

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta



Popis a zhodnocení používaných technologií a technologických
zařízení při dojení skotu

Bakalářská práce

Autor práce: Václav Brynda

Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Vaculík, Ph.D.

PRAHA 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Popis a zhodnocení používaných technologií a technologických zařízení při dojení skotu vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí. Jsem si vědom že, na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá popisem a zhodnocením používaných technologií a technologických zařízení při dojení skotu.

První část práce se věnuje právním předpisům souvisejícím s dojením skotu. Dále se tato část zabývá obecnou problematikou chovu dojeného skotu, zaměřuje se na počet dojnic v České republice, jeho vývoj a příčiny snížení počtu dojeného skotu. Popsány jsou také hlavní plemena dojeného skotu a situace na trhu s mlékem.

Druhá část bakalářské práce je věnována technologiím a technologickým zařízením používaným při strojním dojení skotu. Zde autor zmiňuje hlavní typy dojicích zařízení a jednotlivé části dojírny.

V poslední kapitole autor práce popisuje a hodnotí vybrané technologie a technologická zařízení farem, která osobně navštívil.

Klíčová slova:

Živočišná výroba, chov skotu, dojení skotu, strojní dojení, mléko

The description and evaluation of technologies and technological equipments used for cattle milking

Author, in this bachelor thesis, describes and evaluates used parlour technologies and technological equipment in dairy cattle milking.

The first part of the thesis deals with legislation related to milking of dairy cattle. It also follows up the general situation of dairy cattle, in which it focuses on the number of dairy cows in the Czech Republic, its development and causes of the decrease of dairy cattle herd. The main dairy cattle breeds and the milk market situation are also described.

The central part of the thesis is devoted to technologies and technological equipment used in the machinal milking of cattle. Here the author describes the main types of parlour equipment and related parts of it.

In the last chapter the author describes and evaluates selected technologies and technological equipment, which he personally visited.

Key words:

Animal production, cattle breeding, milking of cattle, machinal milking, milk

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cílpráce	2
3	Metodika práce	3
4	Charakteristika problematiky chovu dojeného skotu	4
4.1	Právní předpisy	4
4.2	Počty dojnic a skotu obecně v České republice.....	4
4.2.1	Příčiny poklesu počtu kusů skotu	5
4.3	Plemena dojeného skotu	6
4.4	Užitkovost jednotlivých plemen	7
4.5	Situace na trhu s mlékem	7
4.6	Krmivová základna pro dojnice.....	8
5	Technologie a technologická zařízení používaná při strojním dojení skotu	9
5.1	Rotační dojírny.....	9
5.2	Rotační dojící zařízení s rybinovým stáním	10
5.3	Rotační dojící zařízení s paralelním stáním	11
5.4	Rybinové dojírny	12
5.5	Paralelní dojírny (SIDE-BY-SIDE)	14
5.6	Tandemové dojírny	15
5.7	Robotizované dojírny.....	16
5.7.1	Robotizované rotační dojírny	17
5.8	Dojící robot	17
5.9	Další součásti dojírny	20
5.9.1	Čekárna	20
5.9.2	Mléčné potrubí	21
5.9.3	Ošetření mléka	21

5.10	Větrání a mikroklima dojíren	24
6	Zhodnocení vybraných technologií a technologických zařízení používaných při strojním dojení skotu	25
6.1	Farma A.....	25
6.1.1	Dojicí zařízení farmy A	25
6.2	Farma B.....	28
6.2.1	Dojicí zařízení farmy B	29
6.3	Farma C.....	30
6.3.1	Dojicí zařízení farmy v ZD Ostaš	31
6.4	Farma v Zambii	32
6.4.1	Dojicí zařízení farmy v Zambii	32
7	Závěr a diskuze	35
8	Citovaná literatura.....	36
9	Seznam obrázků.....	39
10	Přílohy.....	40

1 Úvod

Bylo prokázáno, že k dojení skotu docházelo již více než 3000 let před naším letopočtem. Ve starém Sumeru byl nalezen reliéf znázorňující člověka dojícího krávu zezadu. Podobný způsob je dodnes praktikován v paralelních dojírnách.

První pokusy o mechanické dojení se objevily koncem devatenáctého století. Většina pokusů byla inspirována napodobením sání telat. Proto se zaměřovali konstruktéři těchto prvních zařízení, taktéž i konstruktéři dnešních moderních dojících jednotek, na podtlak vyvíjený při získávání mléka ze struků vemene. (Doležal, 2000).

Dojení na stání, kdy krávy měly své pevné místo a byly uvázány, je v posledních desetiletích nahrazováno v celém světě dojením v dojírnách, případně nově dojením pomocí robotů.

Nejčastější typy dojíren, které se dnes ve světě používají, jsou rybinové dojírny, kdy krávy stojí pod úhlem k ose pracovní chodby. Dalším typem jsou paralelní dojírny (side by side). V těchto dojírnách stojí krávy kolmo, tedy vemenem směrem k pracovní chodbě. Nezřídka jsou instalovány dojírny kruhové, buď s rybinovým nebo paralelním stáním, tedy vemenem dovnitř, nebo vně kruhu. V posledních letech jsou na farmách viděny dojírny robotizované (Doležal a kol., 2015).

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je seznámit se s problematikou strojního dojení skotu a zhodnotit používané metody. Popsat a zhodnotit používané technologie a technologická zařízení při dojení skoku.

Na základě literárních zdrojů a výpovědí oslovených lidí z navštívených farem popsat a zhodnotit jednotlivé typy strojního dojení v praxi.

3 Metodika práce

Na základě literárního rozboru oblasti živočišné výroby, která se zabývá chovem skotu a strojním dojením skotu, provést popis používaných technologických linek zařízení a zhodnocení jednotlivých používaných metod. Pro vypracování této bakalářské práce jsou zvoleny následující cíle:

- charakteristika problematiky chovu dojeného skotu,
- popis technologií a technologických zařízení používaných při strojním dojení skotu,
- popis a zhodnocení čtyř vybraných farem zabývajících se chovem dojeného skotu a dojicí techniky používané na těchto farmách,
- závěr a diskuze.

4 Charakteristika problematiky chovu dojeného skotu

Tato kapitola se zabývá vybranými právními předpisy, vývojem a počtem dojnic v České republice a porovnání s EU. Dále pojednává o plemenech skotu vhodných pro dojení, situaci na trhu s mlékem a užitkovosti.

4.1 Právní předpisy

- **Zákon č. 33/2011 Sb., kterým se mění zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů**

Zákon stanovuje postupy a podmínky pro schválení některých dodavatelů a provozoven, kteří působí krmivářském odvětví. Udává metodu pro odběr vzorků, určených ke kontrole reziduí pesticidů živočišného a rostlinného původu. Stanovuje maximální limit reziduí a pravidla pro prevence. Zabývá se také hygienickými pravidly (Zákon č. 33/2011 Sb., 2011).

- **Zákon České národní rady č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání**

Zákon, který zakazuje týrání zvířat jak chovaných, tak i volně žijících. Udává a stanovuje co se již považuje za týrání zvířat. Například nedostatečné podávání krmiva a přístupu k vodě (Zákon České národní rady č. 246/1992 Sb., 1992).

- **Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 128/2009 Sb., o přizpůsobení veterinárních a hygienických požadavků pro některé potravinářské podniky, v nichž se zachází se živočišnými produkty**

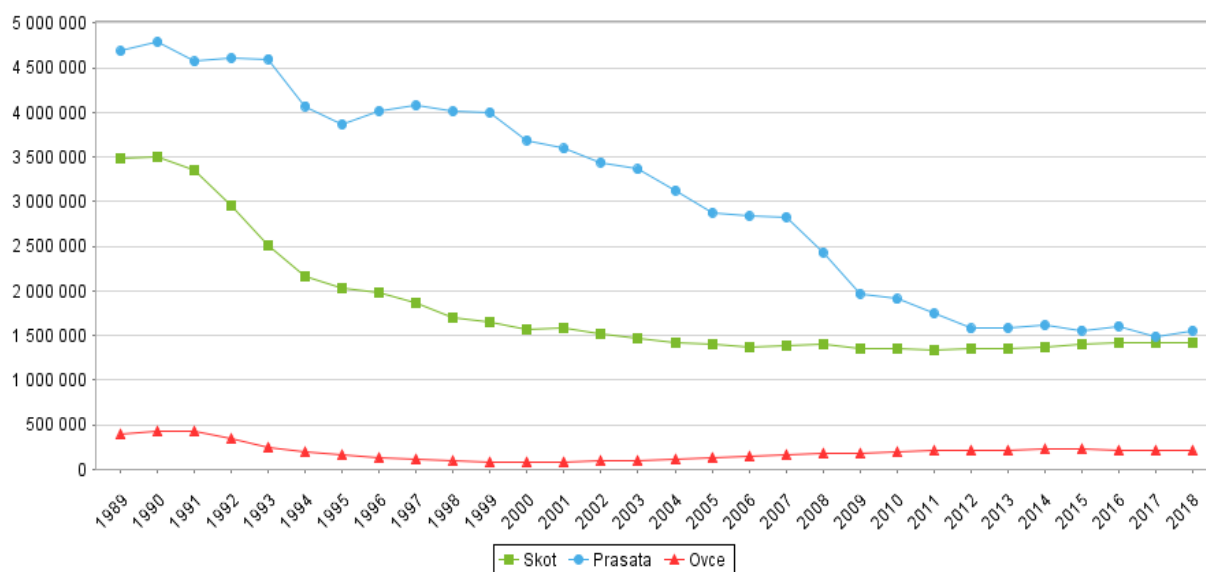
Tato vyhláška udává hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. V tomto předpise jsou uvedeny všechny zařízení pracující s mlékem, ošetřenými či neošetřenými produkty (Vyhláška č. 128/2009 Sb., 2009).

4.2 Počty dojnic a skotu obecně v České republice

Po Sametové revoluci v roce 1989 stavy skotu v České republice velmi výrazně poklesly. Zatímco do té doby bylo v České republice více než milion krav chovaných pro produkci mléka, dnes, byť pouze v České republice, jich není ani 400 tisíc. Na základě informace z Českého statistického úřadu bylo koncem roku 2018 chováno 361 073 dojnic. Stavy ostatního skotu poklesly rovněž. Opět statistický úřad uvádí „v soupisu hospodářských zvířat k 1. 4. 2019“, že v roce 1990 bylo registrováno v České republice zhruba tři a půl

milionu stavu skotu celkem. Z uvedeného vyplývá, že kategorií, jako jsou telata, jalovice, býci a krávy bez tržní produkce, bylo dva a půl milionu celkem. K dubnu loňského roku (2019) stavy dramaticky poklesly o více než dva miliony na současný necelý milion čtyři sta tisíc. Pro skot, mimo kategorie dojnice, je tedy aktuální stav okolo jednoho milionu kusů (Český statistický úřad, 2019).

Obr. 1 Vývoj hospodářských zvířat v ČR



Zdroj: 1 Český statistický úřad; 2019

4.2.1 Příčiny poklesu počtu kusů skotu

Důvodů pro snížení počtu chovaných krav je několik. Hlavním z nich je zvyšující se užítkovost dojnic. Zatímco v devadesátých letech minulého století jedna dojnice nadojila za jeden rok v průměru 3500 litrů mléka, dnes je průměrná užítkovost téměř třikrát větší, viz dále v textu. Spotřeba mléka a mléčných výrobků na jednoho obyvatele v České republice přitom zůstala podobná té v minulých desetiletích. Pohybovala se tenkrát i dnes mezi 240 až 250 kg na hlavu a rok (Ministerstvo zemědělství; 2018).

Ne malým důvodem pro zmíněný pokles byla i skutečnost změny preferencí obyvatelstva při nákupu masných výrobků, kdy se spotřební koš masných výrobků začal výrazně měnit ve prospěch drůbežího masa a ryb. Tedy i stavy skotu chovaného pro produkci masa poklesly. Z tehdejšího Československa v devadesátých letech odešla i okupační ruská vojska, která byla též velkým konzumentem mléka a mléčných výrobků (VVS info; 2017).

4.3 Plemena dojeného skotu

V České republice, stejně tak i v ostatních socialistických státech, se v minulém století chovala plemena skotu s kombinovanou produkcí. Tedy mléčně-masná, či maso-mléčná.

V té době, díky nabyté svobodě, se k nám začala importovat první čistě mléčná plemena, zejména plemeno Holštýnsko – Fríská. Stav konce druhé dekády 21. století je takový, že u nás chováme dvě hlavní plemena. Holštýnsko-Fríské (dále jen holštýnské) a původní Simentálský skot u nás nazývaný České červenostrakaté. I když prapůvodní české plemeno, Česká červinka, je chováno v několika málo exemplářích například ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze v Uhříněvsi (Staněk, 2009).

Dnes jsou v České republice evidována tato dojná a kombinovaná plemena skotu: Holštýnské, Červené Holštýnské, Ayshrie, Jersey České strakaté, Česká červinka, Momtbeliard, Normanský skot.

Kromě plemen mléčných či kombinovaných se aktuálně v České republice chová celá řada čistě masných. Mezi nejpočetnější patří například Charolais, Limousinské, Herefordské, Aberdeen anguské nebo třeba Belgické modré.

Dá se konstatovat, že co se týká plemen chovaných pro výrobu mléka, je podíl dvou hlavních, tedy Holštýnského a Českého strakatého, dominantní a zaujímá více než 90% celkové populace dojnic (VVS Ifno, 2016).

obr. 2 Holštýnský skot



Zdroj: chovzvirat.cz, 2019

obr. 3 Červenostrakatý skot



Zdroj: CMSCH.cz, 2019

4.4 Užitkovost jednotlivých plemen

V kontextu dovážených čistě mléčných plemen v devadesátých letech minulého století se výrazně zvedá i mléčná užitkovost. Obě hlavní mléčná, či kombinovaná plemena dosahují vysoké užitkovosti.

Aktuální užitkovost (2019):

1. Holštýnské plemeno: 10 048 kráva.rok⁻¹jednotky pomocí indexů kráva.rok⁻¹
2. České strakaté: 7 661 kráva.rok⁻¹ (Jelínek, 2019)

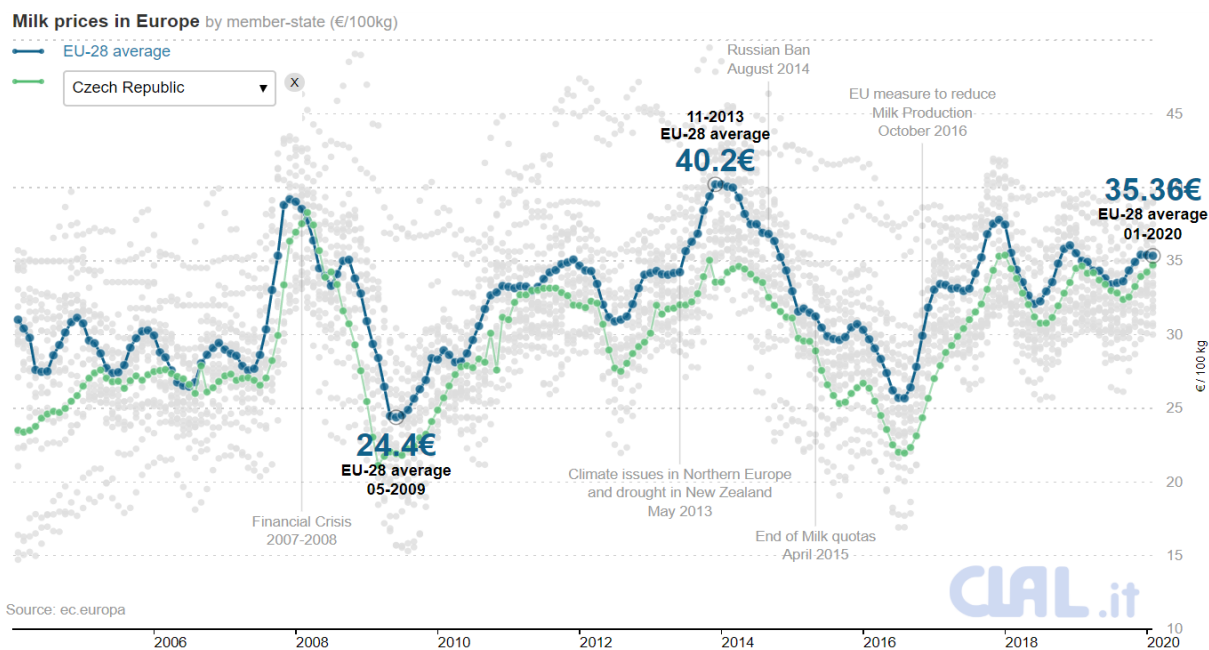
Celková mléčná užitkovost v České republice za rok 2019 poprvé v historii překročila 9000 kg mléka na dojnici a rok. Toto řadí Českou republiku na přední místo na světě před státy jako je Německo, Holandsko a Francii (Jelínek, 2019).

Aby byla možno docílit takto vysoké užitkovosti, je potřeba dodržet celou řadu zootechnicko-veterinárních pravidel. Jedná se převážně o vysoce kvalitní krmivo, dále o bezvadnou plemenářskou práci a dle názoru autora této bakalářské také o kvalitní technologii ustájení a dojení odpovídající posledním vědeckým poznatkům a trendům. Toto je jeden z hlavních důvodů, proč si autor vybral téma posuzování dojíren podle kvality a užitkovosti.

4.5 Situace na trhu s mlékem

Mléčnou užitkovost obecně ovlivňuje i poptávka po mléce a výrobcích z něho. Do roku 2015 existovaly mléčné kvóty. To znamenalo, že každý chovatel mohl vyrobit jen tolik mléka, kolik mu kvóta umožňovala. Cílem bylo nepřesytit trh s mlékem. Po jejich skončení se ukázalo, že obavy o masivní nárůst počtu dojnic, tím i o výrazně vyšší produkty mléka, se ukázaly jako neopodstatněné. Je evidentní, že poptávka je schopná regulovat zpětně i nabídku. Mléčná produkce v Evropské unii mírně lineárně stoupá v řádu desetin procenta. Cena mléka je v posledních třech letech relativně stabilní a v mnoha aspektech pokrývá náklady na jeho výrobu a umožňuje chovatelům vytvářet mírný zisk. V případě poklesu ceny se u chovatelů projevuje i tendence ke snižování nákladů, zejména na krmiva, čímž je následně i negativně ovlivněna mléčná užitkovost (Pavelková, 2015).

obr. 4 Vývoj ceny mléka ve světě a ČR



Zdroj: 2 .Clal.it, 2020

4.6 Krmivová základna pro dojnice

Základem proto, aby stádo vysoko užitkových dojnic bylo schopno reprodukce a udrželo si dobrý zdravotní stav, je nutričně bohaté, stravitelné a zdravotně nezávadné krmivo. Výroba objemných krmiv doznala významného pokroku a kvalita konzervovaných píce je rok od roku lepší. Právě siláže a senáže jsou tou nejdůležitější a základní komponentou krmné dávky skotu. I tak je ale potřeba přípravě objemných krmiv věnovat maximální pozornost. Je to nejdůležitější součástí krmné dávky dojnic (Marcinková, 2017).

5 Technologie a technologická zařízení používaná při strojním dojení skotu

Tato kapitola se zabývá jednotlivými typy dojíren, jmenovitě rotačními, rybinovými, paralelními, tandemovými, robotizovanými a robotickými. V České republice a obecně v Evropě se vyskytuje několik typů dojícího zařízení. Autor se ve své práci zaměřil na čtyři základní, které se vyskytují na českých farmách nejčastěji a všechny jmenované osobně navštívil.

Konkrétně se jedná o tyto typy dojíren:

- rotační dojírna,
- rybinová dojírna,
- side by side, neboli dojírna s paralelním stáním,
- tandemová dojírna,
- robotizovaná dojírna.

5.1 Rotační dojírny

Dojení v kruhové neboli rotační dojírně je vhodné pro střední a větší farmy, kdy je dán důraz na velkou průchodnost dojírny, tedy kolik dojnic je schopno být podojeno za jednotku času. Krávy jsou díky rutinnímu, denně stejnému postupu velice klidné, cítí se v bezpečí a v mnoha případech je evidováno samovolné spouštění mléka (DeLaval, 2010).

Celý proces dojení probíhá na jednom místě. Provoz dojírny je plynulý a zpravidla nedochází k přerušení chodu. Plynulý pohyb krav kruhovou dojírnou dovoluje pracovat dojiči bez přerušování, protože obsluha dojírny nemusí při pohybu krav asistovat, a tak se může maximálně soustředit na nezbytné úkony při procesu dojení (DeLaval, 2010).

Pokud by došlo k přeskočení stání, tedy pokud by jedno místo zůstalo krávou neobsazeno, je mnohem efektivnější pokračovat v chodu a zaplnit až nastávající místo, tedy nevrátit přeskočené místo zpátky, například zpětným chodem. Zastavením, nebo zapnutím zpětného chodu by pravděpodobně mohlo dojít k narušení pohybu dojených krav (DeLaval, 2010).

5.2 Rotační dojící zařízení s rybinovým stáním

Kruhové dojírny, pokud nepočítám plně robotické, jsou převážně dvojího typu. V českých podmínkách, jako příklad autor uvádí podnik „Růžový palouček“, je častý typ rotační dojírny rybinové. Tento typ dojírny je vhodný především pro menší a střední podniky. Standartně se vyrábí s 24 místy a běžná průchodnost, tedy kolik krav je schopno podojit dojící zařízení za hodinu, je 120 ks.h^{-1} . Protože se jedná o zařízení, ve kterém krávy stojí hlavami ven z kruhu, musí se na začátku procesu dojení dojnice otočit. To lze považovat sice za poměrně malou, ale určitou nevýhodu tohoto typu, především u prvotek, ovšem i ty se velmi rychle naučí rutinnímu postupu. Nástup krav je usměrňován naváděcí zábranou nejčastěji s gumovým kolem, které usnadní nástup a otáčí krávy do správné polohy (Kamir, 2016)

obr. 5 Kolo pomáhající ke správnému otáčení krav do dojícího boxu



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

Autor této bakalářské práce za nevýhodu u tohoto typu dojíren považuje fakt, že obsluha je při procesu dojení uzavřena uvnitř dojícího zařízení a při nuceném odchodu při dojení musí obsluha odejít přes dojené krávy. Naopak dle informací získaných po rozhovorech s prodejcem dojících zařízení firmy Klas Nekoř a.s. je velká výhoda v pohybu krav, které se pohybují vždy dopředu. Krávy nemusí na rozdíl od druhého typu rotační dojírny s paralelním stáním (side-by-side) nikdy couvat směrem k zadní bráně nebo k prostoru k výstupu.

Místa v rotačním dojicím zařízení jsou od osy otáčení pootočena o 30° nebo 50°, záleží především na požadavku stavebního řešení dojírny (Doležal, a kol., 2015).

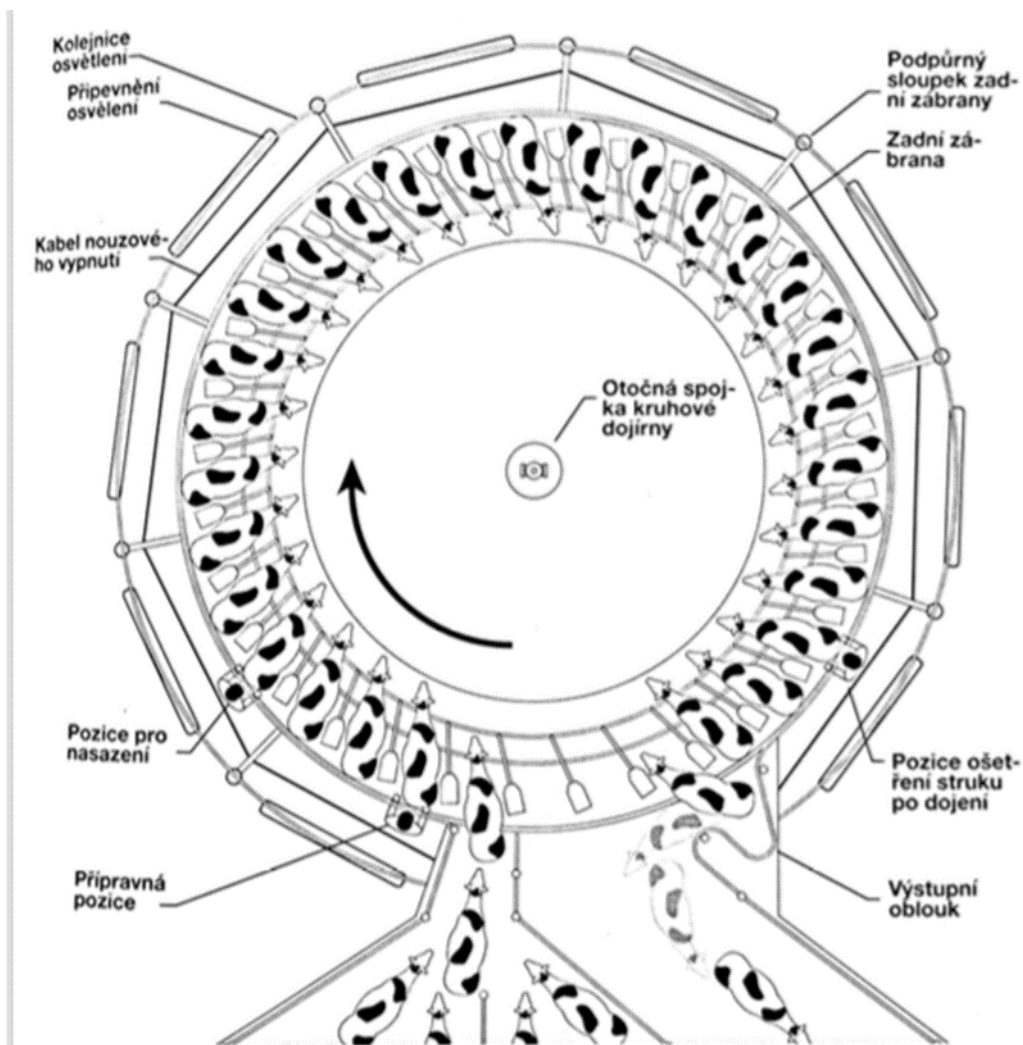
5.3 Rotační dojicí zařízení s paralelním stáním

Kruhové dojicí zařízení s paralelním stáním jsou díky své konstrukci, kdy krávy stojí hlavami dovnitř kruhu, vhodné pro velká stáda. Jak již bylo zmíněno dojič tedy stojí na rozdíl od dojicího zařízení s rybinovým stáním vně kruhu. Rotační dojírny se převážně vyrábí s 36 místy a s průchodností až 220 ks.h⁻¹. Nutno je však uvést, že rychlost průchodu závisí především na zkušenosti a rychlosti dojiče. (Kamir, 2016)

S tímto typem dojicího zařízení se pojí několik nevýhod. Autor této bakalářské práce za největší nevýhodu považuje odchod podojené krávy, která musí při výstupu udělat několik kroků pozadu, musí couvat z dojicího místa. I když si kráva zajisté zvykne, je to pro ni nepřírozený pohyb a může dojít například ke zranění krávy samotné a je vystavována určitému stresu. Druhý významný problém může nastat při nasazování dojicího stroje, kdy kráva „odejde“ z optického zorného pole obsluhy. Za další nevýhodu, byť méně významnou nevýhodu, považuje autor bakalářské práce, na základě získaných informací z návštěvy dojicích zařízení tohoto typu a rozhovoru s pracovníky, možné dlouhé vzdálenosti, které musí pracovník urazit, například při skopnutí dojicího stroje z vemena krávy na druhé straně kruhu.

Zaměření na očištění struků před nasazením dojicího zařízení není opět u obou typů kruhových dojíren ideální. Očištění by mělo dle správné normy být provedeno predipem (dezinfekce před dojením) a to od vzdálenějších struků vemene krávy z důvodu, aby nedošlo ke kontaminaci vemene skrz rukáv nebo rukavici dojiče. Každá kráva musí být očištěna svým, nejčastěji jednorázovým papírovým ubrouskem. Papírovým kvůli sekundárnímu zpracování papíru. Po tomto procesu pak musí dojič nebo dojička nasadit dojicí zařízení a to do 90–120 sekund od očištění. Protože se kráva na plošině kruhového dojicího zařízení stále pohybuje, nestačil by dojič pořádně očistit všechna vemena krav, a proto je přistupováno pouze k očištění, a to zpravidla opět papírovým hadrem, který je napuštěn dezinfekcí (Doležal, a kol., 2015).

obr. 6 Rotační dojírna s rybinovým stáním



Zdroj: Katalog DeLaval produktů; 2010

5.4 Rybinové dojírny

Rybinové dojírny jsou stále nejrozšířenější a nejpoužívanější na českých farmách. Tento typ zařízení je vhodný především pro velká a střední stáda. Postupem času vzniklo několik variant rybinových dojíren. Nejvíce rozšířená varianta, kterou lze nalézt na většině farem, je s nasazením dojícího zařízení ze stran. Dojírna s nasazením ze stran a s rychlým odchodem je více a více zastoupená (Doležal, a kol., 2015). Autor této bakalářské práce předpokládá, že instalace s rychlým odchodem se budou vyskytovat, především díky nepochybným výhodám rychlého odchodu, stále častěji, viz níže.

Dojnice přicházejí k dojení z čekárny, kde postupují do dvou pramenů a jednotlivých boxů. Mezi těmito prameny je dojící jáma, kde stojí dojiči. Krávy nestojí kolmo k ose jámy, ale stojí pootočený o 30 až 50 stupňů. Záleží především na požadavku zákazníka a nabízeném

přesném typu výrobce. Šířka každé strany dojícího stání by měla být v rozmezí 1,4 až 1,5 m (Doležal, a kol., 2015).

Tím, že krávy nestojí v jedné řadě, může nejdříve obsluha, neboli dojič očistit a připravit vemena krávy na jedné straně a potom na druhé. Dle zkušenosti a rychlosti dojiče se zpravidla očistí 4-6 krav před nasazením dojícího zařízení. Tento počet krav je hlavně kvůli hormonu oxytocin, který se uvolňuje při prvním doteku vemena. Hormon je uvolňován neurohypofýzou, nazývanou také podvěskem mozkovým, je činný a působí po uvolnění jen omezenou časovou dobu. Ale je naprosto klíčový pro uvolňování mléka (Ing. Jaroslava Šefrová, 2017). *„Jeho uvolňování je zahájeno stimulací mléčné žlázy. Při společném odchovu telete s matkou, je stimulací tele, které před sáním „trká“ hlavou do vemene matky, a až poté začíná sát. V podmínkách chovu dojených plemen skotu je stimulací člověk při hygieně vemene před dojením.* (Ing. Jaroslava Šefrová, 2017). Z tohoto vyplývá, že dojení musí začít do 1-1,5 minuty, praxe hovoří až od dvou minut.

Odchod, jak již bylo zmíněno, může být konstruován dvěma způsoby. Klasický, dříve využívaný způsob, který můžeme najít ve velkém množství rybinových zastaralejších dojíren, je výstupní branka pro každou podojenou krávu zvlášť (Doležal, a kol., 2015).

Dojírny s rychlým odchodem byly zkonstruovány za účelem snížení času při výměně skupin krav v dlouhých dojírnách, protože při klasickém výstupu krav dochází ke ztrátě času, kdy musí každá kráva vstupovat a vystupovat jednotlivě. Pokud dojde k hromadnému výstupu všech krav z dojících míst najednou, musí logicky i všechny dojnice vstoupit naráz. První kráva, která přichází jako první, musí dojít až na konec do prvního místa, další dojnice poté nastupují do dalších boxů. Rychlý odchod je zprostředkován zábranou, která brání odejití všech krav a je v ideální výšce, aby nevadila kravám samotným. Po vydojení všech krav se zábrana zvedne a krávy odcházejí čelně do přiháněcí chodby, již je součástí samotné dojírny. Šířka této chodby by měla být minimálně 250 cm z důvodu komfortu krav. Jak již bylo zmíněno, rychlý odstup slouží hlavně k úspoře takzvaného neproduktivního času dojírny, ten se projeví hlavně u dojíren větších než 2×10 stání, tedy deset stání na každé straně (Doležal, a kol., 2015). *„Výsledný efekt zkrácení doby dojení v dojírnách s rychlým výstupem činí asi 4,5 až 7 minut u dojíren 2×14 . To znamená, že u 250 kusového stáda dojde ke zkrácení celkové doby dojení zhruba od 17 minut.“* (Doležal, a kol., 2015). Nevýhodou,

tohoto řešení je pak cena samotné konstrukce, která při zmíněném počtu stání činí bez mála 500 tisíc Kč. Další náklady jsou pak spojeny i s větší zastavěnou plochou (Doležal, a kol., 2015).

5.5 Paralelní dojírny (SIDE-BY-SIDE)

Tento typ dojíren může být výhodný z hlediska jeho minimální potřeby obestavěné plochy. Dojírny side by side jsou vhodné pro velká stáda. Dojnice přicházejí postupně do jednotlivých dojcích míst a otáčí se o 90 stupňů, tedy kolmo na osu dojcí jámy, kde stojí obsluha. Správná rozteč boxu by měla být alespoň 730 mm. Jelikož krávy stojí na stranách stejně jako v rybinové dojírně, musí být šířka dojírny minimálně 11 metrů. Počet stání může být libovolný podle možného prostoru a velikosti stáda. Častý počet boxů pak bývá 2×12 či 2×16 (Doležal, a kol., 2015).

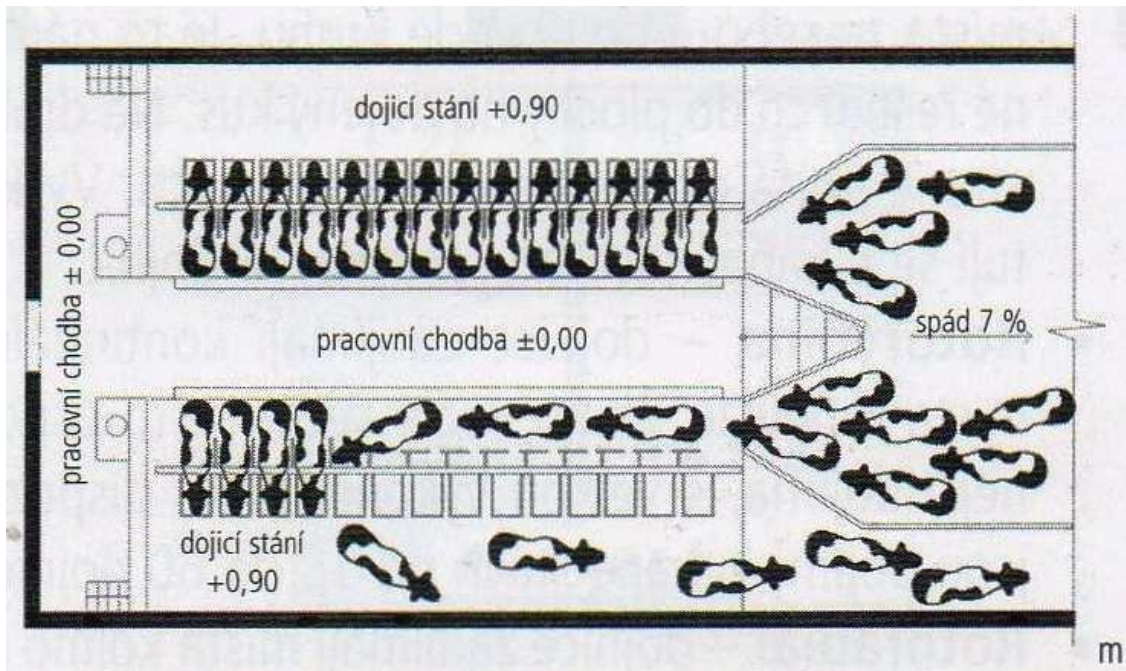
Výhody tohoto typu dojíren jsou následující: Tím, že krávy stojí kolmo k dojiči, dojcí mechanismus je za nimi, dochází k menšímu počtu skopnutých dojcích strojů. Obsluha nemusí chodit větší vzdálenosti, tím že krávy stojí blízko sebe a zároveň jsou dojiči vystavováni menšímu riziku spojenému s bezpečností práce. Po skončení dojcího procesu kráva odchází čelem, tedy nemusí docházet k otáčení zvířete (Pokorný, 2014).

Dojírna se v případě zvětšení stáda, tedy při potřebě většího počtu míst, může bez větších komplikací zvětšit, limitující pak je pouze samotná stavba, ve které se dojcí zařízení nachází. Jsou vhodné tedy zejména pro rodinné farmy, či rostoucí velkopodniky (Kamir, 2016.).

Protože však krávy stojí kolmo k dojcí obsluze, nedá se 100 % sledovat vemeno a může být i horší samotné očištění struků vemene. Za další nevýhodu považuje autor této bakalářské práce zmíněnou šířku konstrukce.

Odchod neboli výstup krav po skončení dojcího procesu může být obdobný jako u rybinového dojcího zařízení, klasický, nebo s rychlým odchodem (Doležal, a kol., 2015).

obr. 7 Dojírna s paralelním stáním



Zdroj: <https://docplayer.cz/>; 2019

Autor této bakalářské práce navštívil farmu v Pardubickém kraji, která disponuje podobným typem dojírny, jako je rybinová dojírna, a to takzvaným Swing systémem. Tento typ dojírny je charakterizován pouze jedním dojícím strojem pro dvě stání, která se nachází naproti sobě. Hlavní firmou na trhu s tímto typem dojírny je irská firma DairyMaster. Autor této bakalářské práce považuje tento typ za poměrně problematický. Jedním z důvodů je větší možnost kontaminace vlivem přemísťování dojícího stroje mezi prostorem pro obsluhu dojírny. Další nevýhoda je vysoká časová disharmonie, kdy se musí brát v potaz fakt, že každá kráva je dojena v jinou časovou dobu. Jedinou výhodou je možná ekonomická úspora vlivem absence obsluhy, kdy je zapotřebí pouze jedna osoba na celý dojící proces.

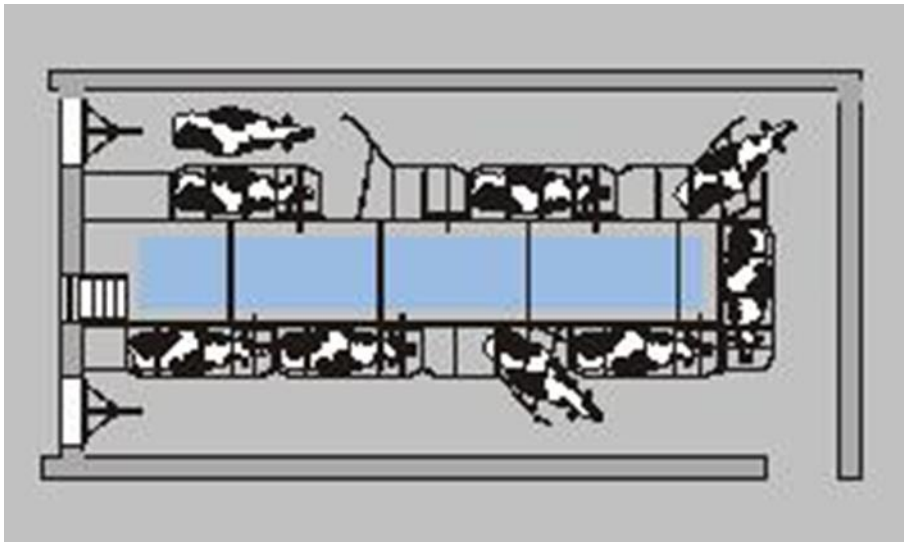
5.6 Tandemové dojírny

Tento druh dojíren se vyskytuje a je vhodný především pro malé podniky do 100 dojnic (Pokorný, 2014). Dojnice vcházejí vždy jednotlivě do vlastních míst, kde stojí v ose dojící jámy, tedy stojí po celé své délce k dojiči z boku. Vydojená kráva pak své místo opouští opět nezávisle na ostatních kravách. Výstupní dvířka mohou být buď mechanická, tedy obsluha musí dvířka ručně otevřít, nebo poloautomatická, kdy obsluha zmáčkne spínač pro otevření. Nejčastější rozložení bývá 2 × 4, nebo 2 × 3 stání (Přikryl, 1997).

Tím, že kráva postupuje celý proces nezávisle na ostatních kravách, není během dojení vyrušována nebo jinak omezována (Bouška, 2006).

V poslední době je trend předělávat tandemové dojírny na autotandemové v důsledku zvyšování výkonosti. V autotandemové dojírně nedochází důsledně k dodojování. Pomocí snímačů se automaticky ovládají výstupní a vstupní branky. Usnadňuje se tím psychická i fyzická zátěž dojiče (Urban, 1997). Základní investice se pak pohybuje zhruba o 20% výše oproti rybinové dojírně o stejné průchodnosti. V roce 2008 byl vypracován výzkum o rozdílech chování v autotandemové dojírně oproti automatizované. Nepatrně lepší výsledek zaznamenala právě autotandemová dojírna (Gygax, 2008).

obr. 8 Ukázka tandemové dojírny



Zdroj: m.lukrom-milk.cz, 2019

5.7 Robotizované dojírny

Odborně nazývaný automatický dojící systém je spíše na farmách vidět až v posledních letech a autor jej zažil na jedné z navštívených farem, kde podnik bude předělávat svojí stávající rotační dojírnu na kruhovou robotizovanou dojírnu. Ředitel tohoto podniku za jeden z hlavních důvodů uvádí nedostatek dojičů při procesu dojení.

5.7.1 Robotizované rotační dojírny

Robotizované kruhové dojírny jsou v českých zemích i ve světě spíše zatím výjimka. Pojí se s velkými finančními výdaji. V současné době jsou pouze dva hlavní výrobci těchto dojíren. Prvním zástupcem je německá firma GEA, jejíž zařízení mělo v roce 2017 již osm německých podniků. Toto zařízení nese název Dairy ProQ a je dimenzováno na větší stáda od 500 kusů krav (Prýmas, 2017).

Samotné zařízení je pak konstruováno na 28 až 80 dojicích míst, kde každé dojící místo má svoje vlastní autonomní rameno. Z tohoto důvodu je potřeba pouze jeden operátor. (Prýmas, 2017), „*Příprava mléčné žlázy na dojení (zahrnující čištění, dezinfekci a stimulaci), vlastní dojení a následná dezinfekce po dojení probíhá uvnitř strukové návlečky, a to všechno díky jednomu zařízení*“ (Prýmas, 2017).

Druhým vývojářem a představitelem robotické kruhové dojírny je firma DeLaval. Ta přinesla dojící zařízení DeLaval AMR™, které nemá na každém stání robotické rameno, jako druhé zmíněné zařízení. Může mít až pět autonomních ramen, které mimo jiné opět zajišťují i přípravu struků, nasazení strukového nástavce až po finální hygienu. DeLaval AMR™ může podojit až devadesát dojnic za hodinu. Kapacita dojení je až 540 dojnic, dojených třikrát denně, nebo 800 dojnic dvakrát denně, nebo cokoliv mezi tím (DeLaval, 2010).

5.8 Dojící robot

Vývoj automatizovaných dojicích zařízení se datuje již od 70. let, přičemž první byl reálně spuštěn až v letech 80 (Doležal, a kol., 2015).

Krávy chodí do dojírny samovolně. Motivací k vstupu do této dojírny je především to, že pro krávu je dojení příjemné. Plné vemeno vytváří tlak, který se dojením uvolňuje. Zároveň u většiny robotických stání dochází i k podání doplňkového jadrného krmiva, což též motivuje dojnice, aby se nechaly podojit. Každá kráva je jedinečná, aby mohl být vstup regulován, jsou nastaveny podmínky pro vstup. Nevýhodou těchto robotů je především pořizovací cena a dále fakt, že každý robot je koncipován na určitý počet krav (John, 2016).

V zásadě lze vidět dva typy robotické dojírny. První, častější typ, je ten, kdy krávy stojí naproti sobě a je tak zvýšena kapacita samotného robotu. Druhý je takový, kdy je na jednu dojírnu pouze jedno stání (Doležal, a kol., 2015).

Dojící robot musí zajišťovat tyto operace a úkony:

- **Identifikace zvíře:** Identifikace zjistí, o jakou krávu se jedná a zda může být vpuštěna k dalším operacím. V případě, že by kráva nesplňovala podmínky pro vpuštění a je vypuštěna boční bránou pryč z dojícího zařízení;
- **Aktivace systému, který vyhledává struku vemene:** Vyhledávání je provedeno buď umístěnou kamerou, případně laserem. Z důvodu, že se stále jedná pouze o robot, nikoli o intuitivní lidskou obsluhu, je dán důraz na pravidelnost a správné postavení struku vemene. Menší odchylky jsou akceptovány;
- **Čistění struku vemene:** čistění je prováděno především čistícími kartáči;
- **Příprava k dojení;**
- **Nasazení strukových násadců;**
- **Oddojení prvních stříhů;**
- **Zkouška kvality mléka:** Zkouška mléka je prováděna z každého struku vemene zvlášť, takzvaně z každé čtvrtě. Tato zkouška je především kvůli vyšetření na mastitidu;
- **Vlastní dojení;**
- **Dodojení;**
- **Sejmutí dojícího stroje;**
- **Zpracování dat a jejich transfer o době rozdojení a samotného dojení, rychlost dojení, množství nadojeného mléka aj (Doležal, a kol., 2015).**
- **Vstup:**

Každá dojnice při vstupu je identifikována a software vypočítá na základě kombinace vlastního nádoje a doby od posledního dojení, zda bude kráva puštěna k dojení. V opačném případě není dojnici povolen přístup k dojení a je vypuštěna ven. Takto může dojít k tomu, že některá kráva může být podojena i čtyřikrát denně, zatím co některé pouze dvakrát. Jeden z mnoha důvodů, proč chce být kráva podojena, je dostání krmné dávky právě při samotném dojení (DeLaval, 2010).

- **Příprava na dojení:**

Když kráva vstoupí do zařízení, má již malé množství mléka ve struku vemene. Toto mléko se vydojí přibližně za prvních 45 sekund dojení. Pravý tok mléka nezačne dříve, než

dojde k uvolnění hormonu oxytocinu. Tento hormon způsobuje spuštění mléka z mléčných alveol (Tóth, 2019).

Při samotné přípravě dochází tedy stimulací struků k uvolňování oxytocinu, dále dochází k omytí a dezinfekci struku. Během tohoto procesu by se měly shromažďovat a uchovávat první odstříky mléka, které jsou odvedeny pomocí separačního potrubí mimo dodávku. Na konci tohoto procesu je struk vemene osušen a připraven k samotnému dojení (DeLaval, 2010).

- **Nasazení**

Každá kráva je jedinečná, stejně tak její struky, proto musí být nástavce flexibilní, aby bylo možno je nasadit na jednotlivé tvary a velikosti struků vemen. Při této fázi je dán extrémní důraz, aby kráva byla v klidu a nebyla ničím vyrušována.

- **Dojení**

Systém samotného dojení pracuje s historickými daty dojení krávy a je schopen automaticky měnit nastavení pulzace a tím pádem je dosaženo nejlepšího výkonu. Během dojení se sleduje tok mléka, nádoj, vodivost, příměsi krve v mléce a další klíčové údaje. Měřiče hrají také velmi důležitou roli při určování zdravotního stavu dojnice. Krávu, která vykazuje jakékoli podezření na špatný zdravotní stav, je možné hned identifikovat, případně oddělit od stáda a případně začít léčit (DeLaval, 2010).

- **Sejmutí soupravy**

Toto je zvláště důležitá část, která zajistí, aby nedošlo ke zbytečnému namáhání struku vemen a tím tak stresování krávy. Aby tomu tak bylo, je nutno zastavit dojení jednotlivých čtvrtí vemne okamžitě po vydojení. Poté je vemeno připravováno na omytí. Mléko po podojení je před uchováním v chladícím tanku zachyceno pro analýzu. Pokud je to nutné, je zde možnost mléko na základě změny barvy či přílišné vodnatosti vyřadit.

- **Dezinfekce**

Po každém dojení je znovu vemeno vydezinfikováno sprejem. Moderní zařízení, jako je například DeLaval VMStm V 300, dokáže sprejovat vemeno až s 98procentní přesností. Tím jsou šetřeny finance na vynaložené náklady spojené s pořízením dezinfekce (DeLaval, 2010).

- **Výstup**

Vzhledem k faktu, že je dojnice opouští dojící box několikrát v průběhu 24 hodin, je důležité, aby ji zařízení vpustilo automaticky zpět ke krmnému stolu a vodě (DeLaval, 2010).

5.9 Další součásti dojírny

Kromě samotné dojírny, tedy místa, kde jsou krávy dojeny, jsou důležité i další části, jako je čekárna s přiháněčem, potrubí nebo třeba váha. Ty nejdůležitější části dojírny jsou následující:

5.9.1 Čekárna

Kvalita a kvantita mléka úzce souvisí s pohodlím krávy samotné. Neplatí to pouze při samotném dojení, ale dojnice se musí cítit komfortně a být bez stresu také při příchodu do dojírny. Pokud pomineme naháněče krav, kde je kladen velký důraz na chování tohoto personálu ve smyslu nekřičet na krávy, zbytečně silou nepovzbuzovat krávy k pohybu a další. Dnes je již nezbytnou součástí každého modernějšího zařízení čekárna s poloautomatickým přiháněčem krav. Obsluha při vydojení všech krav zapne přiháněč, který nenásilně donutí krávy k postupu směrem k vrátkům samotné dojírny. Přiháněč se automaticky vypne, pokud „narazí“ na krávu, která se dále neposouvá, případně ho lze vypnout manuálně obsluhou. Velkou výhodou má i v možné absenci naháněče (Kopecká, 2016).

Důležitou a nezbytnou součástí čekárny je také podlaha. Nejvíce rozšířeny jsou černé pevné, či roštové podlahy. Obě tyto varianty s sebou nesou určité výhody i nevýhody. Roštová podlaha šetří vodu potřebnou pro úklid, ovšem na druhé straně se zvyšuje zápach emitující z podroštových prostor.

Minimální plocha čekárny by se měla odvíjet od hmotnosti krav ve stádu. Následující tabulka zobrazuje doporučenou plochu čekárny na jednu krávu (Doležal, a kol., 2015).

Tabulka 1 Plocha čekárny v závislosti na živé hmotnosti krav

Krávy do 600 kg živé hmotnosti	Krávy od 601 do 700 kg živé hmotnosti	Krávy nad 700 kg živé hmotnosti
1,5 m ²	1,6 m ²	1,7 m ²

Zdroj: Doležal, a kol., 2015

Sklon čekárny se v různých zdrojích a odborných člancích uvádějí 6° - 8°, nicméně v praxi se nejčastěji vyskytuje právě sklon 6°. Důvodem sklonu podlahy do kopce směrem ke vstupu do dojírny je to, že krávy stojí přirozeně do kopce a nestane se tak, že by kráva stála hlavou k přiháněči (Doležal, a kol., 2015).

5.9.2 Mléčné potrubí

Správná doprava mléka je neméně důležitá část dojícího procesu. Mléčným potrubím se dopravuje nadojené mléko od dojícího mechanismu do mléčnice k zařízení, které chladí mléko. Potrubí je složeno z antikorozičního ocelového nebo skleněného potrubí rozvedeného po stáji ve tvaru smyčky, kterým je přiváděn podtlak do dojící soupravy a slouží také k odvodu mléka směrem do sběrací nádoby. Ideální je, když je mléčné potrubí u side by side a rybinových dojíren kónické. Tím je zajištěna stálá hladina mléka v jeho celé délce.

Potrubí, které vytváří podtlak, se nazývá podtlakové a rozvádí vzduch od vývěvy k pulsátorům (Andrt, 2011).

5.9.3 Ošetření mléka

Na samotné ošetření mléka, s kterým se pojí filtrace, pasterizace, chlazení a samotné uskladnění, je upraveno zákonem č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění zákona č. 131/2003 Sb. (č. 166/1999 Sb; 2003). Farma si musí být 100 % jistá o jeho nezávadnosti. Kvalitu mléka zkoumá pracovník plemenářské organizace, aktuálně státního Družstva pro kontrolu užitkovosti, patřícího pod Českomoravskou společnost chovatelů v Hradištku pod Medníkem (ČMSCH). Každý měsíc u obou dojení, tedy ranního i odpoledního, je každé krávě odebrán dvakrát vzorek mléka a poslán do jedné ze dvou centrálních laboratoří. Poté jsou výsledky zaslány do ČMSCH, kde jsou uchovány po dobu dvanácti po sobě jdoucích měsíců. Každý chovatel má k nim přístup a může si je sám nebo s pomocí své servisní organizace statisticky vyhodnocovat. Standardně se analyzují parametry mléka, jako je tuk, bílkovina, laktóza a podobně. Také koncentrace somatických buněk v mléce, což signalizuje potenciální zánět ve vemeni. Tento systém kontroly užitkovosti patří v České republice k nejlepším na světě (ČMSCH, 2018).

obr. 9 Vzorky mléka z farmy A



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

- **Filtrace mléka**

Pokud není zajištěna požadovaná úroveň hygieny během dojení, je nutné nejdříve, před uskladněním, mléko filtrovat. V současné době jsou k filtraci mléka používány průtočné nebo velkoplošné filtry. Je důležité, aby se mléčné filtry nemontovaly přímo do mléčného potrubí (Přikryl, 1997).

- **Chlazení mléka**

K zachování vysoké kvality vydojeného mléka pomáhá také rychlé zchlazení na teplotu 4-5 °C neprodleně po nadojení. Tímto je omezen výskyt nežádoucích bakterií v mléce. Po zchlazení se ochlazené mléko dále skladuje v horizontálních nebo vertikálních tancích, případně mléčných nádržích, kde vyčkává na následný odvoz. Přestože se nedoporučuje mísit zchlazené mléko s nechlazeným, stávají se případy, kdy to situace vyžaduje. V tomto případě nesmí teplota překročit 10 °C (Doležal, a kol., 2015).

obr. 10 Nádrž na ledovou vodu na chlazení mléka



Zdroj: Václav Brynda; 2020 (archiv autora)

- Skladování mléka

Při skladování mléka nesmí jeho teplota překročit 9 °C. Ideální teplota pro skladování jsou 4°C. Skladovací nádrže musí být upraveny tepelnou izolací. Tato izolace musí být účinná, aby nepřekročila teplota uskladněného mléka za běžných venkovních podmínek <1 °C za čtyři hodiny (Doležal, a kol, 2015).

obr. 11 Mléčný tank na farmě Chartonel



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

5.10 Větrání a mikroklima dojíren

Nedílnou součástí každé dojírny by měla být zařízení zajišťující příznivé podmínky vyhovující dojeným kravám. Nejčastěji je tento problém řešen ventilátory, případně v modernějších dojírnách i klimatizací.

V létě by mělo být v dojírně chladno a v zimním období by se měla teplota pohybovat kolem 10 °C. To je taková teplota, při které nezamrznou zařízení a teplota je snesitelná i pro dojiče, tedy obsluhu. Pokud je tedy potřeba v dojicí místnosti vyvětrat, musí to být provedeno bez průvanu (Doležal, a kol., 2015).

Dalším faktorem ovlivňujícím mikroklima v dojírně je osvětlení. Svítivost by měla být nadstandartní, tím se rozumí minimálně 200 luxů. Ideálně by pak mělo být svíceno i na vemeno, aby dojič detekoval záněty, menší poranění struků a mléčné žlázy.

Významnou roli hraje také eliminace vibrací a hluku v dojírně. V odborných člancích je uváděna maximální hranice hluku do 70 dB. Vyšší hodnoty, které se stále nacházejí běžně v dojírnách vedou opět k negativním chování a zdraví krav (Doležal, a kol., 2015).

Narušenou pohodu krav lze vizuálně zjistit následovně:

1. skloněná hlava krav při dojení,
2. přešlapování dojených krav při procesu dojení,
3. snaha skopnutí dojicího stroje,
4. častější kálení a močení během dojení.

6 Zhodnocení vybraných technologií a technologických zařízení používaných při strojním dojení skotu

V této kapitole se zabývá autor hodnocením technologie a technologických zařízení podniků, které osobně navštívil. Každý podnik popisuje autor zvlášť.

6.1 Farma A

Všechny uvedené údaje byly zjištěny na základě informací, které autor nabyt při návštěvě konkrétního podniku, z rozhovoru se zootechniky farmy, obsluhou a veřejně dostupných zdrojů.

Farma A se nachází v Pardubickém kraji blízko města Jablonné nad Orlicí s okresním městem Ústí nad Orlicí. Navštívené družstvo leží v nadmořské výšce 400 metrů nad mořem a nachází se v bramborářsko-ovesné zemědělské oblasti.

6.1.1 Dojicí zařízení farmy A

Farma A vlastní rybinové dojicí zařízení s polohovatelnými rameny dodané firmou Farmtec. Počet stání pro dojené krávy je 2×12 míst, tedy na každé straně je dojeno dvanáct krav. Dojírna je dále vybavena rychlým odchodem, kdy krávy po vydojení mohou naráz odcházet a následně procházejí brankou s váhou, kde dochází k jejich vážení. Rychlý výstup je konstruován ze dvou, respektive čtyř trubek. Před samotnou dojírnou se nachází čekárna s přiháněčem, který se při návštěvě autora rozbil a ukázal tak i své nevýhody, kdy se automaticky nezastavil a musel být mechanicky vypnut technikem. V čekárně se také nachází ventilátor pro vytvoření příznivých podmínek pro krávy, které čekají na podojení.

obr. 12 Rychlý výstup z dojícího boxu



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

Krávy přicházejí postupně z čekárny a zaplňují jednotlivé boxy. Zpravidla je dojírna obsluhována dvěma dojičkami, které zajišťují přípravu krávy k dojení, první odstřík mléka a zjištění nepřítomnosti „vloček“ v mléce, nasazení dojícího stroje, dezinfekce po dojení a aktivaci rychlého odchodu. Dojení probíhá dvakrát denně. S průměrným nádojem 25 litrů denně.

Postup v této dojárně je podle pravidel a norem. Dojnicím jsou po příchodu do dojícího boxu pomocí predipu posprejovány struky vemen pěnovým roztokem, který od struku oddělí veškeré nečistoty, které následně stečou na podlahu. Poté je vemeno zkontrolováno, zda není poraněno. Dojička očistí většinou dohromady půlku jedné řady dojníc, tedy šest krav najednou, aby byla zachována časová doba od prvního dotyku vemene po nasazení samotného dojícího stroje. Časová doba byla v této dojárně 90 až 120 sekund. Dále dochází k odstříku mléka, kde je vizuálně sledováno, zda se v mléce nenacházejí vločky, respektive přítomnost zánětů. Díky černé podlaze, která se nachází pod dojícími boxy, lze tento problém nejefektivněji kontrolovat. Ty dojnice, u kterých byly zjištěny záněty, či jiné nežádoucí látky, jsou podojeny do zvláštních konví. Toto mléko pak nepříjde do chladícího mléčného tanku. Krávy nevhodné pro dojení, například z důvodu zjištěných zánětlivých složek, nejsou odděleny od stáda.

obr. 13 Nanesený predip na struk vemene



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

Veškeré mléčné potrubí, ve které protéká mléko, je v ideální poloze, tak aby mléko nezůstávalo v potrubí po podojení a byla účinná jeho údržba.

Na každém dojícím boxu je informační panel, který informuje obsluhu o základních údajích spojených s dojením. V levém horním rohu, viz obr. 12, se nachází číslo dojené krávy, v pravém horním rohu se pak nachází počet nadojených litrů od konkrétní dojnice. Na středním displeji je zobrazen čas dojení a minimální nádoj spolu s číslem skupiny. Pokud by dojnice nadojila pod průměr svého běžného nádoje, rozsvítí se kontrolka na displeji a v důsledku toho je zjišťováno, co je příčinou tohoto problému.

obr. 14 Informační panel jednoho dojícího stání



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

Nad vstupem pro personál se nachází informační tabule, která oznamuje, zda jsou všechna stání zaplněna. V případě chybného rozmístění dojnic je toto místo doplněno.

V dojárně byly příznivé klimatické podmínky. Dojnice nebyly popoháněny k boxům silou ani zvukovými podměty.

Za velkou výhodou u tohoto podniku, na rozdíl od ostatních navštívených farem, považuje autor z informací zootechnika fakt, že dojírna je složena v podstatě ze dvou samostatných dojíren, kdy každá řada má svoje vlastní mechanické ústrojí. Tedy v případě výpadku jedné strany je obsluha schopna podojit všechny dojnice alespoň na jedné straně.

6.2 Farma B

Všechny informace o farmě, a především dojárně, získal autor z rozhovorů s ředitelem tohoto podniku, který mimo jiné vyhrál prestižní ocenění Farmáře roku. Dále z rozhovoru přímo o dojení s hlavní zootechničkou farmy a z veřejně dostupných informací a článků o dané dojárně.

Zmiňovaná farma se nachází v Pardubickém kraji poblíž města Litomyšl. Farma se nachází ve 335 metrech nad mořem v řepařské zemědělské oblasti. Stáje a dojírna se nenachází u příliš frekventované silnice, tedy stáje nejsou ovlivněny okolními zvuky.

Podnik disponuje 580 kusy krav, z toho je 510 dojníc. Zbytek stáda stojí takzvaně nasucho, jsou na konci laktační křivky a připravují se na další otelení. Uzávěrka z roku 2019 byla 12 200 litrů nadojeného mléka za rok. Počet nadojených litrů na jednu krávu se pohybuje v průměru 36 litrů na dojnici. Dojení probíhá třikrát denně.

Z důvodu nedostatku personálu uvažuje podnik, z informací od ředitele, o změně typu dojírny na robotizovanou rotační dojírnu.

6.2.1 Dojicí zařízení farmy B

Farma B disponuje rotační dojírnu s rybinovým stáním od firmy GEA s 24 stánými pro dojené dojnice. Z informací získaných z rozhovoru se zootechničkou je průměrná průchodnost zmíněné dojírny 130 ks.h^{-1} , znamená to, že každá kráva je v dojicím boxu přibližně 10 minut. Zároveň zmínila, že počet podojených krav za hodinu je dán rychlostí obsluhy a případnými anomáliemi spojenými s dojením. Například při návštěvě autora byl silný vítr a dojení muselo být přerušeno na dobu zapnutí záložního naftového generátoru.

Krávy přicházejí do dojírny z čekárny, která je vybavena přiháněčem. Nejdříve jsou krávy zvukovým signálem upozorněny na spuštění přiháněče a poté dojde ke spuštění a pohybu přiháněče směrem k bráně dojírny. Sklon čekárny je 6° . Pro vstup do dojicího boxu je nutno, aby se kráva otočila, k tomu ji napomáhá pryžové kolo, umístěné na levé straně vstupní branky. Krávy mají identifikační obojek, kterým jsou identifikovány na začátku dojení pomocí snímací desky, která je umístěna u vchodu do dojírny.

Jako první na dojení přicházejí prvotelky a krávy na začátku laktační křivky z důvodu nejmenšího počtu výskytu somatických buněk v mléce. Na konec pak přicházejí krávy na konci laktační křivky.

Protokol o dojení probíhá dle hygienických zásad a zákonných norem. Místo predipu je použit napuštěný papírový ubrousek z důvodu typu dojírny. Obsluha by nestihla rychle nastříkat a vysušit struk vemene, aby byla zachována časová doba 90–120 sekund od prvního doteku struků vemene, tento fakt považuje autor za nevýhodu, se kterou se ovšem u tohoto typu dojírny musí obecně počítat. Po dezinfekci struku přichází prvotní odstřík, kde je vizuálně zkoumáno, zda nejsou v mléce přítomny vločky. Za výhodu lze považovat dokonale čistou černou podlahu, vizuální kontrola pak je přesná. Pokud je odstříknuté mléko „vločkovité“, kráva je podojena do zvláštní konve a mléko pak nesmí přijít do mléčného

potrubí. Kráva je označena a zaevidována za účelem léčby. Z dostupných informací je výskyt somatických buněk 150-180 tis.ml⁻¹. *V mléce od zdravých krav by měl být PSB do 200 tis.ml⁻¹, u prvotetek do 100 tis.m⁻¹* (Agropress, 2018). Následně je krávě nasazen strukový násadec a přichází vlastní podojení krávy. Pokud by došlo ke skopnutí stroje, obsluha může díky svému postavení uvnitř kruhu rychle reagovat a znovu nasadit strukové nástavce. Jakmile dojde k úplnému dodojení, stroj automaticky detekuje konec a je okamžitě vypnut. Toto je velká výhoda, protože nedochází k zbytečnému přetěžování struku vemena. Kráva, která dojde opět na začátek, respektive konec, je vpuštěna přes automatickou váhu s čidlem zpátky ke stádu.

Podle informace zootechničky dochází k zaprahování dojnic pomocí vstřiku antibiotik do struků vemene. Na této farmě k tomuto přistupují při stále vysoké užitkovosti nezřídka více než 35 litrů denního nádoje. Důvodem je nezbytné dodržení alespoň padesáti denní doby stání na sucho.

6.3 Farma C

Všechny informace o farmě autor této bakalářské práce nabyt z informací získaných z rozhovoru s majitelem farmy.

Farma ZD Ostaš se nachází v bramborářské výrobní oblasti Polické křídové pánve. Družstvo mimo živočišnou výrobu produkuje také rostlinou výrobu a vlastní bioplynovou stanici. ZD Ostaš Žďár nad Metují v roce 2005 investovala do modernizace a vytvořila celou robotickou stáj, která svým objemem pojme 400 ks krav. Robotizovanou stájí je myšleno, že krávy žijí dle výpovědi majitele svojí vlastní hierarchií. Znamená to, že krávy si samy rozhodnou, zda se chtějí jít nechat podojit, napít, popřípadě dojít se nažrat ke krmnému stolu. Všechny tyto aktivity jsou krávě povoleny skrze jednosměrné brány, které pracují s daty získanými propojením softwaru a obojku krávy. Krávy se dle denního nádoje do 20 l mohou nechat podojit 2× denně, do nádoje 30 litrů 3× a od 40 l jim je povolen 4× vstup k dojicímu robotu za den. Dojících robotů je celkem osm. Celá stáj je zrcadlově rozdělena na dvě části, tedy na každou část připadají čtyři dojící roboti od firmy DeLaval. Každý obojek v sobě nese vlastní GPS lokalizaci, která je ohromnou výhodou ve chvíli, kdy systém automaticky vyhodnotí, že je kráva v nepořádku, případně před říjí, na základě její neaktivity. V ten moment nemusí ošetřovatel složitě a dlouze hledat dané zvíře po celé stáji, ale je schopen je přesně lokalizovat ihned.

Přesto, že se na každé straně stáje nachází 200 ks krav, je pouze 170 míst pro ležení. Z informací majitele farmy je tento počet dostačující, protože nikdy nejsou zaplněna všechna místa na ležení z důvodu neustále aktivity dojícího robotu a části stáda, které je aktuálně u krmného stolu. Náklady na robotizovanou stáj byly vyčísleny na 48 000 000,- Kč.

6.3.1 Dojicí zařízení farmy v ZD Ostaš

Jak již bylo zmíněno farma disponuje celkem osmi roboty od firmy DeLaval. Krávy samovolně po uplynutém časovém intervalu vstupují do čekárny, která je ale z poznatků autora příliš malá. Maximální počet krav v čekárně je patnáct dojnic. Dojnice následně postupují do dojícího robota, který načte krávu a na ovládacím panelu zobrazí všechny informace o dojené krávi. Celý proces začíná omytím struků vemene robotickým ramenem. Samotné nasazení dojících nástavců je opět pomocí robotického ramene, který identifikuje jednotlivé struky pomocí laseru. Pokud by se stalo, že je kráva při dojení neklidná, případně je při prvním odstříku zjištěn zánět, robot ihned pošle tuto informaci na telefon obsluhy, která danou krávu pomocí separační branky na konci dojícího procesu oddělí od stáda. Pokud by při dojení byla kráva neklidná, je opět informována obsluha, která může krávi zvýšit granulové žrádlo a je tím uvedena zpátky do komfortu.

Obr. 15 Dojicí roboti ZD Ostaš



Obr. 16 Robotické rameno identifikuje struk vemene



Zdroj: Václav Brynda; 2020 (archiv autora)

Unikátem na farmě je, že před přemístěním vysokobřezích jalovic (VBJ) do produkční stáje jsou tyto umístěny do „tréninkového centra“ – přípravné stáje, kde jsou rozmístěny stejné jednosměrné separační branky a stejné boxy pro dávkování jadrného krmiva (futter boxy).

6.4 Farma v Zambii

Na začátku září roku 2019 se autor této bakalářské práce měl možnost podívat i na farmu a dojení krav v Zambii. Farma se nachází poblíž hlavního města Zambie, Lusaky. Nadmořská výška této farmy se nachází přibližně v 1200 metrech nad mořem.

Farma se mimo produkce mléka a mléčných výrobků, které se v Zambii prodávají vysoce nad cenou, chlubí i zásobováním větší části hlavního města bramborami. Majitel farmy spolu s hlavním zootechnikem pochází z Jihoafrické republiky.

Farma Chartonel disponuje 600 dojnícemi, které jsou rozděleny do skupin stejně jako v evropských podmínkách.

obr. 15 Frama Chartonel



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

6.4.1 Dojící zařízení farmy v Zambii

Samotná dojírna je od firmy DeLaval typu rotační s paralelním stáním se 60 místy, což ji dělá největší v celé Zambii. Dojí se pravidelně třikrát denně s průměrným nádojem 25 litrů na krávu. I když navštívený stát patří k rozvojovým zemím, vybavení této farmy je na světové úrovni. Každé stání má svůj vlastní informační panel, kde se nacházejí informace o dojené krávě, jako je identifikační číslo krávy, počet nadojených litrů a další.

Celý proces dojení začíná omytím struku, který je prováděn standartně papírovou utěrkou. Při návštěvě autora byla viděna obsluha, která otírala struky vemene dvěma kravám naráz! Následně nastříkán predip, osušení a nasazení samotného dojícího mechanismu. Tím, že se jedná o opravdu velké dojící zařízení, je pro obsluhu složité opět nasadit strukové násadce při skopnutí krávou. Kráva, která dojede na konec kruhu, je vpuštěna přes automatickou váhu zpět do stáda, pokud je u ní identifikována nemoc, například ve formě mastitid, není krávě povolen vstup ke zbylému stádu a je od něho pomocí separační branky oddělena. Krávy na výstupu musí absolvovat přibližně tři kroky zpět. To může být nevýhoda především pro prvotelky a staré dojnice.

obr. 16 Ukázka pozdní přípravy krávy na farmě Chartonel



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

Krávy jsou do dojírny naháněny naháněči, kteří používají zvýšený hlas a klacky k popohánění krav. Tento postup považuje autor za nevýhodu, krávy jsou rozrušeny a v nekomfortu, což může vést ke snížení nádoje.

Dojnice, kterým byl v předchozím procesu dojení zjištěn zánět, jsou označeny červenou páskou na přední noze a tím je dáno obsluze najevo, že mléko musí nadojit do samostatné konve.

Klima není ideální, kvůli vysokým venkovním teplotám a velkému výskytu komárů zvláště v období bez dešťů, jsou na pastvě nepříznivé podmínky.

Autor za velkou nevýhodu považuje rohy u krav, které se u nich vyskytují v hojném počtu. Krávy s rohy pak mají konkurenční výhodu před ostatními krávami ve stádu. Rohy krávám nejsou odstraňovány mechanicky ani chemicky.

obr. 17 Čekárna ve farmě Chartonel



Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

7 Závěr a diskuze

Cílem této bakalářské práce bylo popsat a zhodnotit používané technologie a technologické zařízení při dojení skotu a dále popsat vybrané typy dojíren, které autor osobně navštívil.

Na základě informací získaných při tvorbě této bakalářské práce autor zhodnotil, že nejvíce rozšířené jsou dojírny rybinové, dále rotační, robotické a nakonec paralelní. K této informaci autor došel tím, že při snaze navštívit farmu s tím, či oním typem dojírny, měl nejvíce možností v prvním případě. Ze zdrojů, které autor uvádí, zjistil, že dojírny rybinové, případně paralelní (side by side) jsou vhodné pro malé a střední farmy s počtem dojnic 500 ks. Dojírny rotační se instalují zpravidla pro potřeby střední a velké farmy. Robotické dojírny jsou používány pro malé, tak i v poslední době pro velké farmy. Doc. Oldřich Doležal (2015) ve své publikaci uvádí, že jeden dojící robot je schopen obsloužit 50-60 krav. Proto pro malé farmy do celkového počtu šedesáti krav stačí jeden dojící robot. Naopak velké farmy s 500 a více dojnicemi instalují robotická centra s více roboty.

Jednotlivé výhody a nevýhody u různých typů dojíren jsou popsány v příslušných kapitolách.

V rámci praktické části autor navštívil šest farem, jmenovitě farmu Verměřovice patřící Podorlicku a.s. Mistrovice, farmu Újezdec patřící podniku ZD Růžový Palouček Morašice, farmu Agrospol Výprachtice, farmu Zemědělské společnosti Ostřetín, ZD Ostaš a farmu Chartonel v Zambii. Z rozhovorů s pracovníky těchto farem a z vlastního pozorování došel autor k závěru, že všechny teoretické informace načerpané ze zdrojů se potvrdily. V případě použití robotického dojení však autor zjistil, že jeho rozšiřování mezi českými chovateli dojeného skotu je masivnější, než předpokládal doc. O. Doležal ve své publikaci z roku 2015, která je uvedena ve zdrojích.

8 Seznam literatury

- URBAN, František. *Chov dojeného skotu*. 1. Praha: Apros, 1997–289 s. ISBN 80-901100-7-x.
- Animal tech 2019. *Bvv* [online]. Praha: Profi Press, 2019, 2019 [cit. 2020-10]. Dostupné z: <https://www.bvv.cz/animal-tech/animal-tech-2019/>
- TÓTH, Tamás. *Animal tech 2019*. Profi Press., Tamás. *Animal tech 2019* [online]. [cit. 2020-03-10]. Dostupné z https://www.bvv.cz/_sys_/FileStorage/download/8/7281/zaverecna-zprava-animal-tech-2019.pdf
- Mléčná plemena skotu. *Zootechnika* [online]. 2009, [cit. 2019-12-08]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/plemena-skotu/dojena-plemena-skotu.html>
- PŘÍKRYL, Miroslav. *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. 1. Praha: Tempo Press, 1997-276 s. ISBN 80-901052-0-3.
- PRÝMAS, Lukáš. *Náš chov*. *Náš chov*. Profi Press, 2017, **2017**(2).
- Dojírny a dojící systémy. *Chov zvířat* [online]. 2014 [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/480-dojirny-a-dojici-systemy/>
- PAVELKOVÁ, Hana. *SPRÁVA MLÉČNÝCH KVÓT. Státní zemědělský intervenční fond* [online]. Praha, 2015, 2015 [cit. 2020-12]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/sprava-mlecnych-kvot?setCookie=true>
- PÁVEK, Martin. [online]. [cit. 2020-03-10].
- MARCINKOVÁ, Anna. *Farmář*. *Farmář*. Praha, 2019-84 s., **2019**(7). ISSN 1210-9789.
- LAURAIN, Julia. *Dairy Topics*. *Dairy Topics*. East Yorkshire: Positive Action Publications, 2019-34 s., **2019**(6). ISSN 1745-7785.
- *VVS Info*. Verměřovice: VVS Verměřovice, 2019-30 s., **2019**(1).
- KOPECKÁ, Libuše. *Stacionární a mobilní dojírny, čekárny, robotizované dojení, chlazení mléka* [ONLINE]. [cit. 2019-11]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/5922504-Stacionarni-a-mobilni-dojirny-cekarny-robotizovane-dojeni-chlazenimleka.html>
- Kruhová dojírna rybinová. *Kamir* [online]. Praha: KAMÍR a Co spol. s r. o., 2015 [cit. 2020-12-12]. Dostupné z: <https://www.kamir.cz/web/dojici-zarizeni/kruhove-dojirny/kruhove-rybinove-dojirny>

- JOHN, Alex. *Milking robot utilization, a successful precision livestock farming evolution*. 2016, **2016**. DOI: 10.1017/S1751731116000495. ISSN 1751-7311.
- JELÍNEK, Petr. Chov skotu v ČR 2019. *Holstein* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2019, 2019 [cit. 2020-09-25]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/soubory/ruzne/174-zprava-mze-2019/file>
- VIGNEROVÁ, Jana a Pavel BLÁHA. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících*. 1. Praha: Státní zdravotní ústav, 2001-173 s. ISBN 80-7071-173-6.
- ŠEPROVÁ, Jaroslava a Vojtěch ZINK. Alfa a omega celého procesu dojení. *Agropress* [online]. Praha: Agropress, 2017, 2017 [cit. 2019-12-22]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/spravna-technika-dojeni-vyuzitelna-i-v-podminkach-malochovu/>
- *Applied Animal Behaviour Science*. 2008, **2008**(1). ISSN 0168-1591.
- Dairy Topics. *Dairy Topics*. Positive Action Publications, 2019-38 s., **2019**(5). ISSN 1745 7785.
- DOLEŽAL, Oldřich. *Mléko, dojení, dojírny*. 1. Praha: Agrospoj, 2000-241 s.
- DOLEŽAL, Oldřich a Stanislav STANĚK. *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2015-244 s. ISBN 978-80-86726-70-0.
- *Katalog DeLaval produktů*. 1. DeLaval, 2010.
- *Zásady provádění kontroly mléčné užitkovosti* [ONLINE]. V Hradištku: ČMSCH, 2018, **2018**, 26 s. [cit. 2019-10-01]. Dostupné z: https://www.cmsch.cz/getattachment/a69f03ce-ae41-40a4-895b-62707f7bd09e/2018_2_zasady_provedeni_kontroly_mlecne_uzitkovosti.pdf.aspx?lang=cs-CZ
- Zemědělství. *Český statistický úřad* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2019, 2019 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=ZEM06&z=T&f=TABULKA&katalog=30840&evo=v206_!_ZEM06-2016_1&u=v63__VUZEMI__97__19
- BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu*. 1. Praha: Profi Press, 2006-186 s.. ISBN 80-86726-16-9.

- ANDRT, Miroslav. *Technika a technologie pro chov zvířat*. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2011-98 s.. ISBN 978-80-213-2164-9.
- *Somatické buňky v mléce* [online]. AgroPress, 2018, 2018 [cit. 2020-01-20]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/somaticke-bunky-v-mlece/>
- ČESKÁ REPUBLIKA. *Metodika k provádění nařízení vlády č. 74/2015 Sb.,: O podmínkách poskytování dotací na opatření Dobré životní podmínky zvířat*. In.: Praha: Ministerstvo zemědělství, 2018, ročník 2018. Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/file/579185/Methodika_DZPZ_2018.pdf

9 Seznam obrázků

obr. 1 Vývoj hospodářských zvířat v ČR.....	5
obr. 2 Vývoj ceny mléka ve světě a ČR	8
obr. 3 Kolo, pomáhající ke správnému otáčení krav do dojícího boxu	10
obr. 4 Rotační dojírna s rybinovým stáním	12
obr. 5 Dojírna s paralelním stáním	15
obr. 6 Ukázka tandemové dojírny	16
obr. 7 Vzorky mléka z farmy A.....	22
obr. 8 Mléčný tank na farmě Chartonel	23
obr. 9 Rychlý výstup z dojícího boxu	26
obr. 10 Nanesený predip na struk vemene	27
obr. 11 Informační panel jednoho dojícího stání	28
obr. 12 Frama Chartonel	32
obr. 13 Ukázka pozdní přípravy krávy na farmě Chartonel.....	33
obr. 14 Čekárna ve farmě Chartonel	34

10 Přílohy

Příloha 1: Fotografie pořízené z farmy A. Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

Obr. P 1 Nastavitelné rameno dojícího stroje



Obr. P 1 Pohled do dojícího zařízení z čela dojírny



Obr. P 3 Ukázka informačního panelu na farmě A



Obr. P 2 Dezinfikovaný struk vemene pozdipem



Obr. P 3 pohled na krmný stůl farmy A



Příloha 2: Farma B Zdroj: Václav Brynda; 2019 (archiv autora)

Obr. P 7 Čekárna s přiháněčem farmy B



Obr. P 6 Pohled na krmný stul farmy B



Obr. P 9 Zasušování krávy na farmě B



Obr. P 8 Kruhová dojírna na farmě B

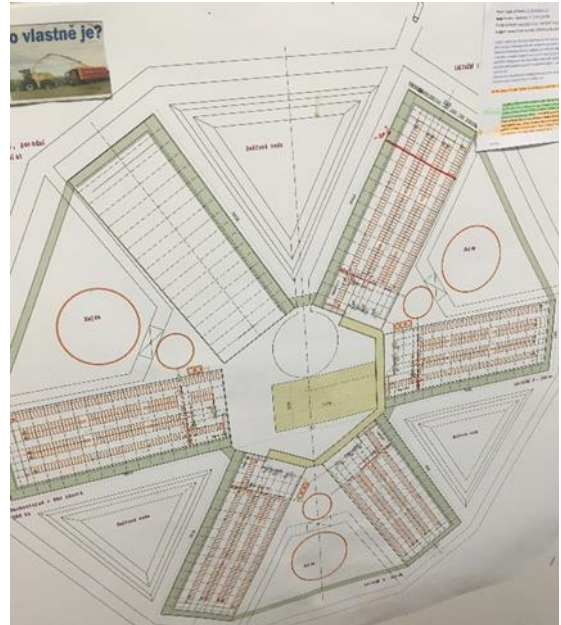


Příloha 3: Farma ZD Ostaš, Zdroj: Václav Brynda;2020 (archiv autora)

Obr. P 12 Stáj v ZD Ostaš



Obr. P 11 Vize a rozjov ZD Ostaš



Obr. P 10 Tele pijící mléko z krmného automatu



Obr. P 13 Odstřik mléka přes síto



Příloha 4: Farma v Zambii; Zdroj: Václav Brynda;2019 (archiv autora)

Obr. P 14 Obsluha dojírny v Zambii



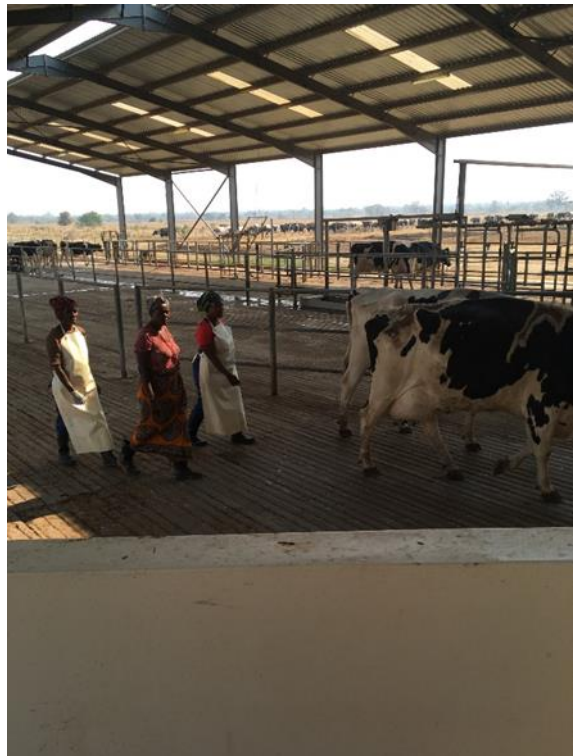
Obr. P 15 Stáj farmy v Zambii



Obr. P 16 5 struků na vemeni krávy na farmě v Zambii



Obr. P 17 Naháněči ve farmě v Zambii



Obr. P 18 Dojírna v Zambii



Obr. P 19 Řídící panel dojírny farmy v Zambii

