg. Nabízí rybinové, tandemové, trigonové a kruhové dojírny s různými počty stání (viz tabulka č. 21).

Tabulka č. 21 - Nabídka dojíren Bauer Technics s. r. o.

Druh dojírny	Typ stání	Počet stání	Obsluha [počet osob]	Průchodnost dojírny [ks.h ⁻¹]	Velikost stáda [ks]
Rybinová	PRES	2 x 12	2	110	500
Rybinová s rychl. odchodem	RAPID	2 x 20	2	190	1 000
Rybinová s rychl. odchodem	INDEX	2 x 20	2	200	1 000
Tandemová	x	2 x 5	2	70	250
Trigonová	x	8 x 7 x 5 (počet stání 20)	2	115	500
Kruhová	x	40	3	200	1 000

(Firemní literatura Bauer Technics, 2017)

Když porovnáme naši sledovanou dojírnu Fullwod Side by Side s dojírnami rybinovými a kruhovými značky Bauer jen se 40 stánými vychází lépe průchodnost dojnic značky Bauer, i když má nižší počet stání. Pohybuje se od 190 do 200 ks.h⁻¹.

Farma Lõõla AS Väätsa Agro v Estonsku v současné době má 2 200 dojnic, ale chtěla by jejich počet zvýšit na 3 000 kusů a dojit 400 až 450 ks.h⁻¹. Dosažení tohoto cíle vyžaduje pečlivé plánování, jak řekl člen správní rady AS Väätsa Agro Margus Muld pro web DeLaval. Výběr dojírny bylo obchodní rozhodnutí.

Hledali dojírnu s co nejnižšími náklady na údržbu, přijatelnou cenou, vhodným příslušenstvím, kapacitou, a aby byla v provozu 24 hodin a 7 dnů v týdnu. Vybrali paralelní rotační dojírnu PR3100 HD DeLaval. Jak uvedl Margus Muld, rotační dojící systém je sice dražší než paralelní, ale pro farmu to byla nejlepší volba (DeLaval, 2019).

V ČR je několik prodejců a zástupců německého koncernu GEA Farm Technologies, který se také zabývá výrobou různých typů dojíren. Příklady dojíren GEA s počtem stání od 40 ukazuje tabulka č. 22.

Tabulka č. 22 - Nabídka dojíren GEA Farm Technologies

Druh dojírny	Typ stání	Počet stání	Obsluha [počet osob]	Průchodnost dojírny [ks.hod ⁻¹]
Kruhová	Magnum 40-FGM	40	3	200
Kruhová	Magnum 90-SBS	40	3	210
Side by Side		2x20	3	185
Rybinová	EuroClass 800	2x22	3	185
Rybinová s rychlým odchodem	EuroClass 1200 FE	2x20	3	185
Rybinová s rychlým odchodem	EuroClass 1200 FE	2x24	3-4	215

(Firemní literatura GEA Farm Technologies, 2018)

Z tabulky č. 22 je zřejmé, že různé typy dojíren značky GEA mají vyšší průchodnost než námi zvolená dojírna Side by Side Fullwood, u které je to 185 až 200 dojnic za hodinu s počtem stání 44. Průchodnost dojíren GEA se pohybuje v rozmezí od 185 do 210 dojnic za hodinu s již 40 stáními. Vyšší průchodnosti dosahuje rybinová dojírna EuroClass 1200 FE s rychlým odchodem, ale také s vyšším počtem stání 48. Průchodnost je až 215 ks.h⁻¹ (GEA Group Aktiengesellschaft, 2019).

Dle Hömberga (2011) má menší význam pro potřebu práce a výkon dojení samotný typ dojírny. Při vědeckém porovnání pracovní doby a výkonu dojírny anglických a německých provozů, se ukázaly jen malé rozdíly mezi potřebou času na jednu dojnici u různých typů dojíren. V provozech, kde byla potřeba času vyšší, to bylo dáno především pečlivější prací dojícího personálu. Bez ohledu na takové poznatky je velmi častý dojem, že určité typy dojíren s ohledem na hospodárnost práce, případně výkon dojení, vysoko předčí jiné dojírny. Důvodem je, že v navzájem srovnatelných dojírnách jsou často zcela rozdílné předpoklady. Typické je např., že v soukromém provozu s tradiční rybinovou dojírnou není žádná čekárna a vyskytují se další nečekané problémy (např. 90° vchod do dojírny). Tyto slabiny však byly u souseda, který v kruhové dojírně dosahuje značně vyšší dojící výkon, odstraněny.

Přesto se přičítá vyšší dojíací výkon nesprávně v první řadě rozdílnému typu dojírny, a ne různým rámcovým podmínkám.

Chov dojnic je velmi složitý biotechnický systém, ve kterém musí být v harmonii všechny vzájemné interakce mezi člověkem, zvířetem, technikou a prostředím. Americký farmář Jones přednáší o řízení mléčných farem po celém světě, ale i v ČR např. na farmě v Uhelné Příbrami a říká, že vše musí být jako symfonie, dojnice jsou orchestr a zootechnici jsou v roli dirigenta. Srdcem farmy je dojírna a vše musí „běžet jako na drátkách“. Zaměstnanci by se měli přizpůsobit dojnícím, nikoli dojnice zaměstnancům. Dojnice se mají těšit na to, co bude následovat, když jdou z dojírny, mají mít čerstvě ustláno a dostatek krmiva na krmném stole (Prýmas, 2016).

Závěr

Cílem této práce bylo podrobněji se seznámit s různými druhy dojící techniky a s výkonností paralelní dojírny. K měření jsem si vybral dojírnu Side by Side značky Fullwood o 44 stáních na farmě Agrospol, a. s. Malý Bor. Od června do září 2019 jsem měřil čas nahánění, v čekárně, dojicím stání a dojárně. V tom samém období sledoval počty podojených dojnic, celkovou dobu dojení, průchodnost dojnic dojárnou a denní mléčnou užitkovost.

Z výsledků měření bylo zjištěno, že dojírna Side by Side značky Fullwood s 2 x 22 stáními má ještě rezervy v průchodnosti dojnic dojárnou. Průměrná průchodnost z uskutečněných měření za sledované období byla zjištěna 163 ks.h⁻¹, i když v technických parametrech dojírny je uvedeno 185 až 200 dojnic za hodinu.

Nižší výkonnost sledované paralelní dojírny ovlivňuje mnoho faktorů. Jedním z nich je např. zaroštovaná podlaha, po které dojnice chodí pomaleji než po podlaze pokryté pryžovými matracemi. Čekárna a dojírna je umístěna v první stáji. Z pravé a levé strany je lemují ležící boxy a některé dojnice jsou naháněny do čekárny do pravého úhlu, což také způsobuje pomalejší čas nahánění, a tím i nižší výkonnost dojírny. Obsluha dojírny si před dojením nenachystá potřebné množství látkových utěrek, a tím také snižují průchodnost dojnic dojárnou. Dle vyjádření vedoucích pracovníků, jednorázové utěrky by byly pro společnost velmi finančně nákladné.

Za mé přítomnosti se několikrát stalo, že obsluha dojírny nepřekontrolovala pryžové návlečky a byly měněny až dodatečně, dále pak v dojící soupravě nebyl správný podtlak, aby se návlečky správně přisály, což také značně prodlužovalo dobu dojení. Samozřejmě záleží hlavně na chování, rychlosti a šikovnosti stájníka při nahánění a obsluhy dojírny. Dle mého názoru by bylo vhodné proškolit obsluhu dojírny ohledně správné kontroly dojicího zařízení a jeho součástí.

Diplomová práce by mohla být přínosem jak pro vybranou farmu, tak i pro farmy, které se chystají na nákup nové paralelní dojírny Side by Side se 44 stáními značky Fullwood. Klíčem k úspěchu při dojení není jen použitá technika, ale i přístup zaměstnanců. Dnes sehnat pečlivé a spolehlivé pracovníky ochotné pracovat v zemědělství je ten nejtěžší úkol.

Použitá literatura a zdroje

Seznam literatury

ANDRT, M. (2011). *Technika a technologie pro chov zvířat*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 98 s. ISBN 978-802-1321-649.

BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., JÍLEK, F., KUDRNA, V., KVAPILÍK, J., PŘIBYL, J., RAJMON, R., SEDMÍKOVÁ, M., SKŘIVANOVÁ, V., ŠLOSÁRKOVÁ, S., TYROLOVÁ, Y., VACEK, M. a ŽIŽLAVSKÝ, J. (2006). *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, s. r. o., 186 s. ISBN 80-86726-16-9.

DE KONING, C., HERMANN, H. J., IPEMA, A. H., LIND, O. a MOTTRAM, T. T. (2000). Automatic Milking. *Bulletin of the International Dairy Federation*. Brussels: International Dairy Federation, č. 348, 48 s. ISSN: 0250-5118.

DOLEŽAL, O., HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F., HANUŠ, O., VEGRICHT, J., PYTLOUN, J., MATOUŠ, E. a KVAPILÍK, J. (2000). *Mléko, dojení, dojírny*. 1. vyd. Praha: Ing. František Savov-Agrospoj, 241 s.

DOLEŽAL, O. (2012). Dojírny s přívlastkem „welfare“. *Náš chov: Odborný časopis pro chovatele hospodářských zvířat a veterinární lékaře*. Praha: Profi Press, s. r. o., roč. č. 73, č. 2, s. 41. ISSN: 0027-8068.

DUCHO, P. (1990). *Mechanizácia a automatizácia živočíšnej výroby*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, vydavateľstvo kníh a časopisov, n. p., 488 s. ISBN: 80-07-00264-2.

GÁLIK R., MIHINA, Š., BOĐO, Š., KNIŽKOVÁ, I., KUNC, P., CELJAK, I., ŠÍSTKOVÁ, M., BOTTO, L. a BRESTENSKÝ, V. (2015). *Technika pre chov zvierat*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 255 s. ISBN 978-80-552-1407-8

HÖMBERG, D. (2011). Plánování dojírny: velikost není vše. *Náš chov: Odborný časopis pro chovatele hospodářských zvířat a veterinární lékaře*. Praha: Profi Press, s. r. o., roč. č. 72, č. 4, s. 87. ISSN: 0027-8068.

HROUZ, J. (2012). *Etologie hospodářských zvířat*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 185 s. ISBN 978-80-7375-620-8.

JELÍNEK, P., KOUDELA, K., DOSKOČIL, J., ILLEK, J., KOTRBÁČEK, V., KOVÁŘŮ, F. a VALENT, M. (2003). *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 409 s. ISBN 80-7157-644-1.

KADLEC, V. (1969). *Mechanizace živočišné výroby*. Vysokoškolská učebnice pro vysoké školy zemědělské. 1. vyd. Praha: Mír, novinářské závody, n. p., 395 s.

KRATOCHVÍL, L. et al. (1988). *Výroba mléka*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, 272 s. ISBN 07-019-88 04/52

KUBÍČEK, K. a NOVÁK, P. (1995). *Zoohygienické aspekty dojení krav ve schématech, tabulkách a obrazech*. 1. vyd. České Budějovice: Westfalia Separator, Gesellschaft m. b. H., 41 s.

MACHÁLEK, A., ŠIMON, J., FABIANOVÁ, M., VEJCHAR, D., VEGRICHT, J., ŠOCH, M., VOŘÍŠKOVÁ, J., MARŠÁLEK, M. a HAVLÍK, V. (2011a). *Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot na farmách dojnic*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., 47 s. ISBN 978-80-86884-63-9.

MACHÁLEK, A., ŠIMON J., VOŘÍŠKOVÁ J., MARŠÁLEK M. a HAVLÍK V. (2011b). *Příprava dojnic k robotizovanému dojení*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 21 s. ISBN 978-80-86884-64-6.

MACHÁLEK, A. (2016). Technologie a technika v chovu dojnic. *Zemědělec: Odborný a stavovský týdeník*. Praha: Profí Press s. r. o., roč. č. 24, č. 20, 17 s. ISSN 1211-3816.

MRKVIČKA, T. a PETRÁŠKOVÁ, V. (2006). *Úvod do statistiky*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, 148 s. ISBN: 80-7040-894-4.

PRÝMAS, L. (2016). Amerika v českých podmínkách. *Náš chov: Odborný časopis pro chovatele hospodářských zvířat a veterinární lékaře*. Praha: Profí Press, s. r. o., roč. č. 76, č. 12, s. 55-57. ISSN 0027-8068.

PŘIKRYL, M., DOLEŽAL, O., HÁJEK, J., KOŠAŘ, K., MALEŘ, J., MALOUN, J., MÁTLOVÁ, V. a MATOUŠEK, A. (1997). *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. 1. vyd. Praha: Tempo Press II., 276 s. ISBN 80-901052-0-3.

RYŠÁNEK, D. a BABÁK, V. (1996). *Kontrola funkce dojícího zařízení a zdravotní stav mléčné žlázy*. Current Problems in Production and Technology of Milk, České Budějovice, s. 116-119.

SEABROOK, M. F. (1984). *The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on performance of pigs and dairy cows*. Veterinary Record 115.

SOUČEK, E. (2006). *Statistika pro ekonomy*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 267 s. ISBN: 80-86730-06-9

ŠIMON, J. (2013). Automatické dojící systémy a český trh. *Zemědělec: Odborný a stavovský týdeník*. Praha: Profi Press s. r. o., roč. č. 21, č. 7, s. 13-17, ISSN 1211-3816.

TICHÁČEK, A., BJELKA, M., HANUŠ, O., KOPUNECZ, P., OLEJNÍK, P., PAVLATA, L., PECHOVÁ, A. a PONÍŽIL, A. (2007). *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka: (metodika pro praxi)*. 1. vyd. Šumperk: Agritec, výzkum šlechtění a služby s. r. o., 88 s. ISBN 978-80-903868-0-8.

VEČEŘOVÁ, D. (1997). Získávání mléka. Historie dojení. *Náš chov: Časopis chovatelů hospodářských zvířat*. Praha: Strategie s. r. o., roč. č. 56, č. 1, 18-20 s. ISSN 0027-8068

VOŘÍŠKOVÁ, J., FRELICH, J. a DEBRECÉNI, O. (2001). *Etologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 169 s. ISBN 80-7040-513-9.

FIREMNÍ LITERATURA BAUER TECHNICS, 2017.

FIREMNÍ LITERATURA BDTECH, 2018.

FIREMNÍ LITERATURA GEA FARM TECHNOLOGIES, 2018.

FIREMNÍ LITERATURA SCR ENGINEERS, LTD., 2013.

Seznam internetových zdrojů

Agropress.cz (2019a). *Druhy dojení* [online]. Agropress.cz. [cit. 22. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojirne/>

Agropress.cz (2019b). *Kde jsou dojící roboti?* [online]. Agropress.cz. [cit. 9. 12. 2019]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/kde-jsou-dojici-roboti/>

Agropress.cz (2019c). *Představujeme koncept dojení BouMatic* [online]. Agropress.cz. [cit. 24. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/predstavujeme-koncept-dojeni-boumatic/>

Agropress.cz (2019d). *Představujeme koncept dojení GEA Farm Technologies* [online]. Agropress.cz. [cit. 25. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/predstavujeme-koncept-dojeni-gea-farm-technologies/>

Agropress.cz (2019e). *Představujeme koncept dojení LUKROM milk* [online]. Agropress.cz. [cit. 21. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/predstavujeme-koncept-dojeni-lukrom-milk/>

Agrospol, Malý Bor a. s. (2011). *Zemědělský svaz České republiky* [online]. [cit. 25. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.agrospolmalybor.cz>

Boumatic (2019). *Parallel parlor* [online]. Boumatic. [cit. 24. 9. 2019]. Dostupné z: <https://boumatic.com/product-categories/us/products/stalls/parallel>

DeLaval (2019). *Lõõla Farm – Estonia* [online]. DeLaval. [cit. 21. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.delavalcorporate.com/farmers-say/large/loola-farm-estonia/>

Dojeni-roboty.cz (2009). *Selekta Pacov, a. s.* [online]. Dojeni-roboty.cz. [cit. 22. 9. 2019]. Dostupné z: http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_phocagallery&view=category&id=1&Itemid=72

DOLEŽAL, O. a STANĚK, S. (2016). Zamyšlení nad efekty vícečetného dojení a volbou optimální rutiny. In: *Zemedelskekomodity.cz* [on-line]. [cit. 16. 12. 2019]. Dostupné z: <http://www.zemedelskekomodity.cz/index.php/component/search/?searchword=zamy%C5%A1len%C3%AD&searchphrase=all&Itemid=252>

Fullwood (2017). *Paralelní dojírny* [online]. Fullwood.cz. [cit. 20. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.fullwood.cz/produkty/dojici-technologie/paralelni-dojirny/>

Fullwood Packo (2019). *Rotary Milking Parlour* [online]. Fullwood Packo. [cit. 22. 9. 2019]. Dostupné z: <https://fullwoodpacko.com/products/conventional->

milking/rotary-milking-parlour/

GEA engineering for a better world (2019). *Milking Parlors* [online]. GEA Group Aktiengesellschaft. [cit. 21. 9. 2019]. Dostupné z: <https://www.gea.com/en/productgroups/milking-systems/milking-parlors/index.jsp>

Chovzvirat.cz (2019). *Dojírny a dojící systémy* [online]. Chovzvirat.cz. [cit. 24. 9. 2019]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/480-dojirny-a-dojici-systemy/>

Kupála spol. s r. o. (2019). *Paralelní dojírny* [online]. [cit. 24. 9. 2019]. Dostupné z: <https://www.kupala.cz/paralelni-dojirny>

Mapy.cz (2019). *Mapy základní* [online]. Mapy.cz. [cit. 25. 9. 2019]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=13.7096444&y=49.3036732&z=12&source=firm&id=304488>

VELECHOVSKÁ J. (2018). Cestou necestou k efektivnějšímu dojení. In: *Profi Press s. r. o.* [online]. [cit. 30. 10. 2019]. Dostupné z: <https://naschov.cz/cestou-necestou-k-efektivnejsimu-dojeni/>

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Schéma soustrojí vývěvy	14
Obrázek č. 2 - Paralelní dojírna 2 x 18 stání	20
Obrázek č. 3 - Paralelní dojírna	20
Obrázek č. 4 - Tandemová dojírna	21
Obrázek č. 5 - Rybinová dojírna	22
Obrázek č. 6 - Rybinová dojírna DeLaval	22
Obrázek č. 7 - Rotační dojírna s pracovní plochou uvnitř	23
Obrázek č. 8 – Počty dojcích míst na českých farmách	24
Obrázek č. 9 – Počet dojcích míst na českých farmách	25
Obrázek č. 10 – % podíl jednotlivých typů dojíren	25
Obrázek č. 11 - % podíl jednotlivých typů rybinových dojíren	26
Obrázek č. 12 – Vývoj počtu robotizovaných dojcích stání	26
Obrázek č. 13 – Podíl počtu robotizovaných dojcích stání	27
Obrázek č. 14 - Paralelní dojírna 2×16 BouMatic v provedení Xpressway	29
Obrázek č. 15 - Systém rychlého odchodu	29
Obrázek č. 16 - Otočná hrudní zábrana se systémem Xpressway	30
Obrázek č. 17 - Nasazená struková návlečka u kruhové dojírny DairyProQ	31
Obrázek č. 18 - Dojicí robot Lely Astronaut na farmě v Pacově	32
Obrázek č. 19 – Mapa Agrospol Malý Bor, a. s.	36
Obrázek č. 20 - Letecký pohled na Agrospol Malý Bor, a. s.	36
Obrázek č. 21 – První stáj z roku 2008	37
Obrázek č. 22 – Druhá stáj z roku 2016	37
Obrázek č. 23 - Fólie a stranové sítě ve stáji I.	37
Obrázek č. 24 - Fólie a stranové sítě ve stáji II.	37
Obrázek č. 25 – Lehací boxy s matracemi DE Boer	38
Obrázek č. 26 - Krmný míchací vůz Trioliet Silomix 2	39
Obrázek č. 27 – Kompletní obojek	40
Obrázek č. 28 - Chované holštýnské plemeno	41
Obrázek č. 29 - Oboustranná paralelní dojírna Fulwood na farmě Agrospol a. s.	42
Obrázek č. 30 - Nákres stáje a dojírny, žlutě označené měřené dojnice	44

Obrázek č. 31 – Prázdná čekárna před dojárnou	45
Obrázek č. 32 - Čas nahánění při druhém denním dojení od června do září 2019	54
Obrázek č. 33 - Čas v čekárně při druhém denním dojení od června do září 2019 ..	55
Obrázek č. 34 – Čas v dojcím stání od června do září 2019.....	55
Obrázek č. 35 – Celkový čas druhého dojení od června do září 2019.....	56
Obrázek č. 36 – Počet podojených krav za den od června do září 2019.....	61
Obrázek č. 37 – Denní průměrný čas denního dojení od června do září 2019	61
Obrázek č. 38 – Denní průměrná průchodnost dojírny od června do září 2019	62
Obrázek č. 39 – Denní průměrná mléčná užitkovost od června do září 2019	62

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Čas nahánění, v čekárně a v dojcím stání za červen 2019.....	49
Tabulka č. 2 - Vyhodnocení vybrané skupiny za červen 2019	50
Tabulka č. 3 - Čas nahánění, v čekárně a v dojcím stání za červenec 2019	50
Tabulka č. 4 - Vyhodnocení vybrané skupiny za červenec 2019.....	51
Tabulka č. 5 - Čas nahánění, v čekárně a v dojcím stání za srpen 2019.....	51
Tabulka č. 6 - Vyhodnocení vybrané skupiny za měsíc srpen 2019.....	52
Tabulka č. 7 - Čas nahánění, v čekárně a v dojcím stání za září 2019.....	52
Tabulka č. 8 - Vyhodnocení časů vybrané skupiny za září 2019.....	53
Tabulka č. 9 - Vyhodnocení časů vybrané skupiny od června do září 2019.....	54
Tabulka č. 10 – Počet podojených krav a výkonnost dojírny za červen 2019	56
Tabulka č. 11 - Vyhodnocení vybraných ukazatelů za červen 2019.....	57
Tabulka č. 12 - Počet podojených krav a výkonnost dojírny za červenec 2019	57
Tabulka č. 13 - Vyhodnocení vybraných ukazatelů za červenec 2019	58
Tabulka č. 14 - Počet podojených krav a výkonnost dojírny za srpen 2019.....	58
Tabulka č. 15 – Vyhodnocení vybraných ukazatelů za srpen 2019.....	59
Tabulka č. 16 - Počet podojených krav a výkonnost dojírny za září 2019	59
Tabulka č. 17 - Výsledky vybraných parametrů za září 2019.....	60
Tabulka č. 18 - Vyhodnocení časů vybrané skupiny od června do září 2019.....	63
Tabulka č. 19 - Nejvyšší a nejnižší naměřené časy za červen až září 2019.....	66
Tabulka č. 20 - Vyhodnocení vybraných ukazatelů za sledovaná období 2019	66
Tabulka č. 21 - Nabídka dojíren Bauer Technics s. r. o.....	67

Seznam zkratk

apod.	a podobně
atd.	a tak dále
Bc.	titul bakalář
cca	přibližně
cm	centimetr
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
ES	Evropské společenství
EUR	měna eurozóny
h	hodina
ha	hektar
Ing.	titul inženýr
kg	kilogram
km	kilometr
ks	kus
ks.den ⁻¹	kusů za den
ks.hod ⁻¹	kusů za hodinu
kPa	kilopascal
l.ks ⁻¹	litr na kus
m	metr
mil.	milión
min	minuta
mj.	mimo jiné
ml	mililitr
mm	milimetr
m ²	metr čtvereční
např.	například
př. n. l.	před naším letopočtem

s	sekunda
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
tj.	to je
tzv.	tak zvaný
%	procento
3D	trojrozměrný