

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

Porovnání technologií dojících robotů značky

Fullwood

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor diplomové práce:

Bc. Martin Zukal

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. Martin ZUKAL**
Osobní číslo: **Z18153**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělská a dopravní technika**
Téma práce: **Porovnání technologií dojících robotů značky Fullwood**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky**

Zásady pro vypracování

V literární rešerši se zaměřte na:

1. Historický vývoj automatizace dojení
2. Automatizovanou (robotickou) dojící techniku z hlediska welfare, zdraví a užitkovosti zvířat
3. Historii, charakteristiku a vývoj automatizovaného dojení Fullwood
4. Přední výrobce automatizované dojící techniky

V praktické části proveďte:

1. Výběr alespoň dvou farem s robotickým dojením Fullwood
2. Charakteristiku a popis technologie chovu dojnic (způsob krmení, plemeno, počet dojnic, užitkovost, volný nebo nucený pohyb zvířat)
3. Technický popis používaných dojících robotů (typ, počet, schéma umístění)
4. Sledování počtu podojených krav (během 24 hodin) bez doprovodu a s doprovodem, počet skopnutí a nenasazení dojící soupravy, času dojení a denní užitkovosti v období jednoho roku
5. Sledování počtu a druhu závad či poruch robotických dojících jednotek v období jednoho roku
6. Vyhodnocení výkonnosti sledovaných dojících robotů Fullwood

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. (2015): Chov dojeného skotu : technologie, technika, management. Praha: Profi Press. 244 s. ISBN: 978-80-8672-670-0.

KIC, P., NEHASILOVÁ, D. (1997): Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 75 s., 57 ISBN 80-86153-32-0.

LITZLACHNER, C., HARTL, J., WOLKERSDORFER, F. a kol. (2009): Automatische Melksysteme AMS (Melkroboter). ÖAG, Landwirt, Sonderbeilage, Der fortschrittliche Landwirt, INFO, s. 1-19.

MACHÁLEK, A. a kol. (2011): Příprava dojnic k robotizovanému dojení. Výzkumný ústav zemědělské techniky. Praha, 21 s. ISBN 978-80-86884-64-6.

MACHÁLEK, A. a kol. (2011a): Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot na farmách dojnic. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 49 s., ISBN 978-80-86884-63-9.

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


Prospekty a uživatelské příručky výrobců automatických dojících systémů

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 14. března 2019



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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA ⁴³
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentůvák 1888, 370 05 České Budějovice

LS.



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

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s využitím informací z literatury, jejíž seznam je součástí této práce a je uveden v kapitole Seznam citované literatury.

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 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.

.....
Datum

.....
Podpis

Abstrakt

Tématem této práce je: Problematika dojících robotů Fullwood. V literárním přehledu je popsáno mléko, anatomie mléčné žlázy, tvorba mléka a jeho spouštění. Dále se přehled zabývá způsoby získávání mléka, strojním dojením a automatizovaným dojením. V praktické části byly vybrány dvě farmy s dojícím robotem Fullwood M²erlin, a byly na nich sledovány parametry jako počet podojených krav za 24 hodin, počet skopnutí a nenasazení dojící soupravy, čas dojení a denní užitkovost v období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018. Tyto parametry byly následně vyhodnoceny a byla zpracována jejich analýza. Výsledky byly zpracovány do tabulek.

Klíčová slova: automatický dojící systém, AMS, dojení, dojící robot, Fullwood, M²erlin

Abstract

The topic of this thesis is: Problematics of Fullwood milking robots. Milk, mammary gland anatomy, milk production and milking are described in the literature review. The overview also deals with the methods of milking, machine milking and automated milking. In the practical part were selected two farms with milking robot Fullwood M²erlin, and were monitored parameters such as the number of milked cows in 24 hours, the number of tumbling and unset milking kit, milking time and daily yield from 1 January 2018 to 31 December 2018. These parameters were subsequently evaluated and analyzed. The results were processed into tables.

Keywords: automatic milking system, AMS, milking, milking robot, Fullwood, M²erlin

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl zejména poděkovat paní Ing. Marii Šístkové, CSc. za její odborné vedení a mnoho cenných rad při vypracovávání diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat MVDr. Peteru Olejníkovi technickému řediteli firmy Fullwood Packo CS s.r.o. za jeho ochotu a odbornou pomoc.

Obsah

Úvod.....	10
1. Literární přehled.....	11
1.1 Mléko.....	11
1.1.1 Anatomie mléčné žlázy	11
1.1.2 Tvorba a složení mléka	12
1.1.3 Kvalita mléka	12
1.1.4 Spouštění mléka	13
1.2 Získávání mléka	14
1.2.1 Sání telete	14
1.2.2 Ruční dojení	14
1.2.3 Strojní dojení.....	15
1.3 Strojní dojení	16
1.3.1 Historie strojního dojení.....	16
1.3.2 Konstrukce dojícího stroje	17
1.3.3 Princip fungování dojícího stroje.....	17
1.3.4 Technologické linky strojního dojení	18
1.3.5 Typy dojíren.....	19
1.4 Automatizované dojení.....	22
1.4.1 Historický vývoj automatizovaného dojení	22
1.4.2 Dojící roboty v ČR.....	23
1.4.3 Zavádění automatizovaného dojení na farmách.....	24
1.4.4 Působení automatizovaného dojení na welfare, zdraví a užitkovost zvířat	25
1.4.5 Pohyb krav ve stájích s dojícím robotem	25
1.4.6 Výhody a nevýhody robotického dojení	26
1.4.7 Popis činnosti a konstrukce dojících robotů.....	26

1.4.8	Přehled výrobců automatizované dojící techniky	29
1.4.9	Automatizované dojení Fullwood.....	30
2.	Cíl práce	33
3.	Metodika	34
3.1	Farma Niros s.r.o.	34
3.2	Farma Libora Peška.....	36
3.3	Technologie dojení na sledovaných farmách	38
3.4	Metodika měření.....	38
3.5	Statistická analýza dat	38
4.	Výsledky	41
4.1	Sledované parametry na farmě Niros s.r.o.	42
4.2	Sledované parametry na farmě Libora Peška	43
4.3	Statistická analýza dat farmy Niros s.r.o.	44
4.4	Statistická analýza dat z farmy Libora Peška	48
4.5	Počet opakovaných nasazování strukových násadců	52
4.6	Přehled sledovaného období na farmě Niros s.r.o.	54
4.7	Přehled sledovaného období na farmě Libora Peška.....	55
4.8	Počet dojnic doprovázených do dojícího robota	56
4.9	Hodnocení spolehlivosti	56
4.9.1	Hodnocení spolehlivosti na farmě Niros s.r.o.	57
4.9.2	Hodnocení spolehlivosti na farmě Libora Peška.....	58
5.	Diskuze.....	59
	Závěr	61
	Seznam použité literatury.....	63
	Seznam internetových zdrojů:.....	65
	Seznam obrázků:	66

Seznam grafů:.....	67
Seznam tabulek:	68
Přílohy:.....	69

Úvod

Rozvoj a nároky na životní úroveň lidské společnosti v posledních několika desetiletích s sebou přináší problém ve formě nedostatku kvalifikovaných pracovních sil zejména ve fyzicky a psychicky náročných činnostech. Také proto dochází v posledních letech k velkému pokroku v oblasti robotizace a automatizace mnoha činností dříve vykonávaných lidmi. Za takovou činnost lze považovat i získávání mléka, a proto také v tomto oboru došlo k velkému pokroku. Mléko a výrobky z něj jsou již odedávna součástí lidské stravy. Jeho získávání s sebou však přináší spoustu překážek, které je nutno při této činnosti překonat.

Jedním ze způsobů získávání mléka se v posledních letech staly i dojící roboty. Ty umožňují řízení celého procesu dojení samostatně pro každý struk dle průtoku mléka bez nutného fyzického zásahu člověka a dále například separaci anomálního mléka, díky měření jeho konduktivity a barevného spektra. Dojící roboty umožňují jejich uživatelům lepší organizaci času a zlepšují kvalitu jejich rodinného života, také však zvyšují welfare zvířat. Díky tomu roste produkce mléka a snižuje se procento stresových situací, což má pozitivní vliv na zdraví zvířat.

Další důležitou předností robotizovaného dojení je i velké množství dat, které lze o dojnících získat. Ty pomohou při řízení stáda, ale také například k eliminaci zvýšených výrobních nákladů. Vyžaduje to však proškolené kvalifikované pracovníky, kteří jsou schopni tyto informace správně využít.

1. Literární přehled

1.1 Mléko

Mléko je jedním z nejdůležitějších zemědělských produktů s asi čtvrtinovým podílem na zemědělské produkci. Z mléka je vyráběno nespočetné množství výrobků, hodí se však i k přímé konzumaci. Proto jsou na mléko kladeny vysoké požadavky jak po hygienické, tak i po jakostní stránce. Pro lidskou populaci je mléko vzhledem k jeho složení velmi důležitým zdrojem výživy (DOLEŽAL, 2000).

Mléko patří mezi nejlépe vyvážené potraviny a je také velmi dobrým zdrojem vápníku (SAMKOVÁ a kol., 2012).

1.1.1 Anatomie mléčné žlázy

Mléčná žláza neboli vemeno je žláznatý orgán polovejčitého tvaru uložený ve stydké krajině. Je rozdělen na pravou a levou polovinu, které se dělí na přední a zadní čtvrt'. Každá čtvrt' má autonomní žláznatou tkáň (parenchym) a vývodový systém (GÁLIK a kol., 2015). Vnitřní struktura je složena ze žláznatého parenchymu a závěsného aparátu. Ve vemeni jsou sekreční alveoly, které vylučují mléko. Společným vyústěním několika alveol do nitrolalůčkového vývodu je odváděno mléko přes mlékojem žlázy do mlékojemu struku, odkud mléko odchází strukovým kanálkem, který je ukončen svalovým svěračem (FRELICH a kol., 2001). Veškeré mléko z jednoho struku je produkováno parenchymem mléčné žlázy této čtvrti (GÁLIK a kol., 2015).

Z morfologických vlastností vemene jsou důležité velikost, tvar, hloubka vemene (vzdálenost základny od země) a rozmístění struků. Hloubka vemene by měla dosahovat alespoň 50 cm, menší hloubka bývá způsobována nedostatečným upnutím a nevýrazným závěsným vazem. To může způsobovat zranění a znesnadňovat nasazení strukových násadců. Struky pro strojní dojení jsou nejvhodnější válcovité až mírně kuželovité, s délkou 5 až 7 cm a sílou 2,5 až 3,5 cm (FRELICH a kol., 2001).

Každá polovina vemene má oddělené krevní zásobení. Pro vytvoření 1 litru mléka je nutné, aby žlázou proteklo 450 až 500 litrů krve (GÁLIK a kol., 2015).

1.1.2 Tvorba a složení mléka

V trávicím ústrojí se u přežvýkavců následkem kvasných procesů tvoří specifické prekurzory mléka. Ty jsou dále zpracovávány játry a krví dopravovány do mléčné žlázy. Zde se syntetizují jednotlivé složky mléka prostřednictvím sekrečních buněk alveolů a tubulů. Hlavním cukrem, který mléko obsahuje je laktóza. Ta se tvoří pouze v mléčné žláze (GÁLÍK a kol., 2015) a je syntetizována z glukózy krve, která vzniká glukogenezí v játrech. Mléčné bílkoviny jsou zastoupeny převážně kaseinem, laktalbuminem a laktoglobulinem. Syntetizovány jsou především z volných aminokyselin v krvi. Tuk se v mléce nachází ve formě kuliček o velikosti 1 až 10 mikronů a vzniká syntézou z mastných kyselin (FRELICH a kol., 2001). Hlavní minerální látky obsažené v mléce jsou vápník, fosfor, draslík, hořčík a zinek, ostatní jsou v mléce pouze ve stopovém množství (SAMKOVÁ a kol., 2012). Organismus přežvýkavců syntetizuje vitamíny C, K a B, na rozdíl od vitamínů A, D a E, které je nutné dodávat v krmné dávce. (GÁLÍK a kol., 2015).

1.1.3 Kvalita mléka

Kvalita mléka je ovlivňována nejen obsahem základních složek mléka, ale také dalšími důležitými vlastnostmi. Mezi ně patří především parametry mikrobiologické, hygienické, smyslové, fyzikální, technologické a výživová hodnota. Každý z těchto parametrů obsahuje řadu znaků, které určují výslednou kvalitu mléka a mléčných výrobků (SAMKOVÁ a kol., 2012).

Evropská legislativa považuje za nejdůležitější kvalitativní znaky: celkový počet mikroorganismů, počet somatických buněk a rezidua inhibičních látek. Z pohledu ČSN lze k těmto znakům přiřadit ukazatele jako obsah tuku, bílkovin, tuku prosté sušiny, bod mrznutí a kyselost (SAMKOVÁ a kol., 2012).

Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu, uvádí pro syrové kravské mléko k mlékárenskému zpracování následující ukazatele:

- Obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) $|\leq 100\ 000|$,
- Obsah somatických buněk (na ml) $|\leq 400\ 000|$,

dále uvádí, že kravské mléko nesmí být uvedeno na trh, pokud obsahuje rezidua antibiotik v množství, které pro jakoukoli z látek uvedených v přílohách I a III nařízení (EHS) č. 2377/90 překračuje hodnoty povolené uvedeným nařízením nebo pokud celkový obsah reziduí všech antibiotik překračuje jakoukoli z maximálních povolených hodnot (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:02004R0853-20190101> „staženo dne: 13. 11. 2019“).

1.1.4 Spouštění mléka

Mléko se hromadí v horních částech mléčné žlázy a po naplnění postupně stéká do mléčných cisteren. Většina mléka je ovšem udržována v mléčných alveolech a vývodech. Takové mléko nejde vydojit bez neurohormonálních procesů, které řídí ejakci mléka. Ejekční reflex, který vede k uvolnění hormonu oxytocinu z neurohypofýzy, se u samic spouští mechanickým drážděním mléčné žlázy při dojení nebo sáním mládětem. Oxytocin je krví dopravován k myoepiteliálním buňkám, které obklopují alveoly a vývody u kterých vyvolává smršťování. Tímto smrštěním dojde ke zvýšení tlaku uvnitř mléčné žlázy, což způsobí uvolnění mléka z alveolů přes mlékovody, mlékojemy a strukový kanálek (BOUŠKA a kol., 2006).

Sekrece oxytocinu nastává za třicet až šedesát sekund po podráždění receptorů (BOUŠKA a kol., 2006). Oxytocin pak působí po dobu šesti až osmi minut, proto je nutné, aby doba dojení tento čas nepřekročila (SAMKOVÁ a kol., 2012).

Nepříjemné a stresující podněty jako jsou bolest, studená voda a další rušivé vlivy způsobují zadržování mléka (GÁLIK a kol., 2015). Stresové situace způsobují vyplavení adrenalinu, který vyvolává konstriktci cév v mléčné žláze a oxytocin se tak nedostane k myoepiteliálním buňkám (BOUŠKA a kol., 2006).

1.2 Získávání mléka

Nejstarší nalezená zmínka o dojení pochází již z období 3100 let př. n. l. Tuto zmínku představuje nalezený reliéf, na kterém je vyobrazen člověk dojící krávu zezadu, podobně jako v dnešních paralelních dojírnách. Dojení je bezprostředně spojeno s domestikací hospodářských zvířat a využitím mléka pro potřeby člověka (SAMKOVÁ a kol., 2012).

Mléko lze získávat různými způsoby jako jsou přirozené sání telete nebo umělé ruční a strojní dojení (GÁLIK a kol., 2015). Dojení se dnes provádí nejčastěji dvakrát denně. Ruční dojení, strojní dojení do konví nebo dojení do potrubí se dnes využívá pouze v malochovech. Ve velkochovech se dnes převážně využívá strojní dojení v dojírnách nebo dojení pomocí automatizovaných dojících systémů (SAMKOVÁ a kol., 2012).

1.2.1 Sání telete

Nejšetrnějším, nejrychlejším, ale také zcela přirozeným způsobem získávání mléka je sání teletem z vemene. Při sání tele postupně jazykem tiskne struk proti hornímu patru a zároveň vytváří v dutině ústní podtlak. Poměr taktů sání k taktům stisku je 9:1, frekvence je 132 cyklů za minutu. Tlakový spád je 72 kPa (tlak uvnitř struku 37 kPa, tlak vně struku -35 kPa). Tele k vypuzení mléka ze strukového kanálku využívá tlaku a podtlaku. Vytvářením podtlaku současně zvětšuje objem strukové cisterny, což napomáhá pohybu mléka ze žláznaté do strukové cisterny (GÁLIK a kol., 2015).

1.2.2 Ruční dojení

Jde o nejstarší způsob získávání mléka k užitku člověka. Nejlepší způsob ručního dojení je vytlačováním. Tento způsob se provádí zaškrcením spojení mezi strukem a mléčnou cisternou tlakem prstů a následným postupným vytlačováním ostatními prsty směrem ke svěrači strukového kanálku. Další způsoby jsou vytahováním a dojením přes palec, tyto způsoby jsou však nešetrné a pro zvíře bolestivé (KUBÍČEK A NOVÁK, 1995). Frekvence se pohybuje okolo 100 cyklů za minutu a tlakový spád je 41 kPa (GÁLIK a kol., 2015).

1.2.3 Strojní dojení

Stejně jako u ručního se i u dojení strojního snažíme napodobit sání telete. To však není možné, protože tele saje pouze z jednoho struku a struky pravidelně střídá. S tím je spojená rychlost dojení (cca $0,4 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$) a stupeň vyprázdnění mléčné žlázy, který je po jednom sání nedostatečný. Vzhledem k častému sání telete v průběhu dne to však nevádí. Strojní dojení je rychlejší a méně namáhavé než dojení ruční. Dochází při něm však k traumatizaci mléčné žlázy. To způsobuje intenzita a doba působení podtlaku. Tlak uvnitř struku při strojním dojení bývá 5 kPa a vně struku -42 kPa s výsledným tlakovým spádem 47 kPa. Poměr taktů sání a stisku je 2:1 při frekvenci 50 pulzů za minutu. Z celkové doby dojení představuje doba sání 47 % (GÁLIK a kol., 2015).

1.3 Strojní dojení

Pojem strojní dojení neznamená čistě mechanickou záležitost, ale je při něm stále potřebný velký podíl manuální práce. Snahou je dosáhnout co nejvyšší užitkovosti dojnic v co nejkratším čase, za co nejlepších hygienických podmínek, bez poškození struků, vemene, či mléčné žlázy. K tomu dnes využíváme dojící zařízení (GÁLIK a kol., 2015).

Dojení větších stád dojnic činí asi polovinu času potřebné práce. Moderní technikou lze díky tomu dosáhnout vysokých racionalizačních efektů, zlepšení zdraví zvířat, dlouhověkosti a nízkých provozních nákladů (BOUŠEK a kol., 2006).

Při strojním dojení je také třeba věnovat pozornost technologii, která musí splňovat celou řadu funkčních i hygienických požadavků. Budoucím problémům lze předejít správným výběrem dojícího zařízení a správným používáním. Nezbytné jsou samozřejmě úkony spočívající v údržbě, čištění a pravidelných výměnách namáhaných a poškozených částí (SAMKOVÁ a kol., 2012).

1.3.1 Historie strojního dojení

První pokusy o mechanické dojící zařízení se objevují již z konce devatenáctého století. První stroje se snažili napodobit princip ručního dojení. Jednalo se o rotující válečky, které přitlačovaly struky k pevné opoře a vytlačovaly mléko ze struku. Další stroje pak napodobovaly sání telete, které využívá podtlaku pro získání mléka. Šlo o jednokomorové strukové násadce, které získávaly mléko nepřetržitým působením podtlaku. To však způsobovalo překrvení tkáně struku a poškození strukového kanálku. V roce 1892 bylo patentováno dojící zařízení s dvoukomorovým strukovým násadcem. Tímto zařízením bylo dosaženo střídavého podtlaku, takže docházelo k přerušování tlaku na struk. Důležitého zdokonalení dojícího zařízení bylo dosaženo v roce 1902, kdy bylo s využitím pulzátoru poprvé zkonstruováno dojící zařízení využívající dvoukomorové strukové násadce. V tomto přístroji bylo dosaženo konstantního sání s periodickou masáží struku v důsledku střídání podtlaku a atmosférického tlaku v mezistěnné komoře strukového násadce. Tento princip dojícího zařízení je využíván dodnes (DOLEŽAL a kol., 2000).

S vynálezem pulzátoru a dvoukomorového strukového násadce přišel velký rozvoj výroby těchto zařízení a začaly se objevovat první dojírny. K dalšímu výraznému rozvoji dojící techniky přispěl rozvoj mikroelektroniky a výpočetní techniky. To zároveň umožnilo automatizaci procesu dojení bez nutnosti přímé přítomnosti člověka (DOLEŽAL a kol., 2000).

1.3.2 Konstrukce dojícího stroje

Dojící stroj je zařízení pro dojení, které se skládá z jedné a více dojících jednotek. Dojící jednotka je sestava nutná pro dojení jednoho zvířete. Skládá se z dojící soupravy, dlouhé mléčné hadice, dlouhé pulzační hadice a pulzátoru, případně dalšího příslušenství jako je indikátor průtoku, automatické snímání soupravy nebo polohovací rameno (GÁLIK a kol., 2015).

Dojící souprava je sestava tvořená strukovými násadci a sběračem. Strukový násadec se skládá z pouzdra, strukové návlečky a krátké pulzační hadice. Může zahrnovat také krátkou mléčnou hadici a průhledítko (DOLEŽAL a kol., 2000). Pouzdro slouží jako pevný kryt a uchycuje a napíná strukové návlečky. Strukové návlečky zprostředkovávají působení dojícího stroje na struky mléčné žlázy. Proto jsou na ně kladeny vysoké kvalitativní nároky. Musí být tvarově stálé, hygienicky nezávadné a použitý materiál musí být pružný a přiměřeně měkký (GÁLIK a kol., 2015).

Další částí dojící soupravy je sběrač, který slouží k napojení strukových násadců na mléčné potrubí. Ve sběrači je mléko shromažďováno v komoře. Přiváděno je sem přes čtyři nátrubky v horní části ze strukových násadců. K odvodu mléka ze sběrače dochází přes nátrubek v jeho spodní části, na který je připojena dlouhá mléčná hadice, která mléko dále odvádí do mléčného potrubí (GÁLIK a kol., 2015). Dlouhá pulzační hadice spojuje sběrač s pulzátozem a zajišťuje přívod pulzačního podtlaku. Pulzátor slouží k vytváření cyklických tlakových změn (DOLEŽAL a kol., 2000).

1.3.3 Princip fungování dojícího stroje

Proces dojení zajišťuje řízené střídání atmosférického tlaku s podtlakem v mezistěnné komoře strukového násadce a současný trvalý podtlak v podstrukové komoře. Dojení probíhá ve dvou fázích, ve fázi taktu sání a ve fázi taktu stisku. Ve

fázi sání přitlačuje podtlak v mezistěnné komoře stěny strukové návlečky na struk. Společně s podtlakem v podstrukové komoře to způsobuje otevření strukového kanálku a vytékání mléka. Ve fázi taktu stisku je v mezistěnné komoře atmosférický tlak, který společně s podtlakem v podstrukové komoře způsobuje obepnutí struku strukovou návlečkou a uzavření strukového kanálku. Mléko tedy nevytéká, ale probíhá intenzivní masáž struku. Ta přispívá k obnovení cirkulace tělních tekutin ve struku, což má příznivý vliv na zdravotní stav mléčné žlázy (DOLEŽAL a kol., 2000).

1.3.4 Technologické linky strojního dojení

Na základě místa dojení můžeme rozlišit dvě technologické linky. Dojení na stání, které může být realizováno dojením do konví nebo do potrubí. Druhým způsobem je dojení v dojárnách, a to pouze ve variantě do potrubí (GÁLIK a kol., 2015).

Dojení na stání

Dojení na stání bylo využíváno dříve spolu s vazným ustájením dojnic. Dnes se již tato technologie ve velkochovech nepoužívá, můžeme se s ní však ještě setkat v malochovech. Jeho hlavní výhody jsou jednoduchost, snadná montáž, vysoká spolehlivost, a především nízká cena. Nevýhodou je náročnost na obsluhu a nízká efektivita práce (GÁLIK a kol., 2015).

Dojení v dojárnách

Dojení v dojárnách je využíváno v převážné většině velkochovů. Tento systém umožňuje vysokou produktivitu práce a jeho pořizovací náklady jsou příznivější než u dojících robotů (<http://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojirne/> „staženo dne: 27. 11. 2019“). Tímto systémem bylo také dosaženo zkvalitnění procesu získávání mléka, automatizace některých úkonů a zlepšení pracovních podmínek obsluhy (GÁLIK a kol., 2015). Dojárna je prostor oddělený od stájí, v nichž dochází k dojení dojnice. Dojení v dojárně je výborným předpokladem k zisku kvalitního mléka. Základní části dojírny jsou dojící stání s omezeným pohybem zvířete, čekárna před i po dojení a zapuštěná chodba, kde se může obsluha volně pohybovat podél zvířat (DOLEŽAL a kol., 2000).

1.3.5 Typy dojíren

Dobře zkonstruovaná dojírna by měla umožnit dojiči ve vzpřímené poloze a ve výšce očí sledovat stojící krávy, proud mléka, pohodlně čistit a kontrolovat dojící stroje a zařízení. Dojírnny musí umožnit práci bez větší svalové zátěže v delším časovém období (BOUŠKA a kol., 2006).

V současné době se využívají různé typy dojíren, které se liší průchodností, jednoduchostí obsluhy a oprav, spolehlivostí, cenových relací, kvalitou atp. Nejvíce rozšířené jsou dojírny rybinové, paralelní, tandemové a rotační (GÁLIK a kol., 2015).

Tandemové

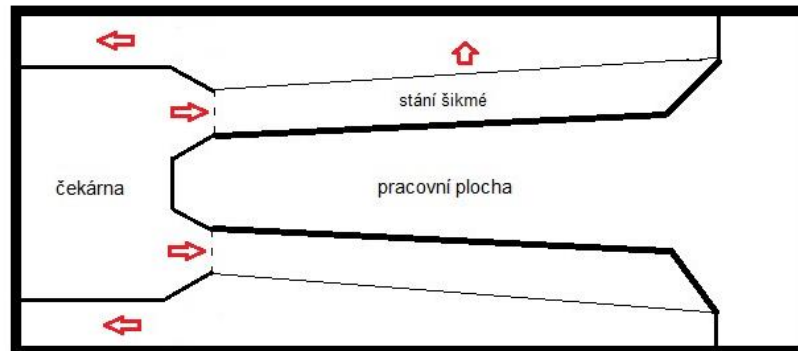
U těchto dojíren krávy vstupují i vystupují jednotlivě. Nejsou tedy omezovány a vyrušovány ostatními zvířaty. Doba dojení každé dojnice je individuální, což má příznivý vliv na pohodu zvířat. Dojič má každou dojnici v celé délce před sebou a má tak přehled o jejím stavu a kondici (viz obrázek č. 1) (BOUŠKA a kol., 2006). Nevýhodou jsou velké přechodové vzdálenosti a nepravidelné obsazování dojících stání (GÁLIK a kol., 2015).



Obrázek č. 1 - Tandemová dojírna, zdroj: <https://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojirne/>, („staženo dne: 27. 11. 2019“)

Paralelní

V této dojárně se dojnice řadí v úhlu 90° k ose pracovní chodby (viz obrázek č. 2). Dojící zařízení je nasazováno mezi zadníma nohama. Velkými výhodami této dojírny jsou: větší bezpečnost práce, menší zastavěná plocha, kratší přechody dojiče a kratší potrubí. Svými kompaktními rozměry tato dojírna umožňuje montáž ve stávajících objektech (BOUŠKA a kol., 2006).



Obrázek č. 2 - Paralelní dojírna, zdroj: <https://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojirne/>, („staženo dne: 27. 11. 2019“)

Rybinové

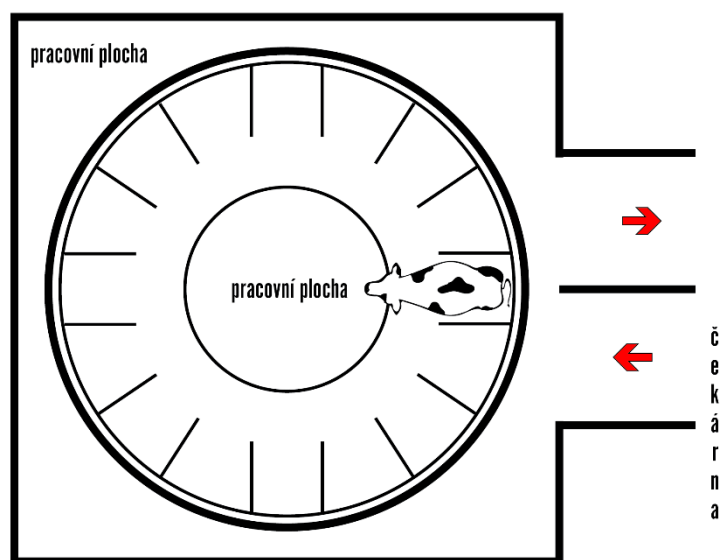
Dojnice stojí šikmo za sebou pod úhlem 37 – 40° vzhledem k pracovní chodbě. To poskytuje lepší přehled a přístup k vemeni (viz obrázek č. 3). Rybinové dojírny mohou být uspořádány do dvou řad, jako předchozí typy, nebo do kosočtverce (polygonové dojírny), či do trojúhelníku (trigonové dojírny) (BOUŠKA a kol., 2006). Nevýhodou je těsný styk dojnic, a to že jednotlivé dojnice musí čekat na nejdéle dojící kus (GÁLIK a kol., 2015).



Obrázek č. 3 - Rybinová dojírna, zdroj: <https://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojirne/>, („staženo dne: 27. 11. 2019“)

Rotační

Jedná se o nejvýkonnější typ dojíren. Přednosti má také ve snadnosti obsluhy, jednoduché údržbě a vysokém přehledu obsluhy o zvířeti (viz obrázek č. 4). Používají se tři typy těchto dojíren. Lze je rozlišit podle postavení dojnice na roto-tandemové, roto-rybinové a roto-parallelní (BOUŠKA a kol., 2006).



Obrázek č. 4 - Rotační dojírna, zdroj: <https://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojrne/>, („staženo dne: 27. 11. 2019“)

1.4 Automatizované dojení

Několik posledních let je chov dojnic stále více poznamenáván nástupem zdokonalených dojících robotů. Základní odlišností automatizovaných dojících systémů od dojíren není jen v automatizaci práce při dojení, či jedno nebo více boxovém robotu, který je součástí stáje (budova dojírny tak není třeba). Automatické dojící systémy totiž umožňují zcela nový způsob optimalizace managementu stáda a celé mléčné farmy (GÁLIK a kol., 2015).

Velkou úlevu přináší robotické dojení především na farmy menšího rázu, kde poskytuje nezávislost na drahé pracovní síle a větší flexibilitu při řízení farmy. Robotické dojení zvyšuje životní a pracovní komfort nejen farmáře, ale pozitivně působí i na welfare a užitkovost zvířat (ŠIMON, 2013).

Dojící robot, odborně automatický dojící systém (Automatic Milking System, tedy AMS), je moderní technologické zařízení živočišné výroby, které slouží k získávání kravského mléka bez fyzického zásahu lidské obsluhy do procesu dojení (LITZLLACHNER a kol., 2009).

1.4.1 Historický vývoj automatizovaného dojení

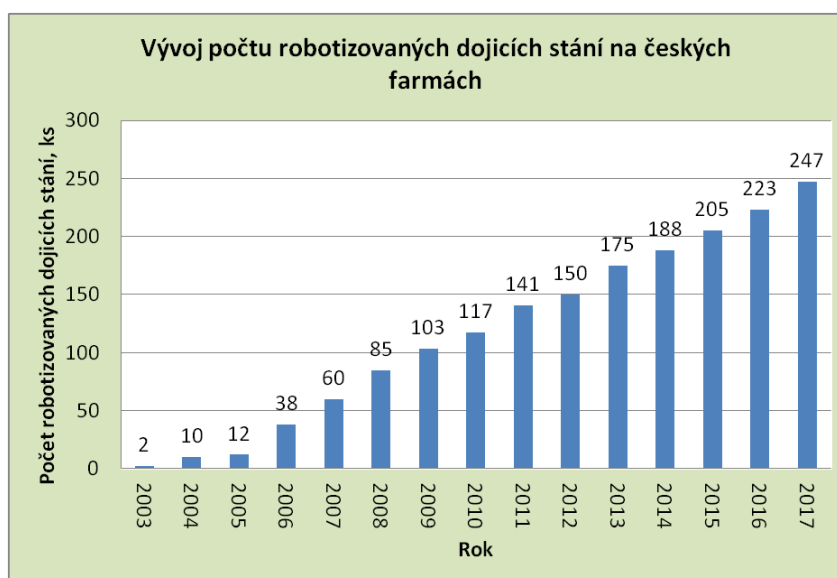
Vývoj dojícího robota začal již na začátku 70. let minulého století. První prototypy byly však testovány až koncem 80. let (Doležal a kol., 2000). Důvodem pro vývoj těchto systémů byla drahá, namáhavá a nepřetržitá práce na farmách, která ovlivňovala kvalitu života farmářů. První dojící robot byl uveden do provozu již v roce 1992 a na jeho vývoji se podílela řada vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť (http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53), „staženo dne: 03. 12. 2019“).

Důležitým krokem ve vývoji byl objev spolehlivě pracujícího identifikačního systému, který následoval vývoj strukových násadců s automatickým snímačem. Tento pokrok umožnil vzniknout dojírnám s měřením velikosti nádoje a senzory pro detekci zdravotních problémů mléčné žlázy. Posledním důležitým krokem k automatizaci dojení byl vývoj systému automatického nasazování strukových násadců, jehož vývoj trval téměř deset let. Poté se objevil první plně automatizovaný dojící systém s integrovanou lokací struků (PAŘILOVÁ, 2006).

Přes všechnen pokrok však první roboty byly stále velmi nedokonalé stroje a předpokládalo se, že si je budou pořizovat výhradně nadšenci do techniky a zvířat, kteří si drobné závady opraví a budou se zajímat o vliv techniky na zvířata. Tyto předpoklady však byly liché a stroj si pořizovali lidé s potřebou funkční technologie a nezájmem o stav zvířat, což těmto systémům uškodilo špatnou pověstí (DRIESSEN, 2015). I přes počáteční problémy se však vývoj dojících robotů nezastavil a v dnešní době jsou nejen jejich technické parametry, ale i spolehlivost a cena výrazně příznivější než dříve (http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53, „staženo dne: 03. 12. 2019“).

1.4.2 Dojící roboty v ČR

K instalaci prvního dojícího robota v ČR došlo již v roce 2003 na farmě Selektu Pacov. Pro upřednostnění dojícího robota před dojrnou vedou chovatele faktory jako je absence pracovníků s odbornou kvalifikací a ochotou vykonávat fyzicky a časově náročnou práci v nepříznivých hygienických podmínkách (VERGRICHT, 2000). Dalším důvodem pro pořízení robota může být především u menších rodinných farem touha po vyšší časové volnosti a zkvalitnění rodinného života (MACHÁLEK a kol., 2011). V roce 2017 bylo v ČR v provozu již 247 robotizovaných dojících stání (viz obrázek č. 5) a lze očekávat další nárůst využití této technologie v ČR vzhledem k poklesu pořizovacích nákladů a neustálému zdokonalování (www.dojeni-roboty.cz, 2016).



Obrázek č. 5 - Vývoj počtu robotizovaných dojících stání na českých farmách, zdroj: <http://www.dojeni-roboty.cz/> („staženo dne: 04. 12. 2019“)

1.4.3 Zavádění automatizovaného dojení na farmách

Při zavádění AMS je nutno přizpůsobit stáj a celý management tomuto systému. Pro úspěšné zavedení je nutno vzít v potaz dopad na zvířata, welfare, upořádání a zařízení stáje, kvalitu a množství mléka, produkci objemných krmiv, organizaci a faremní management atp. Výsledkem robotizace farmy musí být integrovaný systém, ve kterém budou všechny složky v harmonickém vztahu. Při zavádění robota jsou specifické požadavky na exteriérové a funkční vlastnosti dojnic. Požadované jsou pravidelně utvářená vemena a správně uspořádané struky. Jedno z nejlépe vyhovujících plemen pro použití robota je Holštýnské (KIC, 1997).

Vhodná zvířata pro dojení roboty jsou mírné povahy, ochotna se učit. Naopak nevhodná jsou především agresivní a přecitlivělá zvířata, protože projevy stresu a nepohody těchto jedinců mohou na nějakou dobu odradit ostatní dojnice od vstupu do robotu. Funkčnost robota by agresivními projevy zvířat (kopáním) neměla být ohrožena, neboť jsou již konstruovány tak, aby nedocházelo k případným poškozením. Pro dojení robotem jsou ideální dojnice, které se naučí navštěvovat robota do dvou dnů pravidelně 3x denně (MACHÁLEK a kol., 2011).

Pro úspěšné fungování celého systému je důležité navyknutí krav na dojící robot. Krávy se nesmí bát vstoupit do robotu a nechat se podojit. Je proto důležité začít s navykáním zvířat na technologii již od telat. Ta musí být zvyklá na volný pohyb a nesmí být uvazována. Je potřeba telata seznamovat s audiovizuálními projevy techniky ve stáji. Zvyknou si tak na hluk, osvětlení, pohyb a další faktory této technologie (ŠIMON, 2013).

Aby dojnice dojící robot dobrovolně navštěvovaly, je nutno je motivovat. Motivace dojnic ke vstupu do robotu může být přímá nebo nepřímá. Za přímou motivaci lze považovat podněty, které jsou fyziologicky vázány na pocity s naplněním mléčné žlázy mlékem a pocity při dojení. Jedná se o pocity zvýšeného tlaku uvnitř vemene, překážení plného vemene při chůzi, touha po působení hormonu oxytocin, touha po dráždění receptorů struků, touha po příjemném pocitu vyprázdněného vemene. Nepřímá motivace je ta, kterou vytváří člověk za účelem zvýšení návštěvnosti robota. Nejúčinnější a nerozšířenější je nepřímá motivace pomocí dávky krmiva. Volí se většinou dávka koncentrovaného jádra. Maximální dávka jádra na dojnici a den by neměla překročit 6 kg, za jedno dojení pak 2 kg.

Účinnost motivace je nutno podpořit optimálním poměrem množství podaného jádra ve směsné krmné dávce s množstvím podaného jádra při dojení, který je asi 1:9 (MACHÁLEK, 2011).

1.4.4 Působení automatizovaného dojení na welfare, zdraví a užitkovost zvířat

Dojnice jsou schopné si na dojící robot zvyknout rychleji než zootechnici. Dojení robotem se pro zvířata po navyknutí stává nestresující a velmi klidnou činností na rozdíl od dojení v dojírnách. Motivace koncentrovaným krmivem vede k tomu, že dojnice navštěvují robota v průběhu dne několikrát. To se projevuje zvýšenou frekvencí dojení a vyšší užitkovostí. Je však nutné dodržet maximální počet dojení šestkrát za den a minimální časový odstup čtyři hodiny mezi dvěma po sobě jdoucími dojeními. Tím se předejde poškození tkáně struku. Box s dojícím robotem bývá umístěn ve stáji a je konstruován tak, aby zvířatům zajišťoval co největší komfort. Dojnice se navíc může sama rozhodnout kdy a jak často se nechá podojit. Dojící proces se tak stává přirozeným, které zvíře dělá z vlastní vůle a beze stresu (<https://www.naschov.cz/lide-nebo-roboti/>, „staženo dne: 11. 12. 2019“).

Dojící robot má příznivý vliv na zdravotní stav zvířat a zajišťuje vysokou úroveň hygieny během dojení (KNÍŽKOVÁ, a kol. 2011). Častější dojení má velký vliv nejen na zvýšení užitkovosti zvířat, ale zajišťuje i dostatek informací o zdravotním stavu zvířat sledováním změn hmotnosti, tělesné teploty, teploty mléka apod. Měřením konduktivity lze včas odhalit mastitidy (KIC, a kol. 1997).

1.4.5 Pohyb krav ve stájích s dojícím robotem

Ve stájích s dojícím robotem se využívají systémy volného a řízeného pohybu krav. U volného pohybu krávy navštěvují robota dle svých potřeb, je však známo že 8 až 12 % krav se nedostaví k dojení v požadovaném intervalu (12 až 14 hodin). Ty musí být následně personálem vyhledány a přesunuty na dojící stání. U řízeného pohybu je kravám umožněn průchod z prostoru boxových loží do prostoru krmišť pouze skrze dojícího robota. U tohoto systému je možné využít moderní technologické prvky, jako jsou selekční branky, které umožní průchod krav do prostoru krmišť pouze pokud byla podojena v přijatelném časovém intervalu (DOLEŽAL a kol., 2015).

Novinkou v oboru robotizovaného dojení je systém firmy Lemmer Fullwood. Jedná se o systém batchového typu, který se hodí spíše pro chovatele s větším

počtem dojnic. Nezávisí zde na vůli dojnice, ale k návštěvě robota dochází ve stanovených termínech. Stádo je rozděleno do několika skupin, které jsou každých dvanáct hodin nahnány zaměstnancem do kruhové čekárny, ta je opatřena pohyblivou zábranou. Na čekárnu navazuje několik dojících robotů seřazených do půlkruhu. Pohyblivá zábrana pomalu a postupně nažene celou skupinu dojnic do dojících robotů a uvolní tak v čekárně místo pro skupinu následující. Z robotů jsou dojnice rozřazovány pomocí systému chodeb a branek zpět do své skupiny (<https://www.naschov.cz/dojeni-budoucnosti/>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

1.4.6 Výhody a nevýhody robotického dojení

Hlavní výhodou lze při robotickém dojení spatřovat ve snížení potřeby lidské pracovní síly, což s sebou přináší i úsporu času. Ze zdravotního hlediska lze považovat za výhody rychlou detekci kvality získávaného mléka a sledování informací související s aktuálním zdravotním stavem dojnic. Dojení robotem je pro dojnice také méně stresující. Dojící robot bývá umístěn ve stáji, a proto odpadá potřeba čekárny (<https://www.agropress.cz/robotizovane-dojeni-dojicimi-roboty/>, „staženo dne: 23. 1. 2020“).

Velkou nevýhodou je potřeba nepřetržitého dojení, takže při výskytu závady je nutná okamžitá oprava. Některé dojnice se pro dojení robotem nehodí pro nevhodnou stavbu vemene a rozmístění struků, proto musí být ze stáda vyřazeny. Další velkou nevýhodou přináší vysoká počáteční investice spojená s pořizovacími náklady robota (<https://www.agropress.cz/robotizovane-dojeni-dojicimi-roboty/>, „staženo dne: 23. 1. 2020“). Nevhodnost použití dojícího robota ve velkochovech se dá dnes již řešit použitím dojícího robota s vícero dojícími stánkami nebo systémem s vícero roboty (https://www.bdtech.cz/dojici_roboti_fy_prolion.html/, „staženo dne: 23. 1. 2020“).

1.4.7 Popis činnosti a konstrukce dojících robotů

Dojící robot musí pracovat samostatně, bez zásahu člověka a měl by zajistit následující pracovní činnosti:

- Identifikace dojnice,
- očištění vemene,
- příprava na dojení,

- oddojení prvních stříků,
- posouzení kvality mléka (mastitida, říje),
- nasazení dojícího stroje,
- vlastní dojení a dodojení,
- sejmutí dojícího stroje,
- sběr dat (množství nadojeného mléka, doba dojení apod.),
- sanitace systému (BOUŠKA a kol., 2006).

Shodnou úrovní podlah dojících boxů s podlahami stájí je zajištěn bezpečný přístup a odchod dojníc z boxu. Součástí podlahy dojícího boxu může být vážící zařízení, které zajišťuje sledování hmotnosti a určování těžiště zvířete. Tato informace je důležitá pro následné navádění výkyvného robotického ramene. Zvířata dojená dojícím robotem musí být vybavena elektronickým identifikátorem, ten umožňuje identifikaci nezbytnou pro shromažďování aktuálních informací o dojnici. Zvíře bez identifikátorů nemůže být podojeno. Robot je spojen s kanceláří a mléčnicí pomocí žlabu, ve kterém jsou vedeny elektrické a datové kabely a mléčné potrubí. Pohon robotického ramena a pneumatických systémů robota zajišťuje externí vzduchový kompresor. Pokud je vstupní branka otevřena, robot je připraven k dojení a dojnice tak do něj může vstoupit. Po jejím vstupu robot detekuje její přítomnost a branka se uzavírá. Jádru je dávkováno v průběhu celého dojení tak, aby byla dojnice klidná a nedocházelo k jeho plýtvání (DOLEŽAL a kol., 2015).

Pohyb výkyvného robotického ramene je zajišťován pneumatickými písty. Jeho hlavní součásti jsou pulsátory, laserový nebo kamerový zaměřovač struků a systém spojení vzduchových a mléčných hadic se strukovými násadci. Před dojením je třeba provést stimulaci a očištění struků. To je prováděno protiběžně rotujícími kartáčky. Následuje detekování polohy struků a porovnání s údaji z posledních dojení. Po úspěšném zjištění jsou strukové násadce orientovány do vhodné polohy a probíhá jejich postupné nasazení na jednotlivé struky při současném otevření vstupu podtlaku do podstrukových komor násadců. Pokud dojde k uvolnění násadce, je okamžitě podtlak přerušen a dojde k jeho opětovnému nasazení. V následujících vteřinách dochází ke spouštění mléka a jeho průtoku do sběrné nádoby. Množství mléka detekuje průtokoměr. První odstříky jsou svedeny do sběrných kanálek, aby byly odděleny od hlavního nádoje. Po ukončení dojení jsou na základě průtoku

jednotlivé násadce snímány a dochází k dezinfekci každého struku (DOLEŽAL a kol., 2015).

Po každém dojení dochází k proplachu strukových násadců a krátkých mléčných a vzduchových hadic. Hlavní čištění celého systému probíhá dvakrát až třikrát za den a trvá přibližně 30 minut (DOLEŽAL a kol., 2015).

Údaje a zjištěná data jsou po každém dojení ukládány do databáze. Jsou k dispozici prostřednictvím programu v počítači a poskytují tak ucelený přehled o zdravotní situaci jednotlivých dojnic. Systém sleduje kvalitu mléka, zdravotní stav zvířat, množství nadojeného mléka, datum a čas dojení atp. (DOLEŽAL a kol., 2015).

1.4.8 Přehled výrobců automatizované dojící techniky

Tato práce se nemá primárně zabývat přehledem výrobců automatických dojících systémů, a proto v této kapitole nebudou jistě zmíněni všichni výrobci. Jejich opomenutí není úmyslné.

Boumatic Robotics

Boumatic Robotics je dceřinná firma americké firmy Boumatic. Dojící roboty produkuje v továrně v Nizozemí. Současný dojící robot s názvem MR-S2 navazuje na předchozí verzi MR-S1 a je vyráběn v jedno a dvou boxovém provedení. MR-S2 se od ostatních dojících robotů odlišuje především umístěním robotického ramena a systémem jeho navádění. Nasazování násadců probíhá zezadu mezi zadními nohama zvířete, což má minimalizovat možnost mechanického poškození ze strany zvířete. K navádění ramena slouží systém kamer (<https://www.kupala.cz/dojici-roboty/>, „staženo dne: 24. 1. 2020“).

DeLaval

Společnost patřící do skupiny Tetra Laval razí firemní názor Voluntary Milking System (dobrovolný systém dojení). To je ostatně obsaženo i v označení jejich dojících robotů DeLaval VMS v300 a v310. Pro navádění robotického ramene slouží systém dvou laserů a jedné kamery. Ramena robotů DeLaval jsou poháněna hydraulicky, což podle výrobce přináší vyšší přesnost a vyšší mechanickou spolehlivost. Dojící robot DeLaval VMS v310 je oproti v300 vybaven analyzátory progesteronu a díky tomu lze předpovídat ideální dobu pro zabřezávání krav (<https://www.delaval.com/cs/nae-eeni/dojeni/vms/>, „staženo dne: 24. 1. 2020“).

GEA-Farm technologies

Gea Farm technologies je jednou z firem ze skupiny Gea Group se sídlem v Německu. Tato společnost produkuje roboty s jedno až pěti boxovými stáními. Snaží se tak oslovit i větší chovatele. Boxy jsou seřazeny do série za sebou a jedno robotické rameno mezi nimi přejíždí a obsluhuje je všechny. Po identifikaci dojnice v boxu se k ní přesune robotické rameno, které přichytí příslušné dojící rameno, přesune jej pod dojnici a provede nasazení strukové návlečky. Ve strukové návlečce potom probíhají všechny nezbytné operace, jako očištění struků, oddojení prvních odstříků, dojení a ošetření struků po dojení. Tím je dosaženo vysoké úspory času (<https://www.kamir.cz/web/dojici-zarizeni/roboticke-dojeni/>, „staženo dne: 24. 1. 2020“).

Lely

Společnost pocházející z Nizozemí s momentálně nejvyšším počtem instalovaných dojících robotů v ČR. Nejnovější model této společnosti nese název Astronaut 5. Při jeho vývoji byl kladen důraz zejména na snížení nákladů na litr vyprodukovaného mléka. Toho se Lely snaží dosáhnout snížením pohyblivých částí robota, rychlejším a přesnějším nasazováním strukových násadců, optimalizováním procesu vstupu do robota a výstupu z něj, použitím komponent s delší životností a zjednodušením procesu ovládní robota (<https://www.agropartner.cz/automaticky-system-dojeni-lely-astronaut-p252.html/>, „staženo dne: 25. 1. 2020“).

1.4.9 Automatizované dojení Fullwood

Společnost Fullwood vznikla ve Velké Británii v roce 1785. V současné době tato firma nese název Fullwood Packo, patří do skupiny Pindustry a působí na trzích po celém světě. Firemní filozofií je dodávat komplexní technicky vyspělé technologie, které přinesou opravdový prospěch a zajistí rentabilitu výroby mléka (<https://www.pindustry.nl/companies/fullwood-packo/>, „staženo dne: 27. 1. 2020“). Od roku 2005 je společnost také dodavatelem chladicí techniky Packo (<https://fullwoodpacko.com/products/cooling/>, „staženo dne: 29. 1. 2020“). V České republice byla společnost Fullwood Packo Cs s.r.o založena v roce 1992 (<https://rejstrik-firem.kurzy.cz/46960821/fullwood-packo-cs-sro/>, „staženo dne: 29. 1. 2020“).

Fullwood se zaměřuje nejen na výrobu strojů a zařízení pro konvenční a automatizované dojení, ale vyrábí také systémy pro chlazení mléka, systémy monitoringu a řízení chodu stáda a systémy automatizace krmení. První dojící robot firma představila již v roce 1996 (<https://fullwoodpacko.com/>).

Prvním instalovaným robotem značky Fullwood v České republice byl Merlin225, který vznikl k 225. výročí založení firmy. Instalován byl v roce 2011 na farmě v Hostlovicích (http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=85, „staženo dne: 29. 1. 2020“). Tento robot byl zdokonalen vývojem a zkušenostmi z více jak deseti letého užívání předešlých verzí. Pracuje s pneumaticky ovládaným ramenem, na kterém jsou umístěny čistící a stimulační kartáčky, strukové násadce, zaměřovací laser pro zjištění pozice struků a ostříkovač vemene. Nasazování a stahování strukových násadců probíhá samostatně, což napomáhá úplnému vydojení a zároveň i předchází riziku předojení. Za účelem snížení poruchovosti byl na tomto zařízení snížen počet pneumatických válců v obvodu. K identifikaci zvířat slouží transpondéry, které se umísťují na ucho, krk nebo nohu zvířete. Řídící program se jmenuje Crystal, funguje v operačním systému Windows a umožňuje monitorování stáda, poskytuje informace o jednotlivých zvířatech i o stroji. Zvláštním doplňkem k robotu je nástroj CrystaLab, který umožňuje analýzu dojeného mléka (ANONYM, 2010).

Současný model M²erlin

V roce 2014 Fullwood představil nový model dojícího robota M²erlin, který byl od základů přepracován a jedná se tak prakticky o zcela nový stroj, i přesto je však plně kompatibilní se staršími roboty. Byl v mnoha směrech vylepšen a tím došlo ke zefektivnění a zrychlení celého procesu dojení. Robot je vybaven dvěma výstupy a díky tomu může fungovat jako segregáční zařízení. Přímý nebo boční vstup umožňuje prostorové úspory. Robotické rameno je oproti pohonu stlačeným vzduchem nyní poháněno elektromotory, čímž bylo dosaženo úspory energie, tichého chodu, rychlejšího a přesnějšího pohybu a vyšší spolehlivosti. Robot byl také vylepšen po softwarové stránce a je mnohem uživatelsky přívětivější. Zároveň byla vyvinuta mobilní aplikace, která umožňuje sledovat zdravotní stav stáda a technický stav robota i ze vzdáleného místa. Robot je standartně vybaven novým rozhraním Human Machine Interface (HMI). Jedná se o zařízení s dotykovou obrazovkou

umožňující farmářům získávat informace v reálném čase přímo z dojícího robota bez použití řídicího počítače. Merlin je k dispozici ve třech verzích Essential, Extended a Expert. Verze Essential je vybavena pouze přímou vstupní bránou a pouze jedním podavačem krmiva. Verze Extended a Expert mohou být vybaveny přímou i boční vstupní brankou, třemi podavači sypkého krmiva a jedním podavačem tekutého krmiva. Standartně jsou také vybaveny čtyř-čtvrťovým senzorem konduktivity mléka pro včasné varování před zánětem mléčné žlázy (mastitidou). Obě verze jsou také k dispozici se systémem proplachování, který po každém dojení vypláchne strukové násadce kyselým roztokem. To zabraňuje následnému šíření zánětů a chorob z dojnice na dojnici. Verze Expert je dále vybavena technologií CrystaLab, která sleduje množství tuků, bílkovin, laktózy a krve v mléce v reálném čase při dojení. To poskytuje včasnou indikaci zdravotních problémů (ANONYM, 2015).

Po každém dojení je prováděno čištění systému takzvaným zpětným průtokem. Důvodem tohoto čištění je snížení rizika přenosu kontaminace z jedné dojnice na druhou. Probíhá po skončení dojení, kdy systém zpětného průtoku vyše proud vody se stlačeným vzduchem do odsávaček a do kanalizace (ANONYM, 2015).

Sanitace robota probíhá jednosměrnou cestou, kdy se dojící násadce nasadí na vývod ze sanitačního okruhu a doslova dojí vodu. Nejprve proudí systémem čistá studená voda. Následuje horká voda se sanitačním prostředkem a poté opět studená voda. Toto čištění by mělo probíhat alespoň třikrát denně. Jednosměrnou cestou jsou čištěny i ostatní části systému jako mléčné potrubí a chladicí tank. Jednosměrným čištěním je dosaženo velké úspory času, kdy celý proces trvá asi 7 až 10 minut. U cirkulačního čištění celý proces trvá i více než 30 minut. Systém se snaží sjednotit čištění robota i tanku tak, aby byl robot v provozu co nejdelší dobu. V případě čištění samotného tanku může robot dojet do vyrovnávacího tanku (ANONYM, 2015).

2. Cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo v literárním rešerši seznámit s historickým vývojem automatizace dojení, automatizovanou dojící technikou, automatizovanou dojící technikou Fullwood a s předními výrobci automatizované dojící techniky.

V praktické části bylo cílem vybrat dvě farmy s robotickým dojením Fullwood a sledovat na nich tyto parametry: počet podojených krav během 24 hodin, počet skopnutí a nenasazení dojící soupravy, čas dojení, denní užitkovost a počet a druh závad či poruch. Následně tyto parametry vyhodnotit a zjistit hodinovou průchodnost sledovaných dojících robotů.

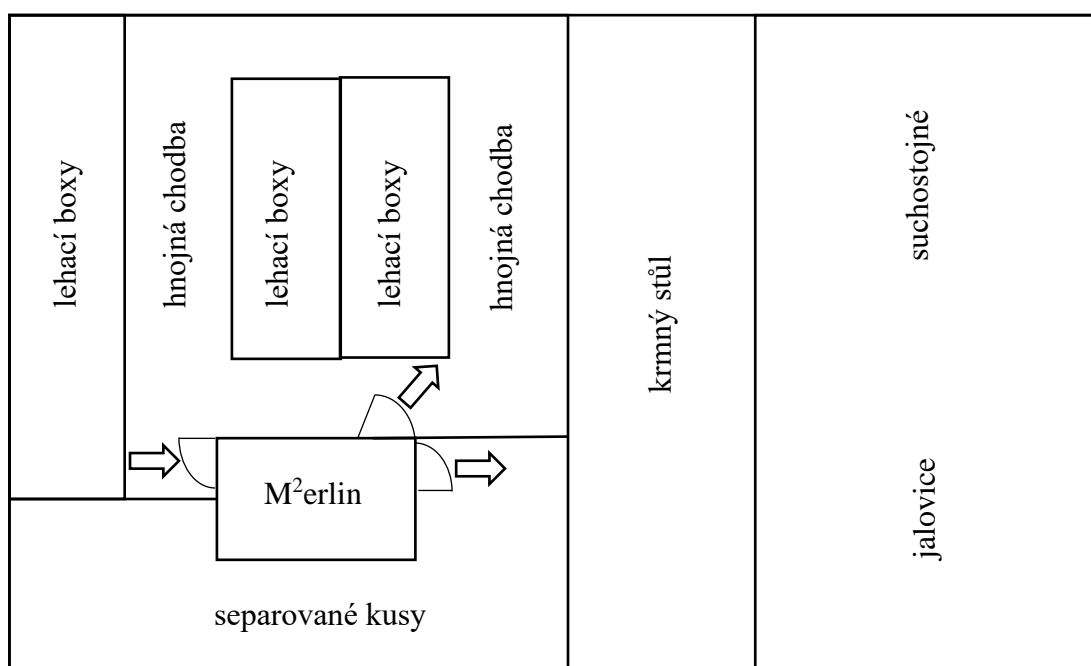
3. Metodika

3.1 Farma Niros s.r.o.

Farma Niros s.r.o. se nachází v obci Nížkov na Vysočině v nadmořské výšce 527 m. n. a byla založena v roce 1993. Farma hospodaří na ploše 90 ha orné půdy a 35 ha trvale travních porostů. Pěstované plodiny jsou především pšenice ozimá, ječmen jarní, brambory, kukuřice a luskovinoobilné směsky. Produkce rostlinné výroby slouží pro potřebu krmení skotu. Na farmě pracuje pět pracovníků, a to včetně dvou majitelů. Ve sledovaném období bylo na farmě chováno od 13 do 40 ks dojnic Holštýnského skotu. Mléko odebírá Mlékárna Polná.

Před rokem 2017 byla zvířata ustájena ve stáji s vazným stáním a byla dojena dojícím zařízením DZ 100. V roce 2017 byla vybudována nová stáj s jedním dojícím robotem, jehož umístění je patrné z obrázku číslo 6. Při přechodu bylo vyřazeno velké množství dojnic kvůli stáří. Stádo bylo v průběhu roku 2018 postupně rozšiřováno o prvotelky vlastní i přikoupené. Po přechodu byl zaznamenán zejména lepší zdravotní stav dojnic.

Současnou stáj tvoří kovové nosníky a plechová střecha. Štítové stěny stáje jsou tvořeny průhlednými plastovými tabulemi, což napomáhá přirozenému osvětlení stáje. Stěny stáje jsou vybaveny protiprůvanovými sítěmi a svinovacími plachtami. Podlaha stáje je betonová bez podestýlky a je vybavena vyhrnovacími lopatami pro odklíz chlěvské mrvy. Dojící robot na této farmě slouží i jako segregáčnická branka, kdy robot vyhodnocuje stav dojnice a pokud odpovídá nastaveným parametrům otevírá se po dojení místo branky do stáje pouze branka do místa pro separované kusy (viz obrázek č. 6).



Obrázek č. 6 – Schéma stáje farmy Niros s.r.o.

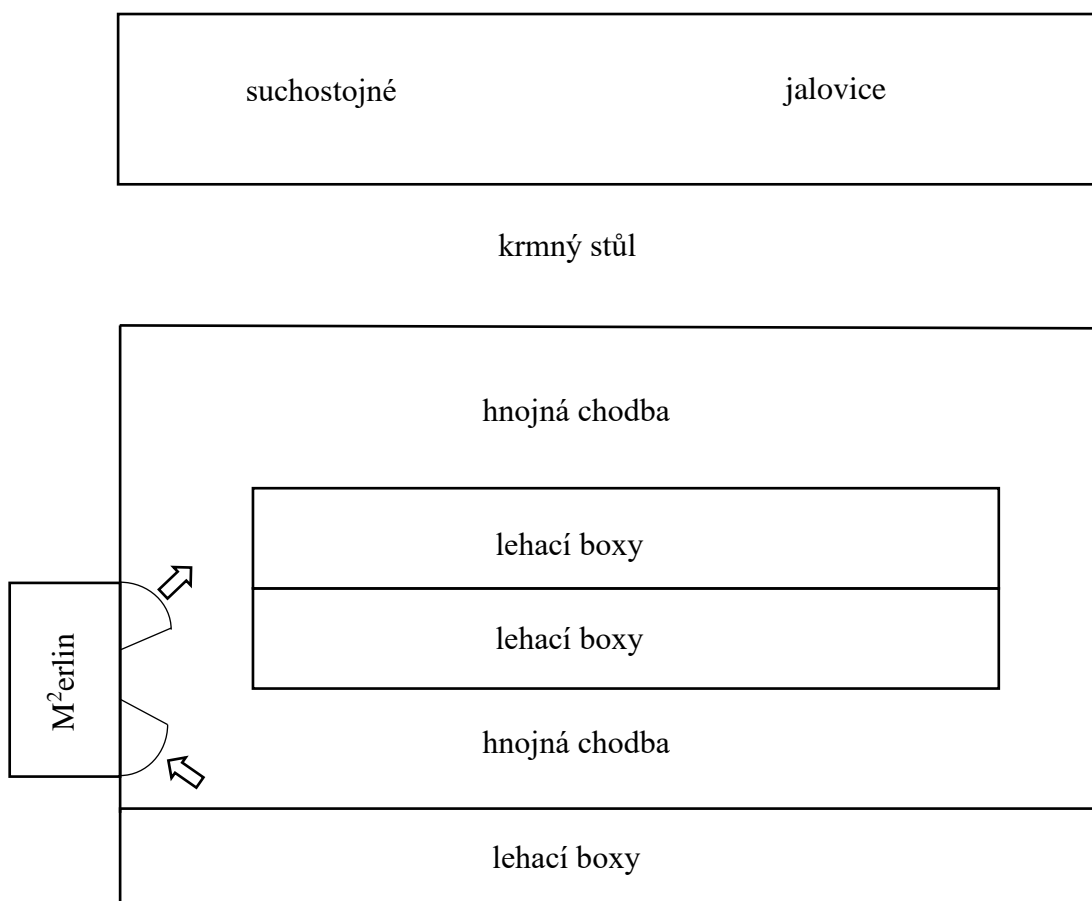
Krmivo je na krmný stůl zakládáno jednou denně v ranních hodinách. Krmná dávka je stejná po celý rok a skládá se z kukuřičné siláže, jetelotravní siláže, jetelotravního sena, řepné melasy, slámy a směsi DVOP (směs pro vysokoprodukční dojnice). Přihrnování krmiva je prováděno ručně třikrát denně. V dojícím robotu je nabízena také směs DVOP v dávce podle užitkovosti dojnice, ale v maximální dávce 4 kg za den.

3.2 Farma Libora Peška

Farma Libora Peška se nachází také na Vysočině a sice v obci Rankov u Chotěboře. Leží v nadmořské výšce 564 m. n. m. a byla založena v roce 2007. Farma obhospodaruje plochu 88 ha, z čehož jsou 14 ha trvalé travní porosty. Pěstované plodiny jsou především pšenice ozimá, ječmen jarní, kukuřice, oves, jetel a žito. Produkce rostlinné výroby je využívána pro potřeby krmení skotu. Na farmě pracují dva pracovníci, a to včetně majitele. Ve sledovaném období bylo na farmě chováno 55 ks dojnic Českého strakatého skotu. Farma využívá uzavřený obrat stáda a mléko dodává do mlékárny Savencia v Hesově.

Dojení před pořízením dojícího robota probíhalo v tandemové dojírně s pěti stánkami. V průběhu přestavby stáje a dojírny byla zvířata dojena v zapůjčené dojírně od firmy Fullwood. Přestavba stáje a pořízení jednoho dojícího robota se uskutečnilo v roce 2015. Při přechodu nebylo nutné vyřadit žádnou dojnici, kvůli nevhodnému tvaru vemene. Po přechodu byl zaznamenán zejména lepší zdravotní stav dojnic.

Současná stáj je tvořena zděnými štíty a kovovými nosníky, které nesou plechovou střechu. Stěny stáje jsou vybaveny protiprůvanovými sítěmi a svinovacími plachtami. Podlaha stáje je betonová bez podestýlky, je vybavena vyhrnovacími lopatami pro odklíz chlěvské mrvy. Dojnice jsou ustájeny s volným přístupem do dojícího robota. Uspořádání stáje a umístění robota ve stáji je patrné z obrázku číslo 7.



Obrázek č. 7 – Schéma stáje farmy Libora Peška

Zakládání krmiva na krmný stůl je prováděno pomocí taženého krmného vozu Siloking. Krmivo je zakládáno dvakrát denně a přihrnování krmiva je prováděno ručně také dvakrát denně. Základní krmná dávka je stejná po celý rok a skládá se z kukuřičné siláže, luskovinoobilné směsi, žita, jetelového sena a slámy. V dojícím robotu je nabízena směs pšenice a triticales v dávce podle užítkovosti dojnice.

3.3 Technologie dojení na sledovaných farmách

Na obou sledovaných farmách je dojení prováděno pomocí dojícího robota Fullwood M²erlin, který byl podrobněji popsán v literárním přehledu, v kapitole 1.4.9 Automatizované dojení Fullwood.

3.4 Metodika měření

Pro získání důležitých dat k této práci byly sledovány dvě farmy s dojícím robotem Fullwood M²erlin. Sledování probíhalo v období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018 na farmě Libora Peška v Rankově a na farmě firmy Niros s.r.o. v Nížkově. Během tohoto období bylo na farmách dojeno průměrně 48 a 25 kusů dojnic Holštýnského skotu.

V uvedeném období byly sledovány tyto parametry: počet podojených krav za 24 hodin, čas dojení, denní užitkovost, počet skopnutí a nenasazení dojící soupravy, počet a druh závad či poruch. Data byla získána z databáze, které si farmy vedou prostřednictvím programu Crystal a následně zpracována v programu Microsoft Excel.

3.5 Statistická analýza dat

Z dat získaných ve sledovaném období jsou vypočítány: minimum, maximum, medián, rozptyl, absolutní četnost, relativní četnost a směrodatná odchylka.

Minimum

Je zjištěno v programu Microsoft Excel pomocí funkce MIN a vyjadřuje nejnižší hodnotu ze souboru dat.

Maximum

Je zjištěno pomocí funkce MAX v programu Microsoft Excel a představuje nejvyšší hodnotu ze souboru dat.

Medián

Představuje prostřední hodnotu ze souboru dat a je získána také z programu Microsoft Excel pomocí funkce MEDIAN.

Rozptyl

Vyjadřuje rozdělení souboru dat kolem střední hodnoty souboru a je vypočítán podle následujícího vzorce:

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{N} ((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

kde: Var () - rozptyl

X - soubor hodnot

x - hodnota ze souboru

\bar{x} - aritmetický průměr hodnot ze souboru

N - počet hodnot v souboru

(<https://matematika.cz/rozptyl>, „staženo dne: 29. 1. 2020“)

Absolutní četnost

Udává absolutní počet výskytů hodnot v souboru dat.

Relativní četnost

Udává počet hodnot v daném intervalu vztažený k celkovému počtu hodnot v procentech a je vypočítána dle vzorce:

$$r = \frac{z_a}{|S|}$$

kde: r - relativní četnost [%]

z_a - absolutní četnost

S - rozsah souboru hodnot

(<https://matematika.cz/zaklady-statistiky>, „staženo dne: 29. 1. 2020“)

Směrodatná odchylka

Určuje, jak moc jsou hodnoty odchýleny či rozptýleny od průměru hodnot. Pokud je odchylka velká, hodnoty jsou příliš odlišné. Pokud je malá, hodnoty jsou téměř stejné. Vypočítá se dle vzorce:

$$\sigma = \sqrt{\text{Var}(X)}$$

kde: σ - směrodatná odchylka

$\text{Var}(X)$ - rozptyl

(<https://matematika.cz/smerodatna-odchylka>, „staženo dne: 29. 1. 2020“)

4. Výsledky

Sledované období probíhalo od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018. Získaná data ze sledovaného období byla zpracována a zaznamenána do tabulek. Byly vypočítány parametry jako absolutní četnost, relativní četnost, průměr, medián, minimum, maximum, rozptyl a směrodatná odchylka.

4.1 Sledované parametry na farmě Niros s.r.o.

V tabulce číslo 1 je měsíční souhrn sledovaného období a roční průměr. Data z jednotlivých dnů jsou dostupná v příloze číslo 9. Jak je vidět v tabulce číslo 1, bylo na farmě Niros s.r.o. v roce 2018 dojeno průměrně 25 kusů dojnic s průměrným denním nádojem 29,73 l na dojnici. Celkový denní nádoj v průměru dosáhnul 745,01 l při 68 dojeních za den. Průměrný počet dojení na dojnici za den byl 2,65 a průměrná doba dojení činila 6 minut a 31 sekund. Z tabulky číslo 1 je dále patrné, že čím vyšší je průměrný počet dojení na dojnici za den, tím vyšší je průměrný denní nádoj, tedy užítkovost dojnic.

Tabulka č. 1 – Měsíční souhrn sledovaných parametrů na farmě Niros s.r.o.

	Průměrný počet dojnic [ks]	Průměrný počet dojení za den	Průměrný celkový nádoj [l]	Průměrný nádoj na dojnici za den [l]	Průměrný počet dojení na dojnici za den	Průměrný čas dojení [m:s]
Leden	15	36	421,54	27,70	2,35	06:36
Únor	16	36	428,53	27,40	2,31	06:31
Březen	18	40	481,07	26,91	2,23	06:33
Duben	20	47	578,49	28,40	2,33	06:37
Květen	20	49	617,06	30,42	2,41	06:53
Červen	22	53	659,87	30,52	2,44	06:43
Červenec	24	61	705,52	29,73	2,58	06:23
Srpen	26	81	832,53	31,49	3,06	06:12
Září	32	98	991,87	31,49	3,10	06:21
Říjen	34	106	1037,20	30,80	3,14	06:23
Listopad	34	105	1076,43	31,76	3,10	06:24
Prosinec	37	102	1110,03	30,19	2,79	06:37
Průměr	25	68	745,01	29,73	2,65	06:31

4.2 Sledované parametry na farmě Libora Peška

V tabulce číslo 2 je měsíční souhrn parametrů ve sledovaném období a jejich roční průměr. Data z jednotlivých dnů jsou dostupná v příloze číslo 10. Z tabulky č. 2 je patrné, že na farmě Libora Peška bylo v roce 2018 dojeno průměrně 48 kusů dojnic s průměrným denním nádojem 26,61 l na dojnici. Celkový denní nádoj v průměru dosáhl 1265,89 l při 104 dojeních za den. Průměrný počet dojení na dojnici za den byl 2,19 a průměrná doba dojení činila 7 minut a 16 sekund. Na této farmě bylo dosaženo nižšího průměrného denního nádoje než na farmě Niros s.r.o. Důvodem může být nižší počet dojení na dojnici za den, ale také rozdíl v chovaných plemenech na obou farmách. Lze předpokládat, že pokud by došlo ke zvýšení motivace dojnic k návštěvě robota např. zchutněním podávaného krmiva v dojícím robotu, zvýšil by se průměrný denní počet dojení na dojnici i průměrný denní nádoj na dojnici.

Tabulka č. 2 – Měsíční souhrn sledovaných parametrů na farmě Libora Peška

	Průměrný počet dojnic [ks]	Průměrný počet dojení za den	Průměrný celkový nádoj [l]	Průměrný nádoj na dojnici za den [l]	Průměrný počet dojení na dojnici za den	Průměrný čas dojení [m:s]
Leden	41	96	1061,91	25,92	2,36	06:55
Únor	44	100	1250,42	28,58	2,30	07:12
Březen	44	102	1316,95	30,19	2,34	07:20
Duben	46	99	1231,06	26,69	2,16	07:21
Květen	47	96	1272,24	27,18	2,05	07:37
Červen	47	98	1302,87	27,60	2,08	07:50
Červenec	49	101	1290,28	26,38	2,07	07:28
Srpen	53	107	1395,02	26,24	2,02	07:12
Září	50	103	1349,09	26,93	2,05	07:35
Říjen	50	109	1267,44	25,37	2,18	07:06
Listopad	51	117	1233,26	24,07	2,27	07:03
Prosinec	51	123	1220,07	24,10	2,43	06:32
Průměr	48	104	1265,89	26,61	2,19	07:16

4.3 Statistická analýza dat farmy Niros s.r.o.

Tabulka číslo 3 ukazuje četnosti nádojů. Z tabulky je zřejmé, že průměrný denní nádoj na dojnici se nejčastěji pohybuje v rozsahu 28,01 až 32,00 litrů, tyto hodnoty zaujímají 66,6 % z celkového rozsahu. Naopak celkový denní nádoj je rozložen v celém zobrazeném rozsahu, což je způsobené zvyšujícím se počtem dojených zvířat v průběhu celého roku.

Tabulka č. 3 - Četnosti nádojů na farmě Niros s.r.o.

Celkový denní nádoj			Průměrný denní nádoj na dojnici		
Rozsah [l]	Absolutní četnost	Relativní četnost	Rozsah [l]	Absolutní četnost	Relativní četnost
300 – 350	2	0,6%	18,00 - 19,00	0	0,0%
351 - 400	9	2,5%	19,01 - 20,00	0	0,0%
401 - 450	41	11,2%	20,01 - 21,00	0	0,0%
451 - 500	29	8,0%	21,01 - 22,00	1	0,3%
501 - 550	17	4,7%	22,01 - 23,00	0	0,0%
551 - 600	24	6,6%	23,01 - 24,00	0	0,0%
601 - 650	39	10,7%	24,01 - 25,00	5	1,4%
651 - 700	35	9,6%	25,01 - 26,00	12	3,3%
701 - 750	13	3,6%	26,01 - 27,00	26	7,1%
751 - 800	12	3,3%	27,01 - 28,00	28	7,7%
801 - 850	11	3,0%	28,01 - 29,00	55	15,1%
851 - 900	8	2,2%	29,01 - 30,00	62	17,0%
901 - 950	16	4,4%	30,01 - 31,00	66	18,1%
951 - 1000	10	2,7%	31,01 - 32,00	60	16,4%
1001 - 1050	31	8,5%	32,01 - 33,00	32	8,8%
1051 - 1100	39	10,7%	33,01 - 34,00	15	4,1%
1101 - 1150	24	6,6%	34,01 - 35,00	3	0,8%
1151 - 1200	3	0,8%	35,01 - 36,00	0	0,0%
1201 - 1250	2	0,6%	36,01 - 37,00	0	0,0%
Celkem	365	100,0%	Celkem	365	100,0%

Jak ukazuje tabulka číslo 4 celkový počet dojení za den se pohyboval v celém vyobrazeném rozsahu. Podstatnějším ukazatelem je v této tabulce průměrný počet dojení na dojnici za den, který se nejčastěji pohyboval v rozsahu 2,21 až 2,60 návštěv za den a představuje 45,6 % z celého rozsahu.

Tabulka č. 4 – Četnosti počtu dojení na farmě Niros s.r.o.

Celkový počet dojení za den			Průměrný počet dojení na dojnici za den		
Rozsah	Absolutní četnost	Relativní četnost	Rozsah [l]	Absolutní četnost	Relativní četnost
20 - 30	4	1,1%	1,60 - 1,80	1	0,3%
31 - 40	71	19,5%	1,81 - 2,00	6	1,6%
41 - 50	72	19,7%	2,01 - 2,20	25	6,9%
51 - 60	50	13,7%	2,21 - 2,40	96	26,3%
61 - 70	18	4,9%	2,41 - 2,60	71	19,5%
71 - 80	10	2,7%	2,61 - 2,80	32	8,8%
81 - 90	24	6,6%	2,81 - 3,00	44	12,1%
91 - 100	37	10,1%	3,01 - 3,20	53	14,5%
101 - 110	65	17,8%	3,21 - 3,40	33	9,0%
111 - 120	14	3,8%	3,41 - 3,60	4	1,1%
Celkem	365	100,0%	Celkem	365	100,0%

V následující tabulce (viz tabulka č. 5) jsou zaznamenány četnosti času dojení. Z tabulky lze vyčíst, že nejčastější čas dojení se pohyboval v rozmezí 06:00,1 – 06:40,0, což představuje 62,7 % z celkového rozsahu.

Tabulka č. 5 – Četnosti času dojení na farmě Niros s.r.o.

Rozsah [mm:ss]	Absolutní četnost	Relativní četnost
05:40,0 - 06:00,0	17	4,7%
06:00,1 - 06:20,0	107	29,3%
06:20,1 - 06:40,0	122	33,4%
06:40,1 - 07:00,0	83	22,7%
07:00,1 - 07:20,0	30	8,2%
07:20,1 - 07:40,0	4	1,1%
07:40,1 - 08:00,0	2	0,6%
Celkem	365	100,0%

Z tabulky číslo 6 lze zjistit hodnoty průměru, minima, maxima, mediánu, rozptylu a směrodatné odchylky. Z vypočítaných hodnot je patrné, že hodnoty počtu dojených zvířat, počet dojení za den a celkový denní nádoj se mezi sebou poměrně liší, jelikož jejich směrodatná odchylka je vysoká. Naopak hodnoty jako průměrný denní nádoj na dojnici, průměrný počet dojení na dojnici a průměrný čas dojení se mezi sebou příliš neliší, jelikož jejich směrodatná odchylka je nízká.

Tabulka č. 6 – Statistická analýza dat z farmy Niros s.r.o.

	Počet dojených zvířat [ks]	Počet dojení za den	Celkový denní nádoj [l]	Průměrný denní nádoj na dojnici	Průměrný počet dojení na dojnici	Průměrný čas dojení [m:s]
Počet	365	365	365	365	365	365
Průměr	25	68	746,72	29,74	2,65	06:31
Minimum	13	27	323,64	21,01	1,76	05:45
Maximum	40	118	1281,44	34,32	3,48	07:42
Medián	23	56	682,44	29,92	2,53	06:28
Rozptyl	53,74	771,39	62333,93	4,60	0,14	00:05
Směrodatná	7,33	27,77	249,67	2,15	0,38	00:22

4.4 Statistická analýza dat z farmy Libora Peška

V tabulce číslo 7 je vidět četnost nádojů na farmě Libora Peška. Z tabulky vyplývá, že celkový denní nádoj se nejčastěji pohyboval v rozsahu 1301 – 1350 litrů, to představuje 21,4 % z celého rozsahu. Průměrný denní nádoj na dojnici se nejčastěji pohyboval v rozsahu 27,01 – 28,00 litrů, což představuje 18,1 % z celého rozsahu.

Tabulka č. 7 – Četnosti nádojů na farmě Libora Peška

Celkový denní nádoj			Průměrný denní nádoj na dojnici		
Rozsah [l]	Absolutní četnost	Relativní četnost	Rozsah [l]	Absolutní četnost	Relativní četnost
< 950	3	0,8%	< 22,00	3	0,8%
951 - 1000	8	2,2%	22,01 - 23,00	14	3,8%
1001 - 1050	9	2,5%	23,01 - 24,00	30	8,2%
1051 - 1100	10	2,7%	24,01 - 25,00	50	13,7%
1101 - 1150	14	3,8%	25,01 - 26,00	47	12,9%
1151 - 1200	49	13,4%	26,01 - 27,00	65	17,8%
1201 - 1250	57	15,6%	27,01 - 28,00	66	18,1%
1251 - 1300	65	17,8%	28,01 - 29,00	37	10,1%
1301 - 1350	78	21,4%	29,01 - 30,00	25	6,9%
1351 - 1400	41	11,2%	30,01 - 31,00	18	4,9%
1401 - 1450	18	4,9%	31,01 - 32,00	5	1,4%
1451 - 1500	6	1,6%	32,01 - 33,00	3	0,8%
1501 - 1550	4	1,1%	33,01 - 34,00	1	0,3%
1551 >	3	0,8%	35,00 >	1	0,3%
Celkem	365	100,0%	Celkem	365	100,0%

Tabulka číslo 8 zobrazuje celkový počet dojení za den a průměrný počet dojení na dojnici za den. Z tabulky je zřejmé, že nejčastěji se celkový počet dojení pohyboval v rozsahu 101 až 110 dojení za den, což je 41,4 % z celkového počtu. Průměrný počet dojení na dojnici za den se nejčastěji pohyboval v rozsahu 2,01 – 2,20 počtu návštěv za den a představuje 35,3 % z celkového rozsahu.

Tabulka č. 8 – Četnosti počtu dojení na farmě Libora Peška

Celkový počet dojení za den			Průměrný počet dojení na dojnici za den		
Rozsah [I]	Absolutní četnost	Relativní četnost	Rozsah [I]	Absolutní četnost	Relativní četnost
< 80	4	1,1%	< 1,80	9	2,5%
80 - 90	25	6,9%	1,81 - 2,00	53	14,5%
91 - 100	101	27,7%	2,01 - 2,20	129	35,3%
101 - 110	151	41,4%	2,21 - 2,40	116	31,8%
111 - 120	55	15,1%	2,41 - 2,60	54	14,8%
121 - 130	26	7,1%	2,61 - 2,80	4	1,1%
131 - 140	3	0,8%	2,81 - 3,00	0	0,0%
Celkem	365	100,0%	Celkem	365	100,0%

V následující tabulce (viz tabulka č.9) jsou zaznamenány četnosti času dojení. Z tabulky je patrné, že nejčastější čas dojení se pohyboval v rozmezí 07:00,1 – 07:20,0, což představuje 28,8 % z celkového rozsahu.

Tabulka č. 9 – Četnosti času dojení na farmě Libora Peška

Rozsah [mm:ss]	Absolutní četnost	Relativní četnost
05:40,0 - 06:00,0	1	0,3%
06:00,1 - 06:20,0	12	3,3%
06:20,1 - 06:40,0	24	6,6%
06:40,1 - 07:00,0	70	19,2%
07:00,1 - 07:20,0	105	28,8%
07:20,1 - 07:40,0	83	22,7%
07:40,1 - 08:00,0	45	12,3%
08:00,1 - 08:20,0	14	3,8%
08:20,1 - 08:40,0	7	1,9%
08:40,1 - 09:00,0	4	1,1%
Celkem	365	100,0%

Z tabulky číslo 10 lze zjistit hodnoty průměru, minima, maxima, mediánu, rozptylu a směrodatné odchylky. Ze zjištěných hodnot je patrné, že hodnoty jako počet dojených zvířat, průměrný denní nádoj na dojnici, průměrný počet dojení na dojnici a průměrný čas dojení se mezi sebou příliš neliší, jelikož jejich směrodatná odchylka je nízká. Oproti tomu jednotlivé hodnoty: počet dojení za den a celkový denní nádoj se mezi sebou poměrně liší, jelikož jejich směrodatná odchylka je vysoká.

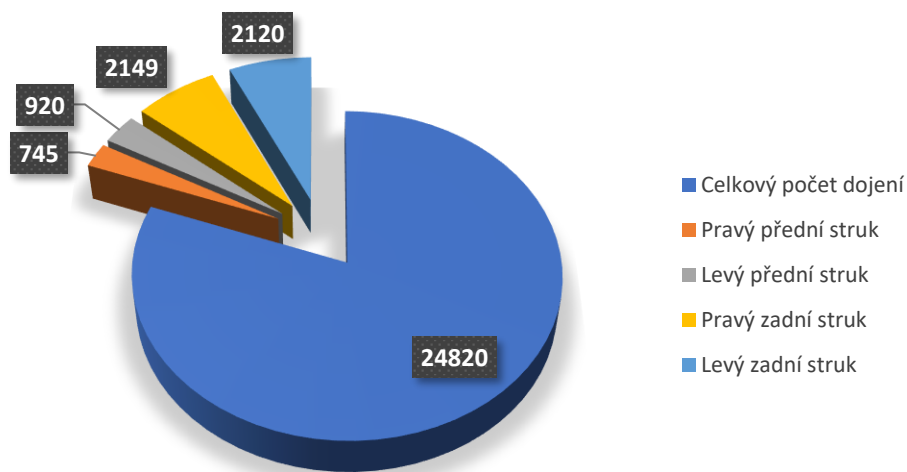
Tabulka č. 10 – Statistická analýza dat z farmy Libora Peška

	Počet dojených zvířat [ks]	Počet dojení za den	Celkový denní nádoj [l]	Průměrný denní nádoj na dojnici	Průměrný počet dojení na dojnici	Průměrný čas dojení [m:s]
Počet hodnot	365	365	365	365	365	365
Průměr	48	104	1265,87	26,59	2,19	07:16
Minimum	38	66	778,91	19,65	1,53	05:59
Maximum	55	133	1745,29	39,67	2,65	08:55
Medián	48	104	1271,20	26,67	2,19	07:15
Rozptyl	14,31	112,91	13137,50	5,48	0,04	00:12
Směrodatná odchylka	3,78	10,63	114,62	2,34	0,20	00:31

4.5 Počet opakovaných nasazování strukových násadců

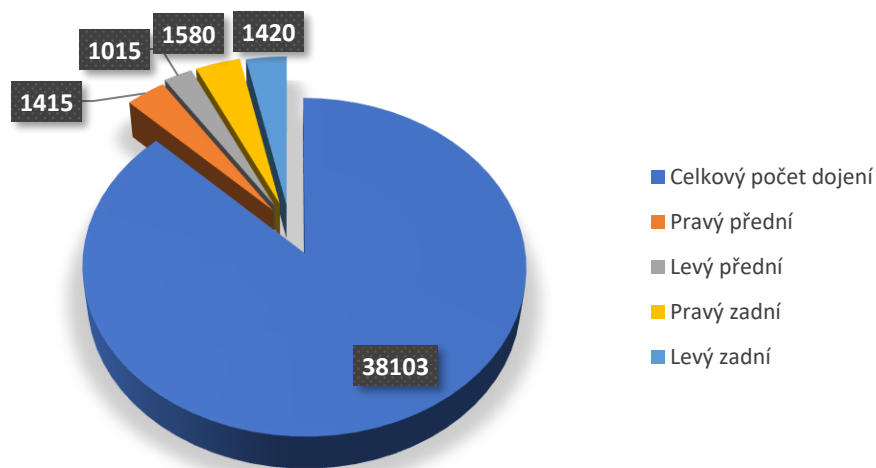
Pokus o opakované nasazení strukového násadce probíhá vždy pokud nedojde ke správnému nasazení nebo pokud se strukový násadec z jakéhokoliv důvodu ze struku uvolní. To může být způsobeno například nesprávným určením polohy struků, změnou polohy struků po zaměření jejich polohy, skopnutím strukového násadce atp. Robot se vždy v takovém případě pokouší o opětovné nasazení, vždy však pouze v maximálním počtu pokusů nastavitelným v systému robota. Výchozí hodnota od výrobce je maximálně 10 opakovaných pokusů.

V grafu číslo 1 jsou zaznamenány počty opakovaných pokusů o nasazení strukových násadců z farmy Niros s.r.o. Z grafu je patrné, že u obou zadních struků je počet opakovaných pokusů o nasazení strukových násadců vyšší. To může být způsobeno tím, že při snímání polohy zadních struků mohou snímači bránit struky přední. Z grafu je dále patrné, že celkový počet opakovaných pokusů byl 5934. Nelze však říci, že při počtu 5934 dojeních došlo k opakovanému pokusu o nasazení strukových násadců, neboť během jednoho dojení může dojít k více pokusům o nasazení.



Graf č. 1 - Počty pokusů o opakované nasazení strukových násadců na farmě Niros s.r.o.

V následujícím grafu (viz graf číslo 2) jsou zobrazeny počty opakovaných pokusů o nasazení strukových násadců z farmy Libora Peška. Opět je z grafu patrné, že u obou zadních struků dochází k opakovanému pokusu častěji než u obou předních struků. Celkově došlo k počtu 5430 opakovaných pokusů o nasazení strukového násadce.



Graf č. 2 - Počty pokusů o opakované nasazení strukových násadců na farmě Libora Peška

4.6 Přehled sledovaného období na farmě Niros s.r.o.

Z tabulky číslo 11 vyplývá, že ve sledovaném období (tj. od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018) bylo nadojeno celkově 272 551,85 litrů mléka při celkovém počtu 24820 dojení. Průměrně bylo nadojeno 746,72 litrů mléka při průměrném počtu 68 dojení za den. Dojící robot byl denně průměrně v provozu 7 hodin 18 minut a 11 sekund. To bylo způsobeno hlavně malým počtem dojených zvířat v první polovině sledovaného období. Z těchto čísel je zřejmé, že dojící robot měl ve sledovaném období velké kapacitní rezervy. Hodinová průchodnost dojícího robota dosáhla ve sledovaném období hodnoty 9,31 dojení za hodinu. Pokud tuto hodnotu vynásobíme průměrným pracovním dnem dojícího robota tj. 22 hodin (dvě hodiny na čištění a dezinfekci robota a jeho zařízení) dostaneme se na počet 204,8 dojení za den, což při třech dojeních dojnice za den odpovídá počtu 68 dojnic na dojícího robota. Tyto výpočty jsou pouze teoretické a skutečná kapacita dojícího robota může být ovlivněna mnoha proměnnými, jako jsou například prodlevy mezi jednotlivými dojeními, poruchy a závady, klimatické podmínky apod.

Tabulka č. 11 – Přehled ze sledovaného období na farmě Niros s.r.o.

	Celkem	Průměr
Nádoj [l]	272551,85	746,72
Počet dojení	24820	68
Hodinová průchodnost robota		9,31
Celková doba provozu [d:h:m:s]	111:01:34:19	0:07:18:11
Celková doba nečinnosti [d:h:m:s]	254:22:35:41	0:16:41:49

4.7 Přehled sledovaného období na farmě Libora Peška

Tabulka číslo 12 ukazuje, že v době od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018 bylo celkově nadojeno 462 041,91 litrů mléka při počtu 38 103 dojení. Denně bylo průměrně nadojeno 1265,87 litrů mléka při průměrném počtu 104 dojení za den. Dojící robot byl denně průměrně v provozu 12 hodin 28 minut a 35 sekund. Z toho vyplývá, že robot je využíván zhruba z poloviny své kapacity a mohl by být využíván více. Hodinová průchodnost dojícího robota dosáhla ve sledovaném období hodnoty 8,34 dojení za hodinu. Pokud tuto hodnotu vynásobíme průměrným pracovním dnem dojícího robota tj. 22 hodin (dvě hodiny na čištění a dezinfekci robota a jeho zařízení) dostaneme se na počet 183,5 dojení za den, což při třech dojeních dojnice za den odpovídá počtu 61 dojnic na dojícího robota. Tyto výpočty jsou pouze teoretické a skutečná kapacita dojícího robota může být ovlivněna mnoha proměnnými, jako jsou například prodlevy mezi jednotlivými dojeními, poruchy a závady, klimatické podmínky apod.

Tabulka č. 12 – Přehled ze sledovaného období na farmě Libora Peška

	Celkem	Průměr
Nádoj [l]	462041,91	1265,87
Počet dojení	38103	104
Hodinová průchodnost robota		8,34
Celková doba provozu [d:h:m:s]	189:18:47:57	0:12:28:35
Celková doba nečinnosti [d:h:m:s]	176:05:12:03	0:11:31:25

4.8 Počet dojnic doprovázených do dojícího robota

Doležal (2015) uvádí, že ve volném systému pohybu stáda se 8 až 12 % dojnic v požadovaném intervalu (12 až 14 hodin) nedostaví k dojení. V systému dojícího robota M²erlin je přednastaven výchozí doporučený interval (8 hodin), po jeho uplynutí se dojnice, které v daném intervalu nebyly dojeny, objeví v seznamu zvířat pro vyhledání a doprovodu do dojícího robota. Na sledovaných farmách nejsou doporučené intervaly příliš respektovány a dojnice jsou většinou do robota doprovázeny až po delším časovém intervalu. Z tohoto důvodu nelze v databázi rozlišit dojnice, které navštívili robota dobrovolně a dojnice, které byly do robota doprovázeny.

Na farmě Niros s.r.o. se podle slov pracovníka, který dojnice do robota obvykle doprovází, jedná asi o přibližně pět dojnic v průběhu celého roku. Jde vždy o ty stejné kusy a jsou to starší dojnice, které byly před pořízením robota ustájeny ve vazné stáji. Nedodržování doporučeného intervalu, nemá podle pracovníků zásadní vliv na zdravotní stav dojnic a mléčné žlázy.

Na farmě Libora Peška se počet zvířat, které je nutné do dojícího robota doprovodit v průběhu roku mění. V některých horkých letních dnech se tento počet pohybuje až okolo patnácti zvířat. V ostatních dnech v průběhu roku se počet zvířat nutných k doprovodu do robota pohybuje okolo pěti. Ani zde nebyl zaznamenán zásadní vliv na zdravotní stav dojnic a mléčné žlázy.

4.9 Hodnocení spolehlivosti

Spolehlivost je hodnocena na základě interních dokumentů firmy Fullwood Packo CS s.r.o. a informací od majitelů dojících robotů. Servisní tým je schopný se v nutném případě poruchy robota dostat k robotu do pár hodin (obvykle do tří hodin). Pravidelné servisní prohlídky proběhly ve sledovaném období čtyřikrát za rok (každé tři měsíce). Drobné opravy, údržby a výměny spotřebního materiálu jsou prováděny bez přítomnosti servisních pracovníků firmy Fullwood.

4.9.1 Hodnocení spolehlivosti na farmě Niros s.r.o.

Ve sledovaném období na farmě Niros s.r.o. nedošlo k vážnější závadě a majitel je se spolehlivostí robota velmi spokojen. Důvodem může být častý pravidelný servis, při kterém je prováděna kontrola namáhaných částí zařízení, případně dochází k jejich výměně. V tabulce číslo 13 je vidět seznam provedených servisních úkonů ve sledovaném období.

Tabulka č. 13 - Seznam provedených servisních úkonů na farmě Niros s.r.o.

Datum	Servisní úkon
11.1.2018	1. servisní prohlídka
18.4.2018	2.servisní prohlídka
12.6.2018	Pístnice ramene kartáčků netěsnosti - výměna
16.7.2018	3.servisní prohlídka, 10x vitality reklamace funkce elektronických známek
1.11.2018	4.servisní prohlídka, LP, PP ACR pístnice, netěsnosti, výměna; čepy branek - vypadený čep, oprava
27.11.2018	Výměna pístnice ramene kartáčků pro netěsnost
13.12.2018	LZ, PZ ACR pístnice - výměna pro netěsnost

4.9.2 Hodnocení spolehlivosti na farmě Libora Peška

Také na farmě Libora Peška nedošlo ve sledovaném období k vážnější závadě robota. Spolehlivost je dle majitele dobrá. Důvodem může být častý pravidelný servis, při kterém je prováděna kontrola namáhaných částí zařízení, případně dochází k jejich výměně. V tabulce číslo 14 je vidět seznam provedených servisních úkonů ve sledovaném období.

Tabulka č. 14 – Seznam provedených servisních úkonů na farmě Libora Peška

Datum	Servisní úkon
4.1.2018	1. servisní prohlídka
5.4.2018	2. servisní prohlídka , výměna PZ,LZ pístnic pro ACR pro jejich netěsnost
7.5.2018	Výměna HMI, závada na zobrazování
17.7.2018	3. servisní prohlídka , HMI (Human machine interface) oprava , výměna LP pístnice ACR pro její netěsnost
21.11.2018	4. servisní prohlídka , výměna pístnice ACR pro LZ čtvrt' pro její netěsnost.
27.11.2018	výměna prasklé nádoby pro separaci prvních stříků mléka

5. Diskuze

V současné době je již technologie robotického dojení z hlediska výkonnosti, konstrukce, obsluhovatelosti či spolehlivosti na velmi vysoké úrovni. Tato technologie si za dobu své existence našla jak své příznivce, tak své odpůrce. Před investicí do dojícího robota je nutné zvážit všechna pro a proti. Při zavádění této technologie je nutné nejen přizpůsobit stáj a celý management, ale zvážit také dopad na zvířata a podobně. Podle Kice (1997) vytváří robotizované dojení předpoklady nejen pro zvýšení užitkovosti dojníc, ale i pro zlepšení jejich zdravotního stavu. Dále Kic (1997) uvádí, že dojící roboty přispívají k celkovému upřesnění a plynulému vedení evidence o dojnících ve stádě, zvláště pak ve směru kontroly dojivosti, včasného rozpoznání říje a zvýšení procenta zabřezávání při včasné inseminaci.

Podle Kice (1997) spočívá význam robotizovaného dojení nejen v ulehčení práce a celkové úspoře pracovního času na jednu dojnici, ale především ve zvýšení dojivosti prostřednictvím vyšší frekvence dojení. Fleischmannová (2005) uvádí, že pro vysokoužitkové dojnice není přirozené, aby byly dojeny pouze dvakrát denně. Častější dojení (asi třikrát denně) vede ke zvýšení tvorby mléka a zvýšení užitkovosti dojníc. Podle Pařilové (2006) zvýšení frekvence dojení z dvakrát na třikrát denně znamená nárůst mléčné užitkovosti o 6 až 25 % za laktaci. Tato tvrzení potvrzuje i studie Erdmana a Varnera. (1995), ve které bylo zjištěno, že ke zvýšení dojivosti dojde při zvýšení frekvence dojení z dvakrát na třikrát za den. Zvýšení užitkovosti dojníc je patrné i z tabulky číslo 1. V této tabulce jsou hodnoty z farmy Niros s.r.o. a je z ní zřejmé, že se zvyšující se návštěvností dojícího robota roste zároveň i průměrný denní nádoj na dojnici. Data v tabulce číslo 2 ukazují, že na farmě Libora Peška se frekvence návštěvností dojícího robota ve sledovaném období pohybují okolo hodnoty 2 až 2,4 dojení jedné dojnice za den. Nižší hodnoty byly dosaženy zejména v teplejších měsících, kdy se podle Libora Peška dojnícím do robota nechce příliš chodit. Řešením tohoto problému by mohlo být pořízení nuceného větrání a ochlazovacích sprch, které dosud do stáje nebyly instalovány.

Dle ČSÚ v roce 2018 činila průměrná denní užitkovost v České republice 23,36 litrů mléka na dojnici a v kraji Vysočina činila 24,06 litrů mléka na jednu dojnici. Na farmě Niros s.r.o. byla průměrná denní užitkovost 29,74 litrů mléka na jednu dojnici. Na farmě Libora Peška byla průměrná denní užitkovost 26,59 litrů mléka na jednu dojnici. Z těchto údajů lze usoudit, že průměrná denní užitkovost dojnic je na zmíněných farmách nadprůměrná.

Závěr

V práci je zhodnocena výkonnost dvou dojících robotů Fullwood M²erlin sledovaných v období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018. Ze získaných dat je patrné, že bylo dosaženo vyššího průměrného denního nádoje, než je republikový průměr. Také bylo zjištěno, že oba dojící roboty mají velké kapacitní rezervy a mohly by být více využívány.

Na farmě Niros s.r.o. bylo ve sledovaném období nadojeno celkově 272 551,85 litrů při celkovém počtu 24 820 dojení. Průměrně bylo denně nadojeno 746,72 litrů mléka, při průměrném počtu 68 dojení za den, průměrném počtu 2,65 dojení jedné dojnice za den a průměrném denním nádoji 29,74 litrů mléka na dojnici. Hodinová průchodnost dosáhla v průměru hodnoty 9,31 dojení za hodinu.

Ve sledovaném období bylo na farmě Libora Peška nadojeno 462 041,91 litrů mléka při celkovém počtu 38 103 dojení. Denně bylo průměrně nadojeno 1265,87 litrů mléka, při průměrném počtu 104 dojení za den, průměrném počtu 2,19 dojení jedné dojnice za den a průměrném denním nádoji 26,59 litrů mléka na dojnici. Hodinová průchodnost dosáhla v průměru hodnoty 8,34 dojení za hodinu.

Ze statistik Českého statistického úřadu vyplývá, že průměrná denní užitkovost v České republice byla v roce 2018 23,36 litrů mléka na dojnici a v kraji Vysočina činila 24,06 litrů mléka na jednu dojnici. Na farmě Niros s.r.o. byla průměrná denní užitkovost 29,74 litrů mléka na jednu dojnici. Na farmě Libora Peška byla průměrná denní užitkovost 26,59 litrů mléka na jednu dojnici. Z těchto údajů lze usoudit, že průměrná denní užitkovost dojnic je na zmíněných farmách nadprůměrná.

Investice do dojícího robota s sebou nesporně přináší mnoho výhod, jako jsou například potřeba menšího množství kvalifikovaných pracovníků, zlepšení welfare a zdravotního stavu zvířat a v neposlední řadě celkový přehled o zdravotním stavu jednotlivých dojnic ve stádě. Nevýhodu lze spatřovat především ve velikosti počáteční investice do robota.

Budoucí vývoj se bude pravděpodobně ubírat směrem zvýšení efektivity a rychlosti celého procesu dojení. Toho může být dosaženo dalším vývojem a zrychlením systému přípravy vemene, systému navádění robotického ramene a systému nasazování strukových násadců. Dále se budoucí vývoj pravděpodobně dotkne systémů pro vyhodnocení mléka a systémů sledujících zdravotní stav zvířat.

Seznam použité literatury

- ANONYM. (2010). Interní dokumenty Fullwood.
- ANONYM. (2015). Interní dokumenty Fullwood.
- BOUŠKA, J. (2006). *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
- DOLEŽAL, O. (2000). *Mléko, dojení, dojírny*. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 241 s.
- ERDMAN R. A., VARNER M. (1995). Fixed yield responses to increased milking frequency. *Journal of Dairy Science*, 78, 5, 1203.
- FRELICH, J. (2001). *Chov skotu*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
- FLEISCHMANNOVÁ H. (2005). Dojící roboti v podmínkách české prvovýroby mléka. *Náš chov*, 65, 1, 12.
- GÁLIK, R. MIHINA, Š. BOĐO, Š. KNÍŽKOVÁ, I. KUNC, P. CELJAK, I. ŠÍSTKOVÁ, M. BOTTO L. a BRETENSKÝ, V. (2015): *Technika pre chov zvierat*. 1. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 253 s. ISBN 978-80-552-1407-8.
- KIC, P. a NEHASILOVÁ D. (1997). *Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 75 s. ISBN 80-86153-32-0.
- KNÍŽKOVÁ, I. KUNC, P. STANĚK, S. a JIROUTOVÁ, P. (2011). *Automatické dojící systémy: vybrané faktory ovlivňující proces robotizovaného dojení*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. ISBN 978-80-7403-085-7.
- KUBÍČEK, K. a NOVÁK, P. (1995). *Zoohygienické aspekty dojení krav ve schématech, tabulkách a obrazech*. 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 40 s.
- LITZLLACHNER, C. HARTL, J. WOLKERSDORFER, F. SCHWEIFER, R. SCHÜTZ, R. PFAFFENLEHNER, E. LENZ, V. a HUNGER, F. (2009). Automatische Melksysteme AMS (Melkroboter). *Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau*, 2009, 2, 20.

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

PAŘILOVÁ, M. (2006). Prvovýroba a zpracování mléka, od ručního dojení k robotům. *Náš chov*, 66, 2, P1 – P4.

Samková, E. (2012). *Mléko: produkce a kvalita = Milk: production and quality : vědecká monografie*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7.

ŠIMON, J. (2013). *Automatické dojicí systémy a český trh*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 5 s.

VEGRICHT, J. (2000). Studie využitelnosti automatických dojicích systémů (AMS) v ČR. *Náš chov*, 11, 38-42.

Seznam internetových zdrojů:

- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:02004R0853-20190101> „staženo dne: 13. 11. 2019“.
- <http://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojirne/> „staženo dne: 27. 11. 2019“.
- http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53, „staženo dne: 03. 12. 2019“.
- <https://www.naschov.cz/lide-nebo-roboti/>, „staženo dne: 11. 12. 2019“.
- <https://www.naschov.cz/dojeni-budoucnosti/>, „staženo dne: 22. 1. 2020“.
- <https://www.agropress.cz/robotizovane-dojeni-dojicimi-roboty/>, „staženo dne: 23. 1. 2020“.
- https://www.bdtech.cz/dojici_roboti_fy_prolion.html/, „staženo dne: 23. 1. 2020“.
- <https://www.kupala.cz/dojici-roboty/>, „staženo dne: 24. 1. 2020“.
- <https://www.delaval.com/cs/nae-eeni/dojeni/vms/>, „staženo dne: 24. 1. 2020“.
- <https://www.kamir.cz/web/dojici-zarizeni/roboticke-dojeni/>, „staženo dne: 24. 1. 2020“.
- <https://www.agropartner.cz/automaticky-system-dojeni-lely-astronaut-p252.html/>, „staženo dne: 25. 1. 2020“.
- <https://www.pindustry.nl/companies/fullwood-packo/>, „staženo dne: 27. 1. 2020“.
- <https://fullwoodpacko.com/products/cooling/>, „staženo dne: 29. 1. 2020“.
- <https://rejstrik-firem.kurzy.cz/46960821/fullwood-packo-cs-sro/>, „staženo dne: 29. 1. 2020“.
- <https://matematika.cz/rozptyl>, „staženo dne: 29. 1. 2020“.
- <https://matematika.cz/zaklady-statistiky>, „staženo dne: 29. 1. 2020“.
- <https://matematika.cz/smerodatna-odchylka>, „staženo dne: 29. 1. 2020“.

Seznam obrázků:

Obrázek č. 1 - Tandemová dojírna	19
Obrázek č. 2 - Paralelní dojírna.....	20
Obrázek č. 3 - Rybinová dojírna	20
Obrázek č. 4 - Rotační dojírna	21
Obrázek č. 5 - Vývoj počtu robotizovaných dojících stání na českých farmách	23
Obrázek č. 6 – Schéma stáje farmy Niros s.r.o.	35
Obrázek č. 7 – Schéma stáje farmy Libora Peška	37

Seznam grafů:

Graf č. 1 - Počty pokusů o opakované nasazení strukových násadců na farmě Niros s.r.o.....	52
Graf č. 2 - Počty pokusů o opakované nasazení strukových násadců na farmě Libora Peška	53

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1 – Měsíční souhrn sledovaných parametrů na farmě Niros s.r.o.	42
Tabulka č. 2 – Měsíční souhrn sledovaných parametrů na farmě Libora Peška.....	43
Tabulka č. 3 - Četnosti nádojů na farmě Niros s.r.o.	44
Tabulka č. 4 – Četnosti počtu dojení na farmě Niros s.r.o.....	45
Tabulka č. 5 – Četnosti času dojení na farmě Niros s.r.o.....	46
Tabulka č. 6 – Statistická analýza dat z farmy Niros s.r.o.	47
Tabulka č. 7 – Četnosti nádojů na farmě Libora Peška.....	48
Tabulka č. 8 – Četnosti počtu dojení na farmě Libora Peška.....	49
Tabulka č. 9 – Četnosti času dojení na farmě Libora Peška	50
Tabulka č. 10 – Statistická analýza dat z farmy Libora Peška.....	51
Tabulka č. 11 – Přehled ze sledovaného období na farmě Niros s.r.o.	54
Tabulka č. 12 – Přehled ze sledovaného období na farmě Libora Peška.....	55
Tabulka č. 13 - Seznam provedených servisních úkonů na farmě Niros s.r.o.	57
Tabulka č. 14 – Seznam provedených servisních úkonů na farmě Libora Peška	58

Přílohy:

Příloha č. 1 – Pohled na stáj firmy Niros s.r.o.



Příloha č. 2 – Dojící robot ve stáji firmy Niros s.r.o.



Příloha č. 3 – Velicí počítač ve firmě Niros s.r.o.



Příloha č. 4 - Dojící robot M²erlin



Příloha č. 5 - Výstupní branka z robota M²erlin



Příloha č. 6 – Vstupní branka do dojícího robota M²erlin



Příloha č. 7 – Stáj na farmě Libora Peška



Příloha č. 8 – Stáj na farmě Libora Peška



Příloha č. 9– Parametry ze sledovaného období na farmě firmy Niros s.r.o.

Datum	Počet dojnic [ks]	Počet dojení za den	Denní nádoj [l]	Průměrný denní nádoj na dojnici [l]	Průměrný počet dojení na dojnici	Průměrný čas dojení [mm:ss]
01.01.2018	13	33	404,91	31,15	2,54	06:40,6
02.01.2018	13	32	374,51	28,81	2,46	06:26,3
03.01.2018	13	29	349,80	26,91	2,23	06:02,8
04.01.2018	13	30	356,63	27,43	2,31	07:33,0
05.01.2018	13	29	354,56	27,27	2,23	06:21,7
06.01.2018	13	33	381,13	29,32	2,54	06:27,0
07.01.2018	13	27	323,64	24,90	2,08	06:58,1
08.01.2018	14	34	381,13	27,22	2,43	06:20,9
09.01.2018	16	32	396,64	24,79	2,00	07:08,4
10.01.2018	16	36	463,23	28,95	2,25	06:53,9
11.01.2018	16	31	427,35	26,71	1,94	07:08,7
12.01.2018	16	37	445,45	27,84	2,31	06:43,2
13.01.2018	16	38	434,07	27,13	2,38	06:23,9
14.01.2018	16	36	433,14	27,07	2,25	06:30,3
15.01.2018	15	36	421,87	28,12	2,40	06:28,1
16.01.2018	16	39	436,04	27,25	2,44	06:08,5
17.01.2018	16	36	439,24	27,45	2,25	06:45,3
18.01.2018	16	40	439,45	27,47	2,50	06:15,0
19.01.2018	16	40	437,59	27,35	2,50	06:14,2
20.01.2018	16	39	459,20	28,70	2,44	06:35,4
21.01.2018	16	36	416,81	26,05	2,25	06:42,8
22.01.2018	16	39	449,79	28,11	2,44	06:49,5
23.01.2018	16	39	432,01	27,00	2,44	06:35,6
24.01.2018	16	41	457,65	28,60	2,56	06:36,1
25.01.2018	16	36	433,04	27,06	2,25	06:36,9

26.01.2018	16	40	456,92	28,56	2,50	06:33,8
27.01.2018	16	37	454,75	28,42	2,31	06:54,1
28.01.2018	16	39	461,78	28,86	2,44	06:52,1
29.01.2018	16	38	419,80	26,24	2,38	06:13,7
30.01.2018	16	38	467,78	29,24	2,38	06:21,6
31.01.2018	16	41	457,75	28,61	2,56	06:12,7
01.02.2018	16	41	461,78	28,86	2,56	06:18,0
02.02.2018	16	37	468,71	29,29	2,31	06:29,5
03.02.2018	16	37	450,31	28,14	2,31	06:27,3
04.02.2018	15	36	425,39	28,36	2,40	06:40,6
05.02.2018	15	36	458,27	30,55	2,40	06:52,8
06.02.2018	15	32	389,20	25,95	2,13	06:49,1
07.02.2018	15	36	419,60	27,97	2,40	06:34,4
08.02.2018	15	34	420,84	28,06	2,27	06:30,9
09.02.2018	15	37	455,58	30,37	2,47	06:33,2
10.02.2018	15	35	405,53	27,04	2,33	06:23,4
11.02.2018	15	36	448,86	29,92	2,40	06:55,8
12.02.2018	15	30	393,13	26,21	2,00	06:56,7
13.02.2018	15	35	434,38	28,96	2,33	06:32,3
14.02.2018	15	36	438,21	29,21	2,40	06:39,7
15.02.2018	15	35	416,29	27,75	2,33	06:18,9
16.02.2018	15	34	400,68	26,71	2,27	06:42,4
17.02.2018	15	35	427,15	28,48	2,33	06:42,9
18.02.2018	15	36	424,35	28,29	2,40	06:32,2
19.02.2018	15	33	400,16	26,68	2,20	07:12,1
20.02.2018	16	39	437,07	27,32	2,44	06:20,3
21.02.2018	16	40	438,21	27,39	2,50	06:14,7
22.02.2018	17	39	432,42	25,44	2,29	06:07,2
23.02.2018	17	39	448,34	26,37	2,29	06:08,2
24.02.2018	17	39	424,04	24,94	2,29	06:13,8

25.02.2018	17	40	425,28	25,02	2,35	06:11,8
26.02.2018	17	38	445,45	26,20	2,24	06:24,2
27.02.2018	17	34	357,25	21,01	2,00	06:05,3
28.02.2018	17	36	452,27	26,60	2,12	06:29,7
01.03.2018	17	35	426,73	25,10	2,06	06:21,1
02.03.2018	17	38	446,07	26,24	2,24	06:10,3
03.03.2018	17	30	417,74	24,57	1,76	06:56,3
04.03.2018	17	39	456,41	26,85	2,29	06:15,9
05.03.2018	17	37	435,62	25,62	2,18	06:13,5
06.03.2018	17	37	413,08	24,30	2,18	06:36,2
07.03.2018	17	39	477,91	28,11	2,29	06:11,8
08.03.2018	17	39	486,91	28,64	2,29	06:25,4
09.03.2018	17	39	487,63	28,68	2,29	06:28,5
10.03.2018	17	36	443,38	26,08	2,12	06:20,0
11.03.2018	17	40	500,66	29,45	2,35	07:07,0
12.03.2018	17	37	447,72	26,34	2,18	06:25,4
13.03.2018	18	38	482,26	26,79	2,11	07:03,4
14.03.2018	18	42	510,28	28,35	2,33	07:04,5
15.03.2018	18	37	460,13	25,56	2,06	06:33,0
16.03.2018	18	45	511,52	28,42	2,50	06:03,8
17.03.2018	18	39	481,84	26,77	2,17	06:14,6
18.03.2018	18	42	466,54	25,92	2,33	06:13,1
19.03.2018	18	39	476,67	26,48	2,17	06:30,5
20.03.2018	18	40	485,88	26,99	2,22	07:26,0
21.03.2018	18	42	504,49	28,03	2,33	06:31,4
22.03.2018	19	40	481,12	25,32	2,11	06:31,3
23.03.2018	18	43	525,69	29,20	2,39	06:27,7
24.03.2018	19	43	490,22	25,80	2,26	06:21,4
25.03.2018	18	43	480,40	26,69	2,39	06:14,2
26.03.2018	19	41	518,55	27,29	2,16	07:42,0

27.03.2018	19	43	533,34	28,07	2,26	06:42,6
28.03.2018	19	45	536,34	28,23	2,37	06:24,2
29.03.2018	19	42	544,09	28,64	2,21	06:33,3
30.03.2018	19	45	485,15	25,53	2,37	06:10,9
31.03.2018	19	39	498,80	26,25	2,05	06:38,2
01.04.2018	19	43	539,02	28,37	2,26	06:35,6
02.04.2018	19	42	519,48	27,34	2,21	06:35,5
03.04.2018	19	45	526,82	27,73	2,37	06:12,4
04.04.2018	19	48	566,53	29,82	2,53	06:20,6
05.04.2018	19	42	506,25	26,64	2,21	07:15,0
06.04.2018	19	45	531,27	27,96	2,37	06:23,1
07.04.2018	19	47	576,87	30,36	2,47	07:15,5
08.04.2018	19	47	534,06	28,11	2,47	06:12,8
09.04.2018	19	48	560,32	29,49	2,53	06:16,7
10.04.2018	19	46	566,84	29,83	2,42	06:50,4
11.04.2018	20	48	570,77	28,54	2,40	06:27,1
12.04.2018	20	47	572,01	28,60	2,35	07:15,5
13.04.2018	20	47	566,12	28,31	2,35	06:35,5
14.04.2018	20	45	527,75	26,39	2,25	06:20,0
15.04.2018	20	51	601,99	30,10	2,55	06:17,6
16.04.2018	20	47	548,74	27,44	2,35	06:18,1
17.04.2018	21	47	599,10	28,53	2,24	06:27,7
18.04.2018	21	41	560,22	26,68	1,95	07:16,8
19.04.2018	21	46	550,40	26,21	2,19	06:50,9
20.04.2018	21	52	616,57	29,36	2,48	07:19,6
21.04.2018	21	46	562,19	26,77	2,19	06:26,7
22.04.2018	22	51	658,97	29,95	2,32	06:41,2
23.04.2018	22	50	622,78	28,31	2,27	06:21,6
24.04.2018	22	51	641,80	29,17	2,32	06:40,4
25.04.2018	22	44	551,54	25,07	2,00	06:24,8

26.04.2018	22	53	695,47	31,61	2,41	06:44,0
27.04.2018	22	51	602,72	27,40	2,32	06:22,9
28.04.2018	22	52	651,11	29,60	2,36	06:25,4
29.04.2018	21	51	596,31	28,40	2,43	06:29,6
30.04.2018	21	50	630,64	30,03	2,38	06:49,4
01.05.2018	21	51	635,60	30,27	2,43	06:46,5
02.05.2018	21	47	609,75	29,04	2,24	07:17,4
03.05.2018	21	53	647,80	30,85	2,52	06:38,1
04.05.2018	21	46	623,81	29,71	2,19	07:05,7
05.05.2018	20	50	609,23	30,46	2,50	06:34,4
06.05.2018	21	50	622,99	29,67	2,38	06:44,4
07.05.2018	20	48	576,77	28,84	2,40	06:40,4
08.05.2018	20	47	572,84	28,64	2,35	06:37,2
09.05.2018	20	49	596,72	29,84	2,45	06:41,4
10.05.2018	20	50	627,64	31,38	2,50	06:43,4
11.05.2018	20	50	587,31	29,37	2,50	07:05,8
12.05.2018	20	48	596,93	29,85	2,40	06:37,3
13.05.2018	20	50	642,94	32,15	2,50	07:41,8
14.05.2018	20	44	583,49	29,17	2,20	06:53,6
15.05.2018	20	46	614,61	30,73	2,30	07:15,4
16.05.2018	20	50	648,42	32,42	2,50	07:11,2
17.05.2018	20	45	596,72	29,84	2,25	06:56,4
18.05.2018	20	49	625,67	31,28	2,45	06:55,3
19.05.2018	20	50	638,91	31,95	2,50	07:06,6
20.05.2018	20	49	646,46	32,32	2,45	07:11,8
21.05.2018	20	48	657,00	32,85	2,40	07:29,4
22.05.2018	20	46	621,95	31,10	2,30	07:13,0
23.05.2018	20	49	600,75	30,04	2,45	06:31,2
24.05.2018	20	47	589,69	29,48	2,35	06:46,6
25.05.2018	20	49	593,21	29,66	2,45	06:42,7

26.05.2018	20	53	630,84	31,54	2,65	06:35,1
27.05.2018	20	52	612,13	30,61	2,60	06:27,9
28.05.2018	21	49	593,41	28,26	2,33	06:35,3
29.05.2018	21	48	620,71	29,56	2,29	06:45,6
30.05.2018	21	51	643,15	30,63	2,43	06:34,1
31.05.2018	21	49	661,35	31,49	2,33	06:47,1
01.06.2018	21	51	684,82	32,61	2,43	06:54,7
02.06.2018	21	50	637,36	30,35	2,38	06:44,0
03.06.2018	21	49	655,56	31,22	2,33	06:49,0
04.06.2018	21	52	664,86	31,66	2,48	07:17,7
05.06.2018	21	49	678,92	32,33	2,33	07:04,9
06.06.2018	21	50	645,32	30,73	2,38	06:49,4
07.06.2018	21	58	708,60	33,74	2,76	06:27,2
08.06.2018	21	48	597,86	28,47	2,29	06:41,3
09.06.2018	21	52	685,85	32,66	2,48	06:55,6
10.06.2018	21	44	614,09	29,24	2,10	06:55,9
11.06.2018	22	51	681,61	30,98	2,32	06:54,7
12.06.2018	21	45	606,34	28,87	2,14	06:56,4
13.06.2018	22	51	654,21	29,74	2,32	06:50,6
14.06.2018	22	46	630,33	28,65	2,09	07:08,0
15.06.2018	22	55	664,97	30,23	2,50	06:36,5
16.06.2018	22	56	689,57	31,34	2,55	06:48,0
17.06.2018	22	55	668,89	30,40	2,50	06:36,5
18.06.2018	23	55	683,68	29,73	2,39	06:31,1
19.06.2018	22	51	639,12	29,05	2,32	06:41,4
20.06.2018	23	55	693,61	30,16	2,39	06:42,7
21.06.2018	22	56	657,42	29,88	2,55	06:28,4
22.06.2018	23	59	702,81	30,56	2,57	06:31,0
23.06.2018	22	56	631,26	28,69	2,55	06:09,3
24.06.2018	22	60	687,51	31,25	2,73	06:12,8

25.06.2018	21	50	633,74	30,18	2,38	06:56,6
26.06.2018	22	59	682,34	31,02	2,68	06:24,9
27.06.2018	22	52	634,05	28,82	2,36	06:43,5
28.06.2018	21	58	682,23	32,49	2,76	06:47,6
29.06.2018	22	54	660,83	30,04	2,45	06:42,4
30.06.2018	21	56	638,50	30,40	2,67	06:19,3
01.07.2018	22	61	680,58	30,94	2,77	06:22,1
02.07.2018	21	52	637,25	30,35	2,48	06:44,6
03.07.2018	21	53	620,09	29,53	2,52	06:40,6
04.07.2018	22	58	646,87	29,40	2,64	06:13,4
05.07.2018	23	57	684,20	29,75	2,48	06:32,1
06.07.2018	23	56	666,72	28,99	2,43	06:23,9
07.07.2018	23	59	663,10	28,83	2,57	06:09,5
08.07.2018	23	63	682,44	29,67	2,74	06:00,3
09.07.2018	24	55	639,94	26,66	2,29	06:25,8
10.07.2018	24	59	700,95	29,21	2,46	06:27,5
11.07.2018	24	56	656,69	27,36	2,33	06:36,6
12.07.2018	24	58	739,10	30,80	2,42	06:44,3
13.07.2018	24	58	763,40	31,81	2,42	06:40,3
14.07.2018	24	64	798,97	33,29	2,67	06:44,4
15.07.2018	23	56	741,07	32,22	2,43	06:56,1
16.07.2018	24	52	749,75	31,24	2,17	07:29,6
17.07.2018	25	59	704,36	28,17	2,36	06:28,3
18.07.2018	25	61	751,10	30,04	2,44	06:56,1
19.07.2018	24	61	655,14	27,30	2,54	06:21,0
20.07.2018	25	72	747,07	29,88	2,88	05:59,0
21.07.2018	25	73	741,27	29,65	2,92	05:48,5
22.07.2018	24	67	660,00	27,50	2,79	05:45,4
23.07.2018	24	64	692,37	28,85	2,67	06:06,1
24.07.2018	24	60	736,21	30,68	2,50	06:24,7

25.07.2018	24	63	688,13	28,67	2,63	05:56,5
26.07.2018	24	66	718,11	29,92	2,75	06:00,6
27.07.2018	24	68	730,73	30,45	2,83	06:09,9
28.07.2018	25	63	699,81	27,99	2,52	06:00,0
29.07.2018	25	67	750,99	30,04	2,68	06:06,4
30.07.2018	25	68	730,11	29,20	2,72	05:54,6
31.07.2018	24	67	794,73	33,11	2,79	06:52,5
01.08.2018	24	60	684,92	28,54	2,50	06:10,7
02.08.2018	24	70	760,09	31,67	2,92	06:04,0
03.08.2018	24	70	777,67	32,40	2,92	06:12,9
04.08.2018	25	65	690,71	27,63	2,60	06:02,6
05.08.2018	25	70	763,30	30,53	2,80	06:06,3
06.08.2018	25	75	774,36	30,97	3,00	06:01,6
07.08.2018	25	81	796,90	31,88	3,24	05:53,0
08.08.2018	25	78	764,44	30,58	3,12	06:05,8
09.08.2018	26	80	834,85	32,11	3,08	06:11,0
10.08.2018	27	79	806,11	29,86	2,93	06:14,3
11.08.2018	26	76	792,46	30,48	2,92	06:14,3
12.08.2018	27	85	828,85	30,70	3,15	05:57,5
13.08.2018	27	80	845,71	31,32	2,96	06:03,0
14.08.2018	27	81	849,02	31,45	3,00	06:02,7
15.08.2018	27	82	834,33	30,90	3,04	06:04,5
16.08.2018	27	89	885,21	32,79	3,30	06:07,4
17.08.2018	27	82	817,07	30,26	3,04	06:27,4
18.08.2018	27	93	864,63	32,02	3,44	05:56,1
19.08.2018	27	91	926,77	34,32	3,37	06:13,3
20.08.2018	27	83	873,01	32,33	3,07	06:23,5
21.08.2018	27	83	866,39	32,09	3,07	06:10,4
22.08.2018	27	78	838,99	31,07	2,89	06:17,4
23.08.2018	27	89	909,09	33,67	3,30	06:02,9

24.08.2018	27	82	806,93	29,89	3,04	05:51,5
25.08.2018	28	90	956,86	34,17	3,21	06:15,3
26.08.2018	28	82	838,47	29,95	2,93	06:37,3
27.08.2018	27	85	880,55	32,61	3,15	06:45,4
28.08.2018	27	88	864,84	32,03	3,26	06:39,4
29.08.2018	27	89	898,03	33,26	3,30	06:18,0
30.08.2018	27	85	834,64	30,91	3,15	06:00,8
31.08.2018	28	86	943,21	33,69	3,07	06:25,9
01.09.2018	28	88	900,61	32,16	3,14	06:03,0
02.09.2018	28	92	950,97	33,96	3,29	06:06,5
03.09.2018	29	90	938,25	32,35	3,10	06:24,8
04.09.2018	30	91	929,05	30,97	3,03	06:11,2
05.09.2018	30	90	928,95	30,96	3,00	06:57,4
06.09.2018	30	86	945,70	31,52	2,87	06:13,0
07.09.2018	30	88	911,47	30,38	2,93	06:13,5
08.09.2018	30	90	933,50	31,12	3,00	06:38,4
09.09.2018	30	91	898,65	29,95	3,03	05:56,0
10.09.2018	30	94	938,36	31,28	3,13	06:22,9
11.09.2018	30	95	959,97	32,00	3,17	05:59,5
12.09.2018	30	101	990,16	33,01	3,37	06:04,6
13.09.2018	30	100	1024,18	34,14	3,33	06:18,6
14.09.2018	30	98	990,88	33,03	3,27	06:15,9
15.09.2018	30	98	1002,98	33,43	3,27	06:13,5
16.09.2018	31	94	927,81	29,93	3,03	06:27,0
17.09.2018	32	98	1015,18	31,72	3,06	06:20,3
18.09.2018	32	105	1005,57	31,42	3,28	06:14,2
19.09.2018	33	96	1018,49	30,86	2,91	06:44,2
20.09.2018	33	103	1008,46	30,56	3,12	06:10,6
21.09.2018	34	105	1039,79	30,58	3,09	06:33,8
22.09.2018	34	101	996,88	29,32	2,97	06:09,4

23.09.2018	34	103	998,84	29,38	3,03	06:24,8
24.09.2018	34	100	1067,61	31,40	2,94	06:22,4
25.09.2018	34	111	1069,05	31,44	3,26	06:12,2
26.09.2018	34	109	1075,15	31,62	3,21	05:55,8
27.09.2018	34	109	1042,27	30,66	3,21	06:00,0
28.09.2018	34	95	1047,65	30,81	2,79	07:04,7
29.09.2018	34	98	1114,65	32,78	2,88	07:13,7
30.09.2018	34	111	1084,98	31,91	3,26	06:42,0
01.10.2018	34	100	1057,37	31,10	2,94	07:05,4
02.10.2018	34	110	1062,85	31,26	3,24	06:18,7
03.10.2018	34	116	1032,24	30,36	3,41	05:56,1
04.10.2018	33	105	1040,10	31,52	3,18	06:42,0
05.10.2018	34	100	1036,69	30,49	2,94	06:47,2
06.10.2018	34	104	1070,91	31,50	3,06	06:32,2
07.10.2018	35	108	1116,41	31,90	3,09	06:38,2
08.10.2018	35	108	1079,70	30,85	3,09	06:27,2
09.10.2018	34	108	1061,61	31,22	3,18	06:15,1
10.10.2018	35	107	1099,76	31,42	3,06	06:44,9
11.10.2018	34	107	1062,12	31,24	3,15	06:23,1
12.10.2018	35	118	1064,81	30,42	3,37	05:55,4
13.10.2018	34	104	1064,40	31,31	3,06	06:11,9
14.10.2018	33	110	1110,00	33,64	3,33	06:19,1
15.10.2018	34	96	1047,96	30,82	2,82	06:41,8
16.10.2018	33	106	1028,83	31,18	3,21	06:19,5
17.10.2018	33	102	1112,17	33,70	3,09	06:46,2
18.10.2018	33	98	1067,19	32,34	2,97	06:42,2
19.10.2018	33	102	1026,35	31,10	3,09	06:21,6
20.10.2018	33	110	1013,84	30,72	3,33	06:16,1
21.10.2018	33	115	976,61	29,59	3,48	06:12,9
22.10.2018	33	107	962,65	29,17	3,24	06:04,1

23.10.2018	32	100	942,08	29,44	3,13	06:18,5
24.10.2018	34	101	1016,01	29,88	2,97	06:18,5
25.10.2018	34	99	1000,08	29,41	2,91	06:16,8
26.10.2018	34	99	1032,86	30,38	2,91	06:43,8
27.10.2018	35	103	1009,80	28,85	2,94	06:15,4
28.10.2018	34	116	1063,57	31,28	3,41	06:03,7
29.10.2018	33	111	946,42	28,68	3,36	05:48,4
30.10.2018	32	100	947,35	29,60	3,13	06:07,0
31.10.2018	33	102	1000,40	30,32	3,09	06:20,3
01.11.2018	30	77	927,81	30,93	2,57	06:53,2
02.11.2018	33	96	1014,56	30,74	2,91	06:21,1
03.11.2018	33	104	1046,30	31,71	3,15	06:34,1
04.11.2018	33	108	1116,93	33,85	3,27	06:55,5
05.11.2018	33	98	1022,21	30,98	2,97	06:38,2
06.11.2018	33	104	1070,50	32,44	3,15	07:09,5
07.11.2018	33	102	956,14	28,97	3,09	06:22,7
08.11.2018	33	110	1083,43	32,83	3,33	06:12,5
09.11.2018	33	100	1040,82	31,54	3,03	06:32,3
10.11.2018	33	108	1103,80	33,45	3,27	06:11,7
11.11.2018	33	103	1048,27	31,77	3,12	06:31,2
12.11.2018	33	104	1088,29	32,98	3,15	06:21,0
13.11.2018	33	98	1095,73	33,20	2,97	06:36,0
14.11.2018	33	106	1066,16	32,31	3,21	06:08,3
15.11.2018	33	107	1087,46	32,95	3,24	06:19,9
16.11.2018	35	105	1070,81	30,59	3,00	06:23,1
17.11.2018	35	113	1103,48	31,53	3,23	06:18,5
18.11.2018	35	109	1110,93	31,74	3,11	06:12,0
19.11.2018	35	114	1138,95	32,54	3,26	06:14,7
20.11.2018	35	112	1114,45	31,84	3,20	06:16,9
21.11.2018	35	113	1109,07	31,69	3,23	06:02,9

22.11.2018	35	110	1074,74	30,71	3,14	06:11,5
23.11.2018	35	113	1121,06	32,03	3,23	06:06,0
24.11.2018	35	107	1085,08	31,00	3,06	06:14,2
25.11.2018	35	110	1101,62	31,47	3,14	06:22,8
26.11.2018	35	104	1068,85	30,54	2,97	06:17,2
27.11.2018	35	103	1139,36	32,55	2,94	06:26,4
28.11.2018	35	103	1002,15	28,63	2,94	06:07,2
29.11.2018	35	109	1147,33	32,78	3,11	06:26,5
30.11.2018	35	109	1136,57	32,47	3,11	06:21,0
01.12.2018	35	103	1062,75	30,36	2,94	06:25,2
02.12.2018	35	106	1088,70	31,11	3,03	06:12,5
03.12.2018	35	97	1049,82	29,99	2,77	06:43,2
04.12.2018	35	105	1116,72	31,91	3,00	06:50,1
05.12.2018	35	106	1093,97	31,26	3,03	06:34,3
06.12.2018	35	105	1097,28	31,35	3,00	06:27,0
07.12.2018	35	99	1069,67	30,56	2,83	06:29,1
08.12.2018	35	100	1082,80	30,94	2,86	06:39,8
09.12.2018	35	104	1112,89	31,80	2,97	06:32,2
10.12.2018	36	103	1098,73	30,52	2,86	06:22,7
11.12.2018	36	111	1069,98	29,72	3,08	06:00,5
12.12.2018	36	96	1060,06	29,45	2,67	06:21,1
13.12.2018	36	99	1045,68	29,05	2,75	06:38,9
14.12.2018	36	104	1092,63	30,35	2,89	06:08,1
15.12.2018	36	109	1133,26	31,48	3,03	06:17,5
16.12.2018	35	104	1043,41	29,81	2,97	06:30,1
17.12.2018	36	113	1134,19	31,51	3,14	06:25,2
18.12.2018	36	100	1068,64	29,68	2,78	06:28,9
19.12.2018	38	104	1078,57	28,38	2,74	06:35,8
20.12.2018	37	102	1086,73	29,37	2,76	06:52,1
21.12.2018	38	96	1141,74	30,05	2,53	06:47,7

22.12.2018	38	103	1189,20	31,29	2,71	06:51,0
23.12.2018	40	87	1031,42	25,79	2,18	07:13,2
24.12.2018	39	106	1281,44	32,86	2,72	07:01,2
25.12.2018	39	102	1116,62	28,63	2,62	07:02,5
26.12.2018	39	109	1136,26	29,13	2,79	06:11,7
27.12.2018	39	95	1164,59	29,86	2,44	07:10,5
28.12.2018	39	93	1092,01	28,00	2,38	06:58,2
29.12.2018	39	103	1135,85	29,12	2,64	06:51,8
30.12.2018	39	105	1193,55	30,60	2,69	06:50,2
31.12.2018	39	108	1241,63	31,84	2,77	06:40,3
Průměr	25	68	745,01	29,73	2,65	06:31,0

Příloha č. 10– Parametry ze sledovaného období na farmě Libora Peška

Datum	Počet dojnic [ks]	Počet dojení za den	Denní nádoj [l]	Průměrný denní nádoj na dojnici [l]	Průměrný počet dojení na dojnici	Průměrný čas dojení [mm:ss]
01.01.2018	40	97	998,53	24,96	2,43	06:44,5
02.01.2018	40	85	971,75	24,29	2,13	07:03,1
03.01.2018	40	96	1022,11	25,55	2,40	06:54,5
04.01.2018	38	66	778,91	20,50	1,74	07:05,8
05.01.2018	40	81	976,72	24,42	2,03	07:23,7
06.01.2018	40	97	993,57	24,84	2,43	06:34,8
07.01.2018	40	96	990,99	24,77	2,40	06:48,2
08.01.2018	40	91	1016,84	25,42	2,28	06:41,9
09.01.2018	40	99	1041,55	26,04	2,48	06:41,1
10.01.2018	40	98	970,93	24,27	2,45	06:19,8
11.01.2018	40	101	1063,68	26,59	2,53	06:43,6
12.01.2018	41	97	1046,93	25,53	2,37	06:59,8
13.01.2018	41	100	1098,00	26,78	2,44	06:49,0
14.01.2018	41	95	1047,65	25,55	2,32	06:53,5
15.01.2018	41	90	1047,55	25,55	2,20	07:03,7
16.01.2018	40	91	968,86	24,22	2,28	06:31,5
17.01.2018	40	97	947,56	23,69	2,43	06:17,0
18.01.2018	40	96	1009,80	25,25	2,40	06:47,8
19.01.2018	40	103	1048,99	26,22	2,58	06:40,9
20.01.2018	40	95	1077,12	26,93	2,38	06:52,8
21.01.2018	40	92	1082,60	27,06	2,30	07:29,5
22.01.2018	40	101	1180,31	29,51	2,53	07:08,5
23.01.2018	41	98	1052,30	25,67	2,39	07:05,1
24.01.2018	42	100	1139,57	27,13	2,38	07:10,6
25.01.2018	43	98	1165,52	27,11	2,28	07:25,1

26.01.2018	43	106	1168,11	27,17	2,47	07:00,8
27.01.2018	43	107	1209,16	28,12	2,49	06:50,3
28.01.2018	43	102	1224,46	28,48	2,37	07:11,9
29.01.2018	44	110	1197,48	27,22	2,50	06:43,9
30.01.2018	44	99	1188,27	27,01	2,25	07:15,5
31.01.2018	43	107	1193,44	27,75	2,49	06:51,2
01.02.2018	43	104	1117,44	25,99	2,42	06:52,6
02.02.2018	43	105	1135,75	26,41	2,44	06:38,9
03.02.2018	43	105	1170,18	27,21	2,44	06:39,9
04.02.2018	43	98	1180,41	27,45	2,28	07:01,5
05.02.2018	43	100	1253,83	29,16	2,33	07:12,2
06.02.2018	43	101	1242,66	28,90	2,35	07:15,9
07.02.2018	43	99	1226,84	28,53	2,30	07:08,4
08.02.2018	43	103	1213,40	28,22	2,40	07:12,0
09.02.2018	43	104	1274,09	29,63	2,42	07:11,4
10.02.2018	44	102	1233,05	28,02	2,32	07:05,8
11.02.2018	44	97	1226,63	27,88	2,20	07:14,2
12.02.2018	43	101	1267,99	29,49	2,35	07:09,2
13.02.2018	44	102	1302,53	29,60	2,32	07:16,4
14.02.2018	42	102	1236,46	29,44	2,43	07:04,4
15.02.2018	44	96	1241,52	28,22	2,18	07:26,4
16.02.2018	44	104	1327,14	30,16	2,36	07:32,7
17.02.2018	44	100	1264,38	28,74	2,27	07:20,4
18.02.2018	44	109	1342,34	30,51	2,48	07:10,5
19.02.2018	45	103	1303,25	28,96	2,29	07:16,0
20.02.2018	44	112	1327,24	30,16	2,55	06:41,4
21.02.2018	44	104	1319,28	29,98	2,36	07:03,5
22.02.2018	44	107	1349,58	30,67	2,43	07:04,3
23.02.2018	45	95	1245,76	27,68	2,11	07:15,4
24.02.2018	45	108	1340,37	29,79	2,40	06:58,3

25.02.2018	45	94	1245,87	27,69	2,09	07:29,3
26.02.2018	45	85	1210,19	26,89	1,89	07:50,2
27.02.2018	44	86	1191,58	27,08	1,95	07:31,2
28.02.2018	44	86	1221,98	27,77	1,95	07:50,0
01.03.2018	45	95	1233,77	27,42	2,11	07:21,2
02.03.2018	45	105	1336,03	29,69	2,33	07:10,7
03.03.2018	44	101	1350,71	30,70	2,30	07:21,8
04.03.2018	46	83	1132,44	24,62	1,80	07:30,6
05.03.2018	42	84	1344,20	32,00	2,00	08:37,5
06.03.2018	46	106	1406,55	30,58	2,30	07:18,1
07.03.2018	45	100	1351,54	30,03	2,22	07:24,6
08.03.2018	46	106	1383,29	30,07	2,30	07:09,0
09.03.2018	46	102	1401,28	30,46	2,22	07:35,1
10.03.2018	45	108	1354,02	30,09	2,40	06:53,2
11.03.2018	42	97	1283,40	30,56	2,31	07:31,5
12.03.2018	43	109	1339,65	31,15	2,53	07:04,6
13.03.2018	43	92	1203,58	27,99	2,14	07:27,0
14.03.2018	43	102	1271,51	29,57	2,37	07:09,8
15.03.2018	43	105	1386,59	32,25	2,44	07:15,8
16.03.2018	43	112	1431,26	33,29	2,60	07:05,0
17.03.2018	43	101	1364,16	31,72	2,35	07:21,5
18.03.2018	42	101	1349,58	32,13	2,40	07:26,0
19.03.2018	43	97	1335,31	31,05	2,26	07:33,9
20.03.2018	43	110	1340,48	31,17	2,56	07:03,1
21.03.2018	42	97	1251,24	29,79	2,31	07:27,7
22.03.2018	43	108	1290,74	30,02	2,51	07:03,0
23.03.2018	43	105	1284,75	29,88	2,44	07:16,4
24.03.2018	43	103	1266,44	29,45	2,40	07:16,7
25.03.2018	42	101	1288,57	30,68	2,40	07:27,5
26.03.2018	44	108	1336,45	30,37	2,45	07:16,8

27.03.2018	43	100	1268,10	29,49	2,33	07:25,6
28.03.2018	44	107	1304,91	29,66	2,43	07:09,3
29.03.2018	44	103	1267,79	28,81	2,34	07:16,1
30.03.2018	44	110	1317,73	29,95	2,50	07:13,7
31.03.2018	43	102	1349,37	31,38	2,37	07:17,5
01.04.2018	44	106	1745,29	39,67	2,41	07:12,6
02.04.2018	43	103	1218,26	28,33	2,40	07:22,5
03.04.2018	43	104	1269,65	29,53	2,42	06:59,6
04.04.2018	42	98	1137,40	27,08	2,33	06:47,9
05.04.2018	42	79	981,78	23,38	1,88	07:18,1
06.04.2018	44	99	1086,01	24,68	2,25	06:56,4
07.04.2018	43	104	1139,67	26,50	2,42	06:36,0
08.04.2018	43	110	1150,64	26,76	2,56	06:40,3
09.04.2018	43	97	1113,51	25,90	2,26	06:45,5
10.04.2018	46	88	1094,80	23,80	1,91	07:27,2
11.04.2018	46	99	1197,48	26,03	2,15	07:24,2
12.04.2018	47	98	1189,82	25,32	2,09	07:24,3
13.04.2018	46	104	1239,04	26,94	2,26	06:56,1
14.04.2018	46	100	1187,86	25,82	2,17	07:06,8
15.04.2018	46	98	1270,27	27,61	2,13	07:32,8
16.04.2018	48	102	1246,90	25,98	2,13	07:24,3
17.04.2018	47	72	923,57	19,65	1,53	07:32,6
18.04.2018	48	106	1323,85	27,58	2,21	08:54,3
19.04.2018	48	84	1252,28	26,09	1,75	08:38,0
20.04.2018	48	96	1063,57	22,16	2,00	07:02,1
21.04.2018	49	106	1149,50	23,46	2,16	06:46,2
22.04.2018	49	105	1321,66	26,97	2,14	07:28,7
23.04.2018	48	106	1283,50	26,74	2,21	06:59,9
24.04.2018	49	104	1332,62	27,20	2,12	07:25,2
25.04.2018	48	108	1355,06	28,23	2,25	07:08,8

26.04.2018	51	99	1322,18	25,93	1,94	07:39,5
27.04.2018	47	104	1329,10	28,28	2,21	07:35,6
28.04.2018	47	99	1333,86	28,38	2,11	07:50,8
29.04.2018	47	98	1324,66	28,18	2,09	07:58,2
30.04.2018	47	103	1348,13	28,68	2,19	07:35,6
01.05.2018	47	101	1409,86	30,00	2,15	07:58,0
02.05.2018	48	102	1338,51	27,89	2,13	07:38,3
03.05.2018	46	99	1174,52	25,53	2,15	07:24,1
04.05.2018	47	100	1253,68	26,67	2,13	08:18,8
05.05.2018	50	95	1493,10	29,86	1,90	08:13,2
06.05.2018	48	114	1243,90	25,91	2,38	06:31,1
07.05.2018	50	107	1326,00	26,52	2,14	06:47,5
08.05.2018	47	89	1295,60	27,57	1,89	07:47,3
09.05.2018	45	83	1329,83	29,55	1,84	08:32,2
10.05.2018	46	92	1299,43	28,25	2,00	07:55,5
11.05.2018	46	106	1347,61	29,30	2,30	07:02,3
12.05.2018	47	102	1322,28	28,13	2,17	07:14,4
13.05.2018	46	92	1235,01	26,85	2,00	07:40,0
14.05.2018	47	102	1299,22	27,64	2,17	07:15,2
15.05.2018	47	99	1281,64	27,27	2,11	07:21,7
16.05.2018	46	95	1241,94	27,00	2,07	07:05,3
17.05.2018	49	105	1230,56	25,11	2,14	06:51,5
18.05.2018	48	101	1316,59	27,43	2,10	07:25,6
19.05.2018	48	108	1376,25	28,67	2,25	07:24,2
20.05.2018	47	83	1165,52	24,80	1,77	07:52,4
21.05.2018	46	73	1043,82	22,69	1,59	08:41,1
22.05.2018	46	91	1422,99	30,93	1,98	08:54,4
23.05.2018	46	100	1312,97	28,54	2,17	07:39,4
24.05.2018	46	97	1291,57	28,08	2,11	07:31,2
25.05.2018	46	102	1384,32	30,09	2,22	07:46,0

26.05.2018	46	98	1250,31	27,18	2,13	07:41,4
27.05.2018	47	90	1168,32	24,86	1,91	07:23,1
28.05.2018	43	81	1103,59	25,66	1,88	07:48,9
29.05.2018	48	90	1077,32	22,44	1,88	07:14,1
30.05.2018	46	94	1231,08	26,76	2,04	07:39,4
31.05.2018	46	87	1172,14	25,48	1,89	07:38,6
01.06.2018	47	89	1199,03	25,51	1,89	07:41,7
02.06.2018	48	107	1354,13	28,21	2,23	07:04,0
03.06.2018	48	104	1282,57	26,72	2,17	07:12,5
04.06.2018	47	96	1270,27	27,03	2,04	07:50,5
05.06.2018	46	111	1329,21	28,90	2,41	07:12,1
06.06.2018	47	93	1272,96	27,08	1,98	07:55,9
07.06.2018	45	98	1320,52	29,34	2,18	07:37,7
08.06.2018	47	103	1361,98	28,98	2,19	07:30,7
09.06.2018	47	96	1245,76	26,51	2,04	07:40,4
10.06.2018	47	102	1256,10	26,73	2,17	07:14,6
11.06.2018	47	95	1153,74	24,55	2,02	07:32,4
12.06.2018	47	90	1300,36	27,67	1,91	08:14,2
13.06.2018	47	99	1315,35	27,99	2,11	07:59,3
14.06.2018	47	100	1285,99	27,36	2,13	07:55,6
15.06.2018	48	98	1356,40	28,26	2,04	08:06,1
16.06.2018	47	98	1282,37	27,28	2,09	07:47,4
17.06.2018	46	90	1231,29	26,77	1,96	08:20,0
18.06.2018	47	98	1234,80	26,27	2,09	07:51,9
19.06.2018	46	97	1247,42	27,12	2,11	07:51,0
20.06.2018	47	106	1422,58	30,27	2,26	07:42,5
21.06.2018	47	97	1256,72	26,74	2,06	07:53,4
22.06.2018	48	98	1321,66	27,53	2,04	07:52,9
23.06.2018	48	106	1310,80	27,31	2,21	07:44,6
24.06.2018	48	96	1344,61	28,01	2,00	08:04,0

25.06.2018	48	94	1343,79	28,00	1,96	08:20,3
26.06.2018	47	101	1424,02	30,30	2,15	08:15,7
27.06.2018	48	97	1285,16	26,77	2,02	07:49,0
28.06.2018	48	98	1410,48	29,38	2,04	08:26,4
29.06.2018	48	92	1329,10	27,69	1,92	08:19,2
30.06.2018	48	96	1336,96	27,85	2,00	07:47,7
01.07.2018	49	101	1383,29	28,23	2,06	07:55,9
02.07.2018	50	102	1375,43	27,51	2,04	07:54,8
03.07.2018	46	99	1327,04	28,85	2,15	07:41,3
04.07.2018	46	101	1261,07	27,41	2,20	07:15,2
05.07.2018	47	99	1161,29	24,71	2,11	07:14,6
06.07.2018	47	96	1194,89	25,42	2,04	07:49,9
07.07.2018	47	104	1270,37	27,03	2,21	07:34,0
08.07.2018	47	105	1278,44	27,20	2,23	07:45,7
09.07.2018	47	106	1288,98	27,43	2,26	07:24,2
10.07.2018	48	101	1256,52	26,18	2,10	07:23,7
11.07.2018	49	89	1196,65	24,42	1,82	07:50,8
12.07.2018	49	107	1381,11	28,19	2,18	07:51,8
13.07.2018	50	89	1161,08	23,22	1,78	08:26,9
14.07.2018	50	96	1392,59	27,85	1,92	08:54,5
15.07.2018	49	95	1293,95	26,41	1,94	08:10,0
16.07.2018	50	108	1345,75	26,92	2,16	07:21,2
17.07.2018	50	87	1172,35	23,45	1,74	07:54,7
18.07.2018	50	104	1305,74	26,11	2,08	07:09,1
19.07.2018	49	106	1335,20	27,25	2,16	06:50,2
20.07.2018	50	103	1310,18	26,20	2,06	07:08,9
21.07.2018	49	99	1318,45	26,91	2,02	07:08,3
22.07.2018	50	106	1317,32	26,35	2,12	06:56,7
23.07.2018	50	109	1394,97	27,90	2,18	07:00,1
24.07.2018	48	102	1345,44	28,03	2,13	07:20,1

25.07.2018	50	103	1301,39	26,03	2,06	07:19,3
26.07.2018	50	116	1363,85	27,28	2,32	06:54,9
27.07.2018	50	108	1284,75	25,69	2,16	06:39,6
28.07.2018	48	88	1186,62	24,72	1,83	07:28,5
29.07.2018	51	105	1341,82	26,31	2,06	07:04,7
30.07.2018	50	97	1202,13	24,04	1,94	07:07,4
31.07.2018	51	108	1250,11	24,51	2,12	06:41,0
01.08.2018	51	104	1371,60	26,89	2,04	07:04,1
02.08.2018	50	94	1196,75	23,94	1,88	06:58,7
03.08.2018	51	104	1329,10	26,06	2,04	07:16,7
04.08.2018	53	109	1273,16	24,02	2,06	06:43,0
05.08.2018	52	108	1235,11	23,75	2,08	06:40,7
06.08.2018	53	107	1246,07	23,51	2,02	07:05,5
07.08.2018	52	104	1396,52	26,86	2,00	07:43,7
08.08.2018	54	101	1278,33	23,67	1,87	06:52,8
09.08.2018	54	107	1384,53	25,64	1,98	07:20,1
10.08.2018	51	113	1402,93	27,51	2,22	06:59,6
11.08.2018	53	97	1286,50	24,27	1,83	07:28,6
12.08.2018	53	96	1256,00	23,70	1,81	07:12,2
13.08.2018	54	102	1398,07	25,89	1,89	07:32,6
14.08.2018	54	109	1377,49	25,51	2,02	07:10,8
15.08.2018	53	116	1451,43	27,39	2,19	06:44,0
16.08.2018	54	115	1393,83	25,81	2,13	06:48,3
17.08.2018	55	111	1412,75	25,69	2,02	06:56,4
18.08.2018	54	119	1510,26	27,97	2,20	06:53,3
19.08.2018	53	107	1378,01	26,00	2,02	07:06,0
20.08.2018	54	118	1584,71	29,35	2,19	07:11,1
21.08.2018	54	111	1496,09	27,71	2,06	07:18,7
22.08.2018	53	117	1504,26	28,38	2,21	07:01,8
23.08.2018	54	109	1537,66	28,48	2,02	07:33,8

24.08.2018	54	110	1467,56	27,18	2,04	07:17,5
25.08.2018	53	110	1557,93	29,39	2,08	07:35,2
26.08.2018	54	109	1445,02	26,76	2,02	07:16,1
27.08.2018	54	106	1451,32	26,88	1,96	07:24,6
28.08.2018	54	111	1400,35	25,93	2,06	07:08,4
29.08.2018	54	111	1433,85	26,55	2,06	07:31,0
30.08.2018	52	95	1391,25	26,75	1,83	07:55,4
31.08.2018	54	102	1397,14	25,87	1,89	07:28,2
01.09.2018	54	113	1456,39	26,97	2,09	07:15,2
02.09.2018	54	97	1331,28	24,65	1,80	07:30,3
03.09.2018	53	107	1504,68	28,39	2,02	07:34,0
04.09.2018	53	106	1390,11	26,23	2,00	07:30,7
05.09.2018	53	107	1400,97	26,43	2,02	07:55,9
06.09.2018	51	106	1449,98	28,43	2,08	07:46,2
07.09.2018	52	106	1378,01	26,50	2,04	07:23,9
08.09.2018	52	109	1432,50	27,55	2,10	07:19,9
09.09.2018	51	101	1329,31	26,06	1,98	07:35,7
10.09.2018	50	100	1375,63	27,51	2,00	08:02,6
11.09.2018	51	110	1373,98	26,94	2,16	07:23,6
12.09.2018	48	104	1329,10	27,69	2,17	07:32,0
13.09.2018	48	108	1323,42	27,57	2,25	07:05,7
14.09.2018	49	107	1284,85	26,22	2,18	06:41,4
15.09.2018	48	83	1257,96	26,21	1,73	07:52,4
16.09.2018	48	108	1301,29	27,11	2,25	07:10,7
17.09.2018	49	105	1325,07	27,04	2,14	07:39,8
18.09.2018	49	98	1249,28	25,50	2,00	07:40,6
19.09.2018	49	106	1356,92	27,69	2,16	07:13,6
20.09.2018	50	111	1424,02	28,48	2,22	06:47,3
21.09.2018	49	100	1366,64	27,89	2,04	08:10,5
22.09.2018	50	104	1401,38	28,03	2,08	07:50,8

23.09.2018	50	98	1373,05	27,46	1,96	08:16,2
24.09.2018	50	102	1366,33	27,33	2,04	08:15,9
25.09.2018	48	94	1279,99	26,67	1,96	07:46,9
26.09.2018	49	99	1289,29	26,31	2,02	07:33,8
27.09.2018	50	107	1373,57	27,47	2,14	07:30,8
28.09.2018	48	92	1243,70	25,91	1,92	07:50,1
29.09.2018	48	97	1314,63	27,39	2,02	07:55,4
30.09.2018	49	102	1189,51	24,28	2,08	07:04,2
01.10.2018	50	103	1311,63	26,23	2,06	07:20,0
02.10.2018	49	108	1277,92	26,08	2,20	07:33,2
03.10.2018	50	104	1258,69	25,17	2,08	07:10,9
04.10.2018	49	103	1254,55	25,60	2,10	07:22,0
05.10.2018	49	101	1290,02	26,33	2,06	07:20,5
06.10.2018	49	101	1188,69	24,26	2,06	07:08,6
07.10.2018	48	105	1166,15	24,29	2,19	06:46,1
08.10.2018	48	108	1156,63	24,10	2,25	07:08,7
09.10.2018	47	98	1098,42	23,37	2,09	07:18,4
10.10.2018	48	110	1302,12	27,13	2,29	07:13,5
11.10.2018	50	115	1343,27	26,87	2,30	07:10,3
12.10.2018	50	110	1248,35	24,97	2,20	06:46,8
13.10.2018	50	114	1315,04	26,30	2,28	07:03,9
14.10.2018	51	100	1244,11	24,39	1,96	07:19,7
15.10.2018	51	95	1241,94	24,35	1,86	07:24,4
16.10.2018	51	118	1371,70	26,90	2,31	06:37,9
17.10.2018	51	109	1234,29	24,20	2,14	06:46,1
18.10.2018	52	116	1329,72	25,57	2,23	06:39,6
19.10.2018	52	114	1269,55	24,41	2,19	06:24,0
20.10.2018	49	109	1377,29	28,11	2,22	07:23,3
21.10.2018	50	106	1303,46	26,07	2,12	07:31,3
22.10.2018	50	115	1316,08	26,32	2,30	06:46,1

23.10.2018	50	120	1325,38	26,51	2,40	06:28,2
24.10.2018	50	116	1350,71	27,01	2,32	06:54,6
25.10.2018	51	114	1312,46	25,73	2,24	07:03,5
26.10.2018	51	112	1333,24	26,14	2,20	07:35,5
27.10.2018	51	113	1303,67	25,56	2,22	07:24,2
28.10.2018	51	114	1270,89	24,92	2,24	07:13,4
29.10.2018	51	115	1189,82	23,33	2,25	06:53,0
30.10.2018	50	97	1169,25	23,38	1,94	07:11,6
31.10.2018	50	115	1135,75	22,71	2,30	06:53,1
01.11.2018	50	114	1227,36	24,55	2,28	07:17,7
02.11.2018	51	111	1164,49	22,83	2,18	07:01,4
03.11.2018	48	94	1181,45	24,61	1,96	07:37,9
04.11.2018	50	110	1219,19	24,38	2,20	07:04,3
05.11.2018	49	109	1229,94	25,10	2,22	06:47,9
06.11.2018	50	119	1313,18	26,26	2,38	06:51,2
07.11.2018	50	103	1192,41	23,85	2,06	07:20,8
08.11.2018	53	112	1231,70	23,24	2,11	07:03,8
09.11.2018	53	123	1353,20	25,53	2,32	07:18,9
10.11.2018	53	121	1351,44	25,50	2,28	07:03,6
11.11.2018	52	119	1274,61	24,51	2,29	06:52,1
12.11.2018	53	119	1229,63	23,20	2,25	06:36,7
13.11.2018	52	120	1186,20	22,81	2,31	06:49,0
14.11.2018	52	117	1323,42	25,45	2,25	06:55,1
15.11.2018	52	122	1283,92	24,69	2,35	06:46,6
16.11.2018	51	119	1255,79	24,62	2,33	06:43,7
17.11.2018	52	119	1160,04	22,31	2,29	06:53,0
18.11.2018	52	125	1227,46	23,61	2,40	07:03,4
19.11.2018	52	120	1209,68	23,26	2,31	07:01,8
20.11.2018	53	116	1209,16	22,81	2,19	06:44,1
21.11.2018	50	115	1253,27	25,07	2,30	08:21,8

22.11.2018	53	124	1238,01	23,36	2,34	06:50,6
23.11.2018	52	120	1148,26	22,08	2,31	07:01,9
24.11.2018	53	121	1199,13	22,63	2,28	06:48,7
25.11.2018	52	121	1217,02	23,40	2,33	06:52,3
26.11.2018	49	107	1169,45	23,87	2,18	07:48,6
27.11.2018	52	105	1171,01	22,52	2,02	08:01,2
28.11.2018	51	121	1320,11	25,88	2,37	07:06,7
29.11.2018	50	128	1255,38	25,11	2,56	06:36,3
30.11.2018	48	122	1201,92	25,04	2,54	06:20,3
01.12.2018	50	120	1177,42	23,55	2,40	06:13,9
02.12.2018	50	130	1218,78	24,38	2,60	06:09,9
03.12.2018	49	101	1163,25	23,74	2,06	06:58,7
04.12.2018	49	119	1145,05	23,37	2,43	06:35,0
05.12.2018	50	118	1221,57	24,43	2,36	06:50,5
06.12.2018	50	124	1217,43	24,35	2,48	06:37,8
07.12.2018	50	127	1278,02	25,56	2,54	06:40,1
08.12.2018	49	128	1175,45	23,99	2,61	06:18,6
09.12.2018	50	118	1173,28	23,47	2,36	06:22,9
10.12.2018	51	129	1185,07	23,24	2,53	06:21,2
11.12.2018	49	118	1176,49	24,01	2,41	06:55,3
12.12.2018	49	127	1185,38	24,19	2,59	06:11,7
13.12.2018	49	109	1130,06	23,06	2,22	06:41,8
14.12.2018	49	130	1259,31	25,70	2,65	06:05,8
15.12.2018	49	127	1218,26	24,86	2,59	06:07,6
16.12.2018	50	131	1239,46	24,79	2,62	06:10,8
17.12.2018	51	126	1274,82	25,00	2,47	06:19,0
18.12.2018	50	119	1235,84	24,72	2,38	06:32,1
19.12.2018	53	133	1338,00	25,25	2,51	06:13,0
20.12.2018	51	124	1232,84	24,17	2,43	06:27,8
21.12.2018	52	114	1260,86	24,25	2,19	07:20,7

22.12.2018	52	116	1256,52	24,16	2,23	07:05,0
23.12.2018	51	121	1328,59	26,05	2,37	07:20,9
24.12.2018	52	131	1305,94	25,11	2,52	06:37,9
25.12.2018	51	127	1256,00	24,63	2,49	06:45,2
26.12.2018	52	123	1212,37	23,31	2,37	06:25,3
27.12.2018	53	130	1197,89	22,60	2,45	05:59,2
28.12.2018	53	129	1108,03	20,91	2,43	06:00,3
29.12.2018	48	115	1170,69	24,39	2,40	06:36,7
30.12.2018	54	120	1238,32	22,93	2,22	06:49,3
31.12.2018	54	122	1241,21	22,99	2,26	06:39,4
Průměr	48	104	1265,87	26,59	2,19	07:15,8