

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**Studijní program:** N4101 Zemědělské inženýrství

**Studijní obor:** Agroekologie

**Katedra:** Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

**Vedoucí katedry:** doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

**Diplomová práce**

**VYHODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI  
CHOVATELSKÉ TECHNOLOGIE NA DANÉ FARMĚ**

**Vedoucí diplomové práce:** Ing. Antonín Dolan

**Autor:** Bc. Jiří Kohout

České Budějovice, duben 2011







Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze za přispění pramenů a literatury uvedené v seznamu literatury. Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b, zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, souhlasím se zveřejněním, své diplomové práce v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

.....

Datum

.....

Podpis



## Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce Ing. Antonínu Dolanovi za odborné vedení a cenné rady a připomínky, které mi poskytl při řešení diplomového úkolu.

Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mi poskytly přístup k datům, prostředkům a případnou radou týkající se této diplomové práce. Jmenovitě ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. a Lukrena a.s., Dolní Lukavice.

# Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>2. Literární řešerše.....</b>	<b>- 13 -</b>
2.1 Technologie ustájení .....	- 13 -
2.1.1 Vazné ustájení.....	- 14 -
2.1.2 Volné stáje s kombinovanými boxy.....	- 14 -
2.1.3 Volné boxové stáje.....	- 14 -
2.1.4 Volné ustájení s plochými kotci, stlanou lehárnou a sníženým krmištěm.....	- 15 -
2.1.5 Volné ustájení s vysokou podestýlkou, sníženým krmištěm a lehárnou s podlahou o sklonu 7-10% .....	- 15 -
2.2 Podestýlání skotu .....	- 15 -
2.2.1 Podestýlání skotu slámou.....	- 15 -
2.2.2 Podestýlání skotu separátem .....	- 16 -
2.2.3 Podestýlání skotu pískem a pilinami .....	- 16 -
2.3 Odstraňování chlévské mrvy a kejdy.....	- 16 -
2.3.1 Stroje a zařízení k odstraňování slamnatého hnoje.....	- 17 -
2.4 Technika krmení a napájení .....	- 17 -
2.4.1 Zařízení a stroje pro výdej krmiv skotu .....	- 17 -
2.4.2 Zařízení pro napájení skotu.....	- 18 -
2.5 Mikroklima v kravínech.....	- 18 -
2.6 Mléko, dojení, dojírny .....	- 19 -
2.6.1 Hygienické zásady při výrobě živočišných produktů .....	- 20 -
2.6.2 Význam sledování jakostních parametrů .....	- 20 -
2.6.3 Požadované hodnoty mléka .....	- 21 -
2.6.4 Dojení.....	- 22 -
2.6.5 Základní typy dojících strojů .....	- 23 -
2.6.6 Dojírny .....	- 23 -
2.6.6.1 Rybinové dojírny .....	- 24 -
2.6.6.2 Tandemové dojírny .....	- 25 -
2.6.6.3 Paralelní dojírny.....	- 26 -
2.6.6.4 Kruhové dojírny.....	- 27 -
2.6.6.5 Čekárny u dojíren.....	- 28 -
2.7 Čištění, údržba a desinfekce dojících zařízení.....	- 28 -



2.7.1 Desinfekční technologie Envirolyte.....	- 30 -
2.8 Ošetřování a skladování mléka v prvovýrobě.....	- 37 -
2.9 Dojená plemena skotu.....	- 37 -
2.9.1 Červenotrakatý nížinný skot (Rotbunt) .....	- 38 -
<b>3. Cíl práce.....</b>	<b>- 41 -</b>
<b>4. Metodika práce .....</b>	<b>- 42 -</b>
4.1 Vlastní měření a hodnocení .....	- 42 -
4.2 Výběr podniků .....	- 42 -
4.3 Měření spotřeby elektrické energie a vody.....	- 42 -
4.4 Měření čisticích prostředků dojícího zařízení v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. .....	- 43 -
4.5 Měření čisticích prostředků dojícího zařízení v Lukrena a.s. ....	- 44 -
4.6 Výpočet celkových nákladů na 1 litr mléka.....	- 44 -
4.7 Bezpečnostní listy desinfekčních prostředků.....	- 45 -
4.7.1 Bezpečnostní listy desinfekčních prostředků použitých v ZD Krásná Hora nad Vltavou.....	- 45 -
4.7.1.1 DM CID .....	- 45 -
4.7.1.2 Calgonit K premium .....	- 45 -
4.7.1.3 Jedlá sůl.....	- 45 -
4.7.2 Bezpečnostní listy desinfekčních prostředků použitých v Lukrena a.s., Dolní Lukavice.....	- 46 -
4.7.2.1 Calgomat MS .....	- 46 -
4.7.2.2 Calgodip ER soft.....	- 46 -
<b>5. Technické zázemí .....</b>	<b>- 47 -</b>
5.1 Charakteristika ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. ....	- 47 -
5.1.1 Technologie v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.....	- 49 -
5.1.2 Technologický popis referenční dojírny v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. ...	- 52 -
5.1.3 Technologický popis experimentální dojírny v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.... .....	- 53 -
5.2 Charakteristika společnosti Lukrena a.s. ....	- 55 -
5.2.1 Technologie v Lukrena a.s.....	- 57 -
5.2.2 Technologický popis referenční dojírny v Lukrena a.s. ....	- 58 -
<b>6. Výsledky a diskuze.....</b>	<b>- 62 -</b>
6.1 Náklady na energie a 1 litr EUV.....	- 62 -

6.2 Rozbor vzorků mléka.....	- 65 -
6.2.2 Rozbor vzorků mléka v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. ....	- 65 -
6.2.2 Rozbor vorků mléka v Lukrena a.s., Dolní Lukavice .....	- 68 -
6.2.3 Srovnání kvality mléka u referenční a experimentální dojírny.....	- 70 -
6.3 Porovnání nákladů na 1 litr mléka .....	- 72 -
6.4 Vliv na životní prostředí, enviromentální přínos .....	- 74 -
<b>7. Závěr .....</b>	<b>- 75 -</b>
<b>8. Summary.....</b>	<b>- 76 -</b>
<b>9. Přehled použité literatury .....</b>	<b>- 78 -</b>
<b>10. Seznam obrázků, tabulek, grafů a schémat.....</b>	<b>- 81 -</b>

# 1. Úvod

Zemědělství, které představovalo prakticky po celou dosavadní historii lidstva rozhodující ekonomickou aktivitu pro většinu populace, ztrácí v průběhu života jediné generace převahu (na tvorbě HDP, na počtu pracovních příležitostí) v jedné zemi za druhou.

Tato skutečnost však nemůže snížit roli zemědělství z hlediska jeho nezastupitelnosti při produkci potravin, zajišťování funkce ekologické, krajinytvorné, infrastrukturní apod.

Budoucnost zemědělství nelze oddělit od dlouhodobých a globálních aspektů rozvoje celé ekonomiky a společnosti. Základní determinující faktory rozvoje zemědělství jsou spjaty s existencí rostoucí ekonomické disproporce mezi vyspělými tržními, transformujícími se a rozvojovými ekonomikami současného světa. Bez ohledu na výrazné snižování podílu zemědělství na tvorbě HDP či počtu pracovních sil, bude nutno již ve střednědobém horizontu přehodnotit úlohu zemědělství při řešení globálních problémů světa a jeho trvale udržitelného rozvoje.

Úloha zemědělství spočívá zejména v zabezpečení produkce potravin (potravinářských surovin), a to nejen v dostatečné kvantitě a struktuře, ale i kvalitě a dostupnosti jak vzhledem k časovému a prostorovému rozložení nabídky, tak rovněž vzhledem k cenám.

Nelze ovšem opominout ani nepotravinářskou zemědělskou produkci, zejména pokud jde o textilní a kožedělné suroviny, technické tuky, oleje a suroviny k jejich výrobě, farmaceutické suroviny a další.

Zde je třeba zdůraznit obnovitelnost a trvalou udržitelnost této produkce, která tak s postupujícím vyčerpáváním zdrojů neobnovitelných (ropa, fosilní paliva) nabývá stále více na významu. Alternativní využití zemědělské půdy pro produkci energetických plodin (řepka k výrobě bionafty, rychle rostoucí energetické dřeviny a traviny, ale i produkce slámy jako paliva) tak představuje rostoucí podíl výkonu celého odvětví. (Svatoš, 2001)

Chov skotu je základem zemědělské produkce v České republice. Chov skotu se velmi významně podílí na tržbách českých zemědělských podniků. I přes současný pokles zemědělské výroby tvoří 30-40 % na tržní produkci. Chov skotu je také ekonomicky nejnáročnější částí živočišné výroby v podniku a jeho výsledky značně ovlivňují ekonomickou úspěšnost zemědělských podniků.

Nejdůležitějším úkolem chovu skotu je produkování kvalitních živočišných produktů. Maso a mléko hrají velmi důležitou roli ve výživě obyvatelstva.

V posledních letech prochází chov skotu i celá zemědělská produkce velkými organizačními, strukturálními a ekonomickými změnami. U produktů skotu došlo k výraznému poklesu spotřeby. V důsledku malé spotřeby hovězího masa, mléka a snížení exportu došlo ke značnému poklesu stavů skotu v České republice.

Koncem 80. let 20. století spotřeboval průměrný občan České republiky 260 kg mléka, 9,4 kg másla a 30,4 kg telecího a hovězího masa ročně. Od roku 1989 klesla spotřeba másla o 43 % a mléka a mléčných výrobků o 26 %. Díky vysokým cenám hovězího masa klesla spotřeba hovězího masa o 38 % ročně. Na vině je především snižování stavů skotu, vzestup cen výroby a dovoz levných, po revoluci i nových zahraničních produktů.

Chov skotu v České republice je regulován normami Evropské unie. Produkce mléka je limitována kvótami mléka a produkce jatečného skotu početními stavy. Objem národní mléčné kvóty je 3100 mil. litrů mléka za rok. To je při užitkovosti krávy 4000 litrů mléka za rok asi jen 760 000 ks dojených krav.

Chov skotu je i z ekologického hlediska významný. Velká část podhorských a horských oblastí spadá do hospodářského režimu se zvýšenou ochranou přírody. Jedná se o ochranná pásma vodních zdrojů a o chráněná krajinná území. Pastevní chov masných plemen skotu je v dnešní době dobrou a perspektivní metodou údržby krajiny v těchto oblastech.

## 2. Literární řešerše

### 2.1 Technologie ustájení

Volba nejvhodnější technologie chovu dojníc je nejdůležitější ze všech kategorií. Od krávy se očekává každoročně tele, produkce mléka a část stáda se podílí také na produkci masa. U chovu dojníc se více používá technika. Dopravuje se větší množství krmiv a odklízí se více chlévské mrvy v porovnání s chovem telat a jalovic. Musí se řešit i vhodný způsob dojení.

Během jednoho mezidobí krávy se projeví různé fyziologické fáze, které potřebují odlišnou technologii chovu. Jsou to tyto čtyři fáze:

- období stání nasucho,
- období krátce po otelení,
- období reprodukce,
- období produkční.

Období stání nasucho začíná zaprahnutím dojnice a končí převedením do porodny. Optimální doba je asi 60 dnů. V tomto období končí růst plodu. V tomto období je nevhodnějším ustájením volné ustájení, snižují požadavky na množství přijatých živin.

Období krátce před otelením. Při klasickém ustájení se dojnice přivádějí do porodny asi 10-14 dní před očekávaným otelením. Doporučují se samostatné porodní kotce před skupinovým telením. Individuální kotec by měl mít 9 m<sup>2</sup> podlahové plochy. Po přesunu telat se dojnice přesunou do společného poporodního kotce.

V období reprodukce pokračuje rozdojování v souladu se vzestupem laktace. Pokračuje fázová výživa. Probíhá zapuštění plemenic. Hlavním ukazatelem výživy je jsou výsledky plodnosti a kondice krav.

Období produkční. Po zabřeznutí má kráva sestupnou laktaci. Snahou chovatele je vyrovnaný průběh laktační křivky.

Dojnice mají rozdílné potřeby podle věku i podle fyziologické fáze.

### **2.1.1 Vazné ustájení**

Vazné ustájení se dnes téměř nepoužívá. Nevýhodami byla vyšší pracnost při ošetřování a dojení, horší výsledky reprodukce i hodnocení welfare. Nástupem bylo volné ustájení.

### **2.1.2 Volné stáje s kombinovanými boxy**

Tato technologie vychází z vazného ustájení. Princip kombiboxů spočívá v tom, že kombibox je stání a lože s krmným žlabem nebo napáječkou. Je to vlastně vazné ustájení bez vázání. Kombiboxy splňují většinu předpokladů k dosažení dobré produkce mléka. Vzájemné vyrušování zvířat je při tomto způsobu ustájení minimální.

Modernizace vazného ustájení na volné ustájení s kombinovanými boxy je snadná. Stačí dořešit čekárny, dojírny a naháněcí chodby. Toto řešení svádí k předimenzování počtu zvířat na plochu.

### **2.1.3 Volné boxové stáje**

Dobře řešený box je charakteristický:

- snadnou orientací zvířat při vstupu,
- důvěrou ve vyhrazené místo k odpočinku,
- pohodlím při uléhání a vstávání a volným pohybem těla,
- pevností a trvanlivostí podlahy,
- dostatkem místa pro dojnice.

Dojnice vstává a uléhá až 10x denně, leží v boxu 10-13 hodin denně. Důležitá je již příprava telat na tento způsob ustájení.

Boxové stlané lože je vymezeno bočními zábranami, které jsou v horní části doplněny posunovatelnou příčnou vymežovací zábranou. Podlaha je nepropustná a je zvýšená oproti podlaze hnojné chodby. Zadní hrana boxů je zvýšená o 20 cm a zamezuje znečišťování boxových loží a couvání zvířat do boxů.

Dobře řešená boxová volná stáj je nejlepším zařízením pro vysokoužitkové dojnice.

### **2.1.4 Volné ustájení s plochými kotci, stlanou lehárnou a sníženým krmištěm**

Pohoda zvířat je dána množstvím podestýlky, hustotou obsazení a kvalitou mikroklimatu. V praxi by měly být oddělené lehárny a krmiště. Nastýlat by se mělo min. 7 kg čisté slámy na jednu dojnici za den. Návaznost na dojírnu musí být řešena tak, aby nedocházelo k vyrušování ostatních zvířat. Kvůli pravidelnému nastýlání jsou výhodnější velké skupiny dojnic.

Pro dojnice v laktaci existují lepší varianty než volné ustájení s plochými kotci, stlanou lehárnou a sníženým krmištěm.

### **2.1.5 Volné ustájení s vysokou podestýlkou, sníženým krmištěm a lehárnou s podlahou o sklonu 7-10%**

Je to poměrně nová technologie. Výzkum uvádí relativně dobré zkušenosti při ustájení telat, jalovic a vykrmovaného skotu. Tato technologie se nedoporučuje pro vysokoužitkové dojnice.

Tento typ ustájení je limitován počtem zvířat v jednom kotci, kvalitou a množstvím podestýlky, druhem krmiva, spádem a povrchem podlahy. Tato technologie může přinášet očekávání v alternativních chovech. (Urban, 1997)

## **2.2 Podestýlání skotu**

Mezi základní typy podestýlek patří sláma, piliny, separát a písek. Pro podestýlání je důležité použít materiál s dobrou plasticitou, který by snadno kopíroval těla zvířat, měl dobré tepelné vlastnosti a nezvyšoval emise plynů do ovzduší.

### **2.2.1 Podestýlání skotu slámou**

Nejrozšířenějším způsobem podestýlání je v našich chovech podestýlání slámou, která je snadno dostupný zbytkový produkt z obilí. Sláma má také několik velmi dobrých vlastností, je s ní dobrá manipulace a snadno se skladuje. Sláma se velmi dobře dokáže přizpůsobit tělu zvířete a je pohodlná, proto na ni zvířata ráda lehají.

### **2.2.2 Podestýlání skotu separátem**

Nejvíce vyvíjenou technologií současnosti je podestýlání separátem, který je pevnou součástí kejdy, po oddělení pevné složky od tekuté.

Technologie podestýlání digestátem se rozvíjí hlavně díky bioplynovým stanicím. Digestát vzniká při anaerobní digesci ve fermentoru, ale musí se ještě upravit. Digestát v tekuté formě má 6-10 % sušiny, kterou je nutné odseparovat na separátorech.

Dojnice si v organickém a plastickém materiálu vytvářejí lůžko, které je pro ně přirozené a pohodlné. Nedochozí k prochladnutí zvířat při uléhání a zvyšuje se i čistota těl dojníc. Dochází také ke zlepšení mikroklimatických podmínek ve stájích.

Výhody podestýlání separátem:

- zvýšení komfortu a zdraví u vašich dojníc,
- ekologický systém,
- snadná manipulovatelnost a dostupnost,
- vysoká efektivnost,
- stejná kvalita každý den,
- neustále k dispozici.

### **2.2.3 Podestýlání skotu pískem a pilinami**

Podestýlání pískem a pilinami je sice vhodný způsob podestýlání, ale u nás málo rozšířený. Hlavním problémem je dostupnost.

U podestýlání pískem je nezbytnou součástí technologické zařízení na čištění a sušení použitého písku a vracení zpět do oběhu. Opotřebením písku a kontaktem s vodou se písek stává v podstatě brusným papírem.

Piliny jsou nejvhodnějším způsobem podestýlání, pokud má podnik jako přidruženou výrobu opracovávání dřeva nebo stálý přísun pilin za rozumnou cenu. Piliny mají velmi rozdílné vlastnosti v závislosti na druhu, vysušení a stáří dřeva.

## **2.3 Odstraňování chlévské mrvy a kejdy**

Chlévská mrva je pro zemědělce cenným vedlejším produktem výroby. Způsob odklizení chlévské mrvy a kejdy závisí na dispozičním řešení stáje a typu ustájení.

Pracovní proces odklizení hnoje je vlastně dopravní proces. Konstrukce strojů a zařízení k odklizení hnoje je ovlivněno způsobem ustájení, druhem zvířat, typem



stavby, způsobem ukládání hnoje a kapacitou stájí. Základním hygienickým požadavkem je včasné odklizení výkalů a hnoje a správná manipulace.

### **2.3.1 Stroje a zařízení k odstraňování slamnatého hnoje**

Hnůj je směs steliva s tekutými a kapalnými výkaly zvířat. Optimální délka steliva pro skot je 20 cm.

Mechanizační prostředky k odkluzu slamnatého hnoje se rozdělují na:

- stacionární - vratné a oběžné shrnovače, mechanické lopaty,
- mobilní - traktor s radlicí na čištění zpevněných ploch.

## **2.4 Technika krmení a napájení**

Zásadou výživy a krmení skotu je snižovat potřebu práce na minimum. Zvířata by se měla chovat ve skupinách, ve kterých se mohou krmit stejnými krmnými dávkami.

Základem krmení je objemná píče, která je doplněná vhodnými jadrnými krmivými. Krmení zelenou píčí se doporučuje omezovat na minimum, stejně tak krmení senem. Výjimkou v krmení jsou dojnice a telata.

Kvalitní statkové krmivo zajistí potřebu živin pro zachování dojivosti 8 až 10 litrů mléka. Technika a hnojení má velký podíl na obsahu nežádoucích látek v krmivech. Vhodnými krmivými pro skot jsou vojtěška, jetel, kukuřice, luční porosty, krmná řepa a doplňkové krmné směsi. V dnešních provozech se nepočítá s krmením zelenou píčí s výjimkou pastvy. Nedílnou složkou krmných dávek je kvalitní siláž a senáž.

### **2.4.1 Zařízení a stroje pro výdej krmiv skotu**

Technologicky lze míchání krmných dávek rozdělit na:

- krmné dávky tradičního typu,
- směsné krmné dávky,
- komplexní krmné dávky.

U krmných dávek tradičního typu se každé krmivo dává samostatně do žlabu. U směsných krmných dávek se většina jadrných krmiv promíchá s objemnými krmivými. Komplexní krmné dávky jsou dokonale smíchaná krmiva.

Míchání objemných a jadrných krmiv se provádí v míchacích krmných vozech nebo v centrálních přípravných krmiv.

Krmení se provádí minimálně dvakrát denně. Zvířata mají mít při krmení přístup ke žlabu po dobu 2-2,5 hodin. Doba krmení by měla být stále stejná s ideální odchylkou 15 minut.

Stroje pro výdej a dopravu krmiv se dělí na:

- mobilní krmná zařízení - krmné míchací vozy, krmné vozy,
- stacionární krmná zařízení - elektrické krmné vozy, žlabové dopravníky, nadžlabové dopravníky,
- zařízení pro dávkování jadrných krmiv.

#### **2.4.2 Zařízení pro napájení skotu**

Požadavky na napájecí zařízení pro skot:

- zcela automatické zařízení,
- dostatek nezávadné vody po celý den,
- snadné a rychlé čištění,
- nesmí se přenášet infekce mezi zvířaty,
- nesmí překážet obsluze ani zvířatům.

U vazného ustájení se používají ventilové tlačítkové napáječky. Voda se po stlačení ventilu vpustí do napájecí misky. Misky bývají smaltované, litinové nebo kameninové.

Napájení na pastvinách nebo ve volných stájích je řešeno napáječkami nebo napajedly. Výhodnější je systém napajedel. Napáječky mají omezený přísun vody. Výhodou napajedel je napájení více zvířat současně.

#### **2.5 Mikroklima v kravínech**

Optimální bioklimatické ukazatele ve stájích jsou závislé na technologickém systému ustájení skotu a na ročním období. Krávy mají schopnost snášet nízké teploty. Minimální teplota je závislá na aklimatizaci krav a úrovně užitkovosti a výživy. Ke snížení užitkovosti krav dochází také při teplotách nad 30°C.

S optimální teplotou vzduchu souvisí také vzdušná vlhkost (viz Tabulka 1). Tělo krávy je schopné se zbavit přebytečné teploty jen při optimální vlhkosti 50 až 70%.

Mimo teploty a vlhkosti ovlivňuje mikroklima stáje i proudění vzduchu, které vlastně zvyšuje výdej tepla z těla zvířete. Pro optimální mikroklima mají význam také koncentrace CO<sub>2</sub>, která činí 0,2 obj. %, a 0,002 obj. %NH<sub>3</sub>.

Tabulka 1 - Optimální teploty a vlhkosti ve stájích.

	optimální teplota v zimním období (°C)	optimální teplota v letním období (°C)	optimální vlhkost (%)	minimální teplota v zimním období (°C)
porodna	12-16	14-18	do 85	8
vazná produkční stáj	10-12	14-18	do 85	6
volná produkční stáj	4-10	10-20	do 75	-

(Zdroj: Urban, 1997)

Sledování a řízení optimálního mikroklimatu jsou důležitou a složitou součástí zootechnické práce.

## 2.6 Mléko, dojení, dojírný

Mléko má asi čtvrtinový podíl na produkci zemědělské výroby. Spotřebitelé mají na mléko vysoké požadavky. Mléko musí být čerstvé, chutné a hygienicky nezávadné.

Mléko se tvoří ve vemeni - v mléčné žláze. Mléko se dostává ze sekrečních buněk do dutin alveol a odtud jemnými kanálky do mlékovodů, poté do žlázového mlékojemu a nakonec do struků. Mléčná žláza je orgán, kde dochází k velmi složitému výrobnímu procesu.

Mléko nemá stálou výživovou hodnotu a chemické složení. Vlastnosti se mění v průběhu dne, v průběhu dojení i v průběhu laktace. Složení mléka závisí také složení krmiv, plemeni, technice chovu, způsobu dojení a zdravotním stavu.

Průměrné složení mléka: 87,5 % vody, 4,7 % mléčný cukr, 3,8 % bílkoviny, 3,3 % mléčný cukr a 0,7 % minerální látky.

Z bílkovin převládá kasein, který tvoří asi 80 % z celkových bílkovin a je základní složkou pro výrobu sýrů. V menším množství jsou zastoupeny globuliny a albuminy. Bílkoviny jsou nejvýznamnější složkou mléka.

V mléčném tuku jsou nejvíce zastoupeny kyselina palmitová, stearová a olejová. Obsah tuku kolísá v závislosti na plemeni a výživě.

Z vitamínů se nacházejí v mléce vitamíny rozpustné ve vodě (vitamín C a B) a vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E a K). Z minerálních látek jsou v mléce nejvíce zastoupeny fosfor, vápník, draslík a chlor.

### **2.6.1 Hygienické zásady při výrobě živočišných produktů**

Zákon č.166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon).

Zákon č.110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.

Zákon č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Vyhláška č.147/1998 Sb. o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby.

Vyhláška č.289/2007 Sb. o hygienických požadavcích na živočišné potraviny, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy ES.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu.

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny.

### **2.6.2 Význam sledování jakostních parametrů**

Jakostní parametry mléka jsou důležitým indikátorem zdravotního stavu a výživy stáda. Neodpovídající hodnoty jednotlivých složek mléka pomáhají signalizovat celou skupinu produkčních chorob dojníc. Pro centrální zkoušení jakosti syrového mléka jsou vyvíjeny instrumentální metody pro analýzy dalších složek mléka: kasein, močovina, bod mrznutí, kyselina citronová, volné mastné kyseliny, ketolátky

apod. Zlepšené výsledky v kvalitě mléka by se měly projevit ve stabilní kvalitě vstupní suroviny, která úzce souvisí s ekonomikou její výroby a zpracováním.

Z ročních přehledů výsledků v rámci mlékáren ČR je zřetelné, že jakost syrového kravského mléka zůstává v posledních letech na stejné úrovni.

Z výsledků hodnocení jakostních parametrů je patrný zvýšený obsah bílkovin a nepatrně zvýšený obsah tukuprosté sušiny. Přísným dodržováním hygienických režimů při výrobě a získávání mléka došlo ke snižování hodnot mikrobiologických ukazatelů. Stabilizoval se počet somatických buněk. Pokud jednotlivé ukazatele kvality posuzujeme podle jednotlivých měsíců, lze konstatovat, že nadále v kvalitě mléka zůstávají určité sezónní výkyvy.

Úzkou souvislost pozorujeme mezi změnami obsahových složek mléka, bodu mrznutí, obsahu močoviny a technologickými vlastnostmi mléka jako je sýřící a prokysávací schopnost při zpracování suroviny v důsledku ne vždy optimální výživy dojníc. O ekonomice zpracování mléka rozhodují obsahové složky, zejména obsah bílkovin. Zvyšování obsahu bílkovin však neodpovídá zvyšování výtěžnosti zejména výroby sýrů. V souvislosti s obsahem bílkovin bylo zavedeno sledování obsahu kaseinu v mléce jako dalšího parametru, který s výtěžností souvisí.

### **2.6.3 Požadované hodnoty mléka**

Jakostní parametry mléka jsou také důležitým indikátorem zdravotního stavu a výživy stáda. Neodpovídající hodnoty jednotlivých složek mléka pomáhají signalizovat celou skupinu produkčních chorob dojníc.

Odběr vzorků syrového mléka při obchodní přejímce se provádí pomocí vzorkovacích zařízení instalovaných na silničních cisternách. Vzorkovací zařízení používaná pro odběr vzorků musí být před uvedením do provozu přezkoušeno a po té pravidelně jednou ročně ověřováno zda splňuje základní požadavky na zařízení pro odběr vzorků mléka instalovaná na silničních cisternách.

V mléce od prvovýrobce se stanovuje:

- počet somatických buněk SB,
- přítomnost inhibičních látek RIL,
- chemické složení mléka (bílkoviny, tuk, tukoprostá sušina TPS, laktóza, sušina, bod mrznutí BM),
- celkový počet mikroorganismů CPM,
- obsah močoviny MOČ.

Pro názornost sledovaných ukazatelů kvality mléka slouží Tabulka 2.

Tabulka 2 - Průměrné hodnoty mléka v ČR v průběhu 10 měsíců.

	CPM x 1000	SB x 1000	BM °C	Tuk %	Bílkoviny %	TPS %	Močovina mmol/l
I.	38,65	255	-5,28	4,19	3,40	8,85	4,04
II.	34,93	244	-5,28	4,14	3,35	8,80	3,95
III.	35,70	256	-5,27	4,09	3,30	8,77	3,87
IV.	39,71	259	-5,27	3,97	3,29	8,71	3,90
V.	43,90	258	-5,27	3,91	3,31	8,70	4,26
VI.	43,42	239	-5,26	3,91	3,29	8,70	4,01
VII.	50,96	288	-5,26	3,91	3,30	8,70	4,25
VIII.	47,90	292	-5,26	3,89	3,32	8,71	4,26
IX.	44,21	279	-5,26	3,93	3,35	8,77	4,36
X.	37,03	257	-5,27	4,04	3,44	8,86	4,03

(Zdroj: Madeta a.s.)

## 2.6.4 Dojení

Dojení krav je spojeno s domestikací zvířat. První záznamy o dojení krav pocházejí asi z roku 3000 př. n. l. Ruční dojení se v průběhu staletí téměř nezměnilo. Ke konci 19. století se objevují první pokusy o strojní dojení mléka. První dojící zařízení využívaly podtlak pro dojení. Převratný byl vynález dvoukomorového strukového násadce s pulzátozem.

V dnešní době se požaduje, aby dojení bylo rychlé a kvalitně vydojilo dojnici při minimální práci člověka. Současná dojící zařízení využívají možnosti, která nabízí moderní technika.

### **2.6.5 Základní typy dojících strojů**

Norma ČSN ISO 3918 Dojící zařízení dělí dojící stroje na pět typů:

a) Konvový dojící stroj se vyznačuje tím, že mléko přitéká z jedné nebo dvou dojících souprav do přenosné konve, napojené na podtlakový systém. Tento typ dojícího stroje se používá především pro dojení malého množství dojnic nebo pro dojení nemocných zvířat.

b) Dojící stroj s přímým dojením do přepravní nádoby se vyznačuje tím, že mléko přitéká z jedné nebo více dojících souprav do přepravní nádoby, která umožňuje sběr a uchování mléka od několika zvířat. U nás se tento typ nepoužívá.

c) Potrubní dojící stroj se vyznačuje tím, že mléko přitéká z dojících souprav do potrubí, které má dvě funkce - zajištění dojícího podtlaku a dopravu mléka do sběrné nádoby čerpadla mléka nebo přerušovače podtlaku. Jedná se o nejrozšířenější typ dojícího stroje, který se používá pro dojení ve stáji i pro dojení v dojírnách.

d) Dojící stroj se odměrnou nebo váženou nádobou se vyznačuje tím, že mléko z dojící soupravy natéká do odměrné nádoby, ve které se shromažďuje celý obsah mléka od jedné dojnice. Odměrná nádoba je opatřena stupnicí, která umožňuje zjistit množství nadojeného mléka. Odměrná nádoba je připojena na potrubí dojícího podtlaku a dopravní mléčné potrubí, které umožňuje vypuštění nadojeného mléka do sběrné nádoby čerpadla mléka.

e) Dojící stroj se nezávislou dopravou vzduchu a mléka je takové řešení dojícího stroje, kdy jsou vzduch a mléko odděleny v dojící soupravě a dopravovány odděleně. Toto zařízení není v praxi kvůli své konstrukční složitosti příliš rozšířené.  
(ČSN ISO 3918)

### **2.6.6 Dojírny**

Předpoklady pro kvalitní dojení a produktivitu práce v dojírnách jsou - klidné zacházení se zvířaty, adekvátní chovné podmínky, optimální dojící zařízení, kontrola vemene, šetrné a nepřerušované dojení, klidný vstup a výstup krav z dojírny.

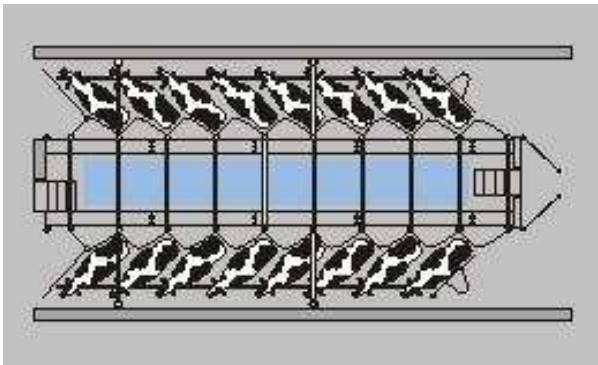
### 2.6.6.1 Rybinové dojírny

U rybinových dojíren (viz Obrázek 1), se při plném využití předností dosahuje úspory pracovního času oproti dojení do potrubí. U tohoto typu dojíren by neměl být čas dojení skupiny delší než 60 až 90 minut a mělo by se dosáhnout podojení 50 - 60 krav za hodinu. Šikmé stání krav zaručuje zkrácení cesty dojiče, protože vemena jsou blízko sebe. Krávy stojí oboustranně podél pracovní chodby v úhlu 37 - 40°, to zajišťuje dobrý přístup k vemeni a dobrý přehled o zvířatech. Šířka dojícího stání je 140 - 150 cm.

Rybinové dojírny se mohou dělat také jako polygonové (dojící stání jsou uspořádány do kosočtverce) nebo trigonové (dojící stání se uspořádají šikmo vedle sebe po obvodě trojúhelníku).

Výhody rybinových dojíren:

- vhodné především pro střední a velká stáda,
- dojnice jsou postaveny šikmo vedle sebe,
- nejpopulárnější a nejrozšířenější typ dojíren,
- vytváří příznivé pracovní podmínky pro obsluhu,
- dojírny lze vybavit různými stupni automatizace procesu dojení včetně měření mléka a identifikace,
- ovládání vstupních a výstupních branek je pomocí pneumatických mechanismů, nebo ruční pomocí pákového mechanismu.



Obrázek 1 - Rybinové dojírny. (Zdroj: [www.lukrom-milk.cz](http://www.lukrom-milk.cz))



### 2.6.6.2 Tandemové dojírny

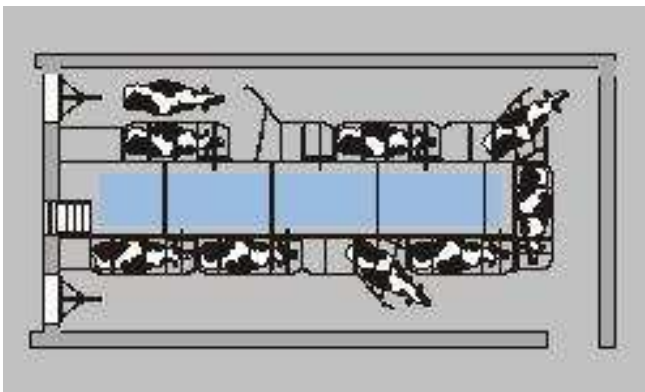
Krávy vstupují do tandemových dojíren (viz Obrázek 2), na dojící stání jednotlivě a to až tehdy, když vydojená kráva dojící stání opustí. Kráva není od vstupu na dojící místo až do vydojení není ostatními dalšími zvířaty vyrušovaná. Dojič má každou krávu na dohled.

Podle zkušeností jsou výhodné tandemové dojírny s 2x3 stánými při stavu 40 krav a 2x4 stánými při stavu 100 krav.

Technicky je možné tandemovou dojírnu předělat na autotandemovou. U tohoto typu dojíren se výrazně zvyšuje výkonnost. Díky automatizaci se nemusí ručně dodojovat. Automatické snímání a ovládání snižuje psychickou i fyzickou zátěž dojiče. U autotandemové dojírny je nedořešená desinfekce struků po sejmutí dojící soupravy.

Výhody tandemových dojíren:

- vhodné především pro malé a střední velikosti stád,
- individuální přístup ke zvířeti,
- vysoká produktivita práce,
- provoz tandemové dojírny může být plně automatizován,
- dokonalý přehled o tělesném rámci dojnice,
- dojírnu lze vybavit různými stupni automatizace procesu dojení včetně měření mléka a identifikací,
- ovládání branek je pomocí ručních pákových mechanismů, pneumatických mechanismů anebo plně automatické (autotandem).



Obrázek 2 – Tandemové dojírny. (Zdroj: [www.lukrom-milk.cz](http://www.lukrom-milk.cz))

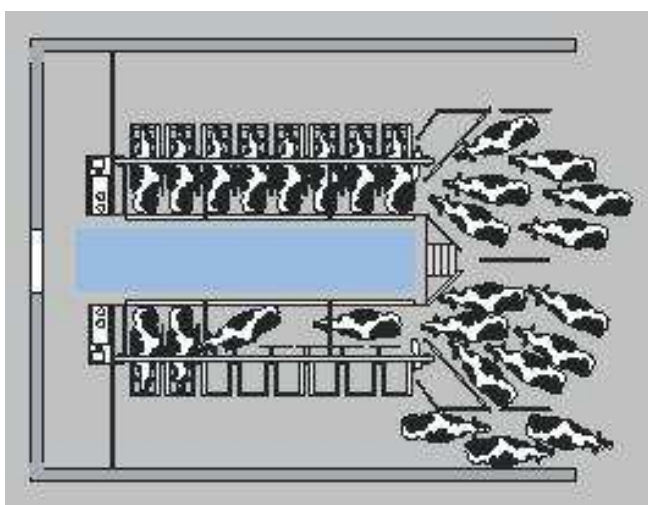
### 2.6.6.3 Paralelní dojírny

Princip paralelní dojírny (viz Obrázek 3), spočívá v tom, že se krávy řadí pod úhlem 90° k ose pracovní plochy. Násadce na struky jsou nasazovány mezi zadní nohy krav. Výhodou jsou kratší přechody dojiče, kratší potrubí, menší obestavěná plocha a větší bezpečnost práce. Tento typ dojíren je vhodný i v dosavadních objektech.

Tento typ dojíren je vhodný při malé kapacitě z důvodu minimální potřeby prostoru. Tento typ dojíren je vhodný i pro variantu rychlého výstupu při vysokém stavu dojnic.

Výhody paralelních dojíren:

- robustní konstrukce stání side by side (vedle sebe) určené pro dojení zezadu s roztečí 730 mm,
- vhodné především pro velká stáda,
- vysoká produktivita práce, zkrácení přechodů obsluhy,
- minimální délka zkracuje nástupní časy krav do dojírny,
- minimalizují se případy skopnutí dojičímho stroje,
- součástí stání je nerezový kryt pro montáž vzduchotechniky, pulzátorů a řídicích ventilů,
- stání je vybaveno nerezovým defekačním štítem zakončeným korytem na odvádění výkalů,
- dojírnu lze vybavit různými stupni automatizace procesu dojení včetně měření mléka a identifikací.



Obrázek 3 – Paralelní dojírny. (Zdroj: [www.lukrom-milk.cz](http://www.lukrom-milk.cz))

#### **2.6.6.4 Kruhové dojírny**

Kruhové dojírny dosud nebyly ve výkonnosti a snadnosti obsluhy překonány. Tato dojírna zajišťuje dobrý přehled a je snadno ovladatelná.

Na trhu se objevují tyto typy kruhových dojíren (viz Obrázek 4):

- rototandem,
- rotorybina,
- rotoradiál.

V současné době jsou dobrými dovozci rotačních dojíren s plošinou na vodním polštáři ze států Kalifornie, Izrael a Nový Zéland. Používání této dojírny snižuje nemoci pohybového aparátu skotu a příkon energie. Nesrovnatelný je také klid ve stáji.

Proces dojení bývá řízen automaticky podle průtoku mléka. Automatické je také sejmutí dojící soupravy. Je možné použít i jednoduché systémy bez automatických prvků.

Výhody kruhových dojíren:

- vytvářejí nejpříznivější podmínky pro práci dojiče,
- vysoká produktivita práce,
- snadný přehled o dojnicích,
- vhodné pro velká stáda,
- robustní konstrukce,
- vysoká životnost podvozku,
- dojírnu lze vybavit různými stupni automatizace procesu dojení včetně měření mléka a identifikací.



Obrázek 4 – Kruhové dojírny. (Zdroj: [www.lukrom-milk.cz](http://www.lukrom-milk.cz))

### 2.6.6.5 Čekárny u dojíren

Čekárny jsou nedílnou součástí každé dojírny. Umožňují plynulý vstup dojníc do dojírny a tím nedochází ke ztrátě cenného času.

Na jednu krávu se počítá s plochou 1,4 až 1,5 m<sup>2</sup>. Podlahy jsou řešeny buď jako roštové, které jsou osazeny štěrbinovými panely, nebo ploché s živičným nebo betonovým povrchem. Sklon podlahy musí být 3 % do kanalizačních výpustí. Stěny čekárny musí mít omyvatelnou úpravu stěn do výšky 1,8 m.

Kvůli efektivnosti práce je nutná podrobná organizace práce při přesunech zvířat. Osvědčily se čekárny s mechanickým naháněcím hrazením, které je dálkově obsluhováno z dojírny.

## 2.7 Čištění, údržba a desinfekce dojířích zařízení

Zbytky mléka jsou dobrým prostředím pro množení mikroorganismů. Zvyšující počet mikroorganismů v mléce snižuje jeho kvalitu. Způsob dojení se podílí na růstu mikroorganismů 10 %, zbylých 90 % má původ na nečistotách dojířích zařízení. Kvalita nelze zlepšit bez zlepšení technologie čištění dojířích zařízení.

Účelem správného vyčištění je odstranění jemného filmu mléčného kamene a zbytků mléka z dojícího zařízení. Následná desinfekce má za úkol odstranit mikroorganismy.

K desinfekci se používají následující prostředky:

a) kyselé (kyselina fosforečná, kyselina solná a kyselina dusičná) - odstraňují mléčný kámen,

b) alkalické (louh sodný, uhličitan sodný a křemičitan sodný) - odstraňují organické látky (bílkoviny a tuky),

c) s obsahem aktivního chloru (chloramin a chlornan sodný) - desinfekce dojícího zařízení.

Přípravky používané na čištění dojícího zařízení mohou být kombinované nebo jednoduché. Kombinované prostředky obsahují čistící i desinfekční složku. Jednoduché obsahují pouze jednu z nich.

Nejúčinnější je pro čištění dojícího ústrojí je střídání alkalického a kyselého přípravku, např. ráno kyselý a večer alkalický. Nesmí však dojít ke smíchání. Před používáním přípravků je nutné seznámit se s bezpečnostními listy, viz kapitola 4.7 Bezpečnostní listy desinfekčních prostředků.

Postup při čištění a desinfekci jednoduchými prostředky:

- výplach vlažnou vodou,
- cirkulační čištění,
- výplach vodou,
- cirkulační desinfekce,
- výplach studenou vodou.

Postup při čištění a desinfekci kombinovanými prostředky:

- výplach vlažnou vodou,
- cirkulační čištění a desinfekce,
- výplach studenou vodou.

Sanitace horkou okyselenou vodou:

- výplach zařízení horkou okyselenou vodou (min. 90°C) po dobu 2 až 5 minut,
- výplach horkou vodou po dobu 2 až 5 minut,
- vysušení vnitřního povrchu vzduchem.

Moderní dojírny již bývají vybaveny automatickým desinfekčním a čistícím zařízením. Jednou týdně je nutné provádět hlavní čištění. Dojící zařízení se rozebere na jednotlivé části a důkladně se vyčistí. Jednou měsíčně je také nutné rozebrat a vyčistit regulační prvky.

### **2.7.1 Desinfekční technologie Envirolyte**

Elektrolyticky upravená voda je univerzální biocidní přípravek, který je možné použít na všech úrovních desinfekce a sanitace. Elektrolyticky upravená voda se vyrábí v zařízení Envirolyte z nasyceného roztoku chloridu sodného zředěného pitnou vodou. Celková mineralizace výchozího roztoku je mezi 1,5 až 5 g/l. Výrobní kapacita zařízení Envirolyte se pohybuje od 30 do 10000 litrů elektrolyticky upravené vody za hodinu (viz Schéma 2-4). Výroba elektrolyticky upravené vody probíhá automaticky, elektrolyticky upravená voda se jímá do plastové nádoby a jeho množství je automaticky regulováno podle potřeby použití.

Zařízení Envirolyte je konstruováno k přípravě biocidních roztoků s pomocí elektrochemické přeměny roztoku chloridu sodného (viz Schéma 1). Hlavní výhodou zařízení Envirolyte je, že je schopné vyrábět biocidní roztoky v hodnotách 2 až 9 pH. Zařízení je bezobslužné a samočistící. V rámci pravidelné údržby je zajištěna dodávka kvalitní soli.

Nejúčinnější biocidní roztok je nízké až žádné toxicity, metastabilní, nízkomineralizovaný, chlor-kyslíkového základu. Elektrolyticky upravená voda je 10x až 300x účinnější než klasický desinfekční prostředek, ničí odolné viry i bakterie.

Zařízení Envirolyte (viz Obrázek 5), lze použít v potravinářském a mlékárenském průmyslu, k čištění odpadních vod, úpravě pitné vody, v zemědělství nebo nemocnicích. Má velmi širokou oblast použití.

Výhody zařízení Envirolyte:

- může pracovat i při velkých výkyvech tlaku vody,
- nezanáší se (zaručuje stálý průtok),
- nasycený roztok soli (solanka) nekrytalizuje v hadičce,
- přesné dávkování solanky peristaltickým čerpadlem,
- automatické odvápnění veškerých cest v zařízení (bezobslužná údržba zařízení),
- produkt je do jímací nádrže napouštěn až po ustálení požadovaných parametrů,
- proudový chránič (zaručuje zvýšenou bezpečnost provozu),
- šetrný k životnímu prostředí.

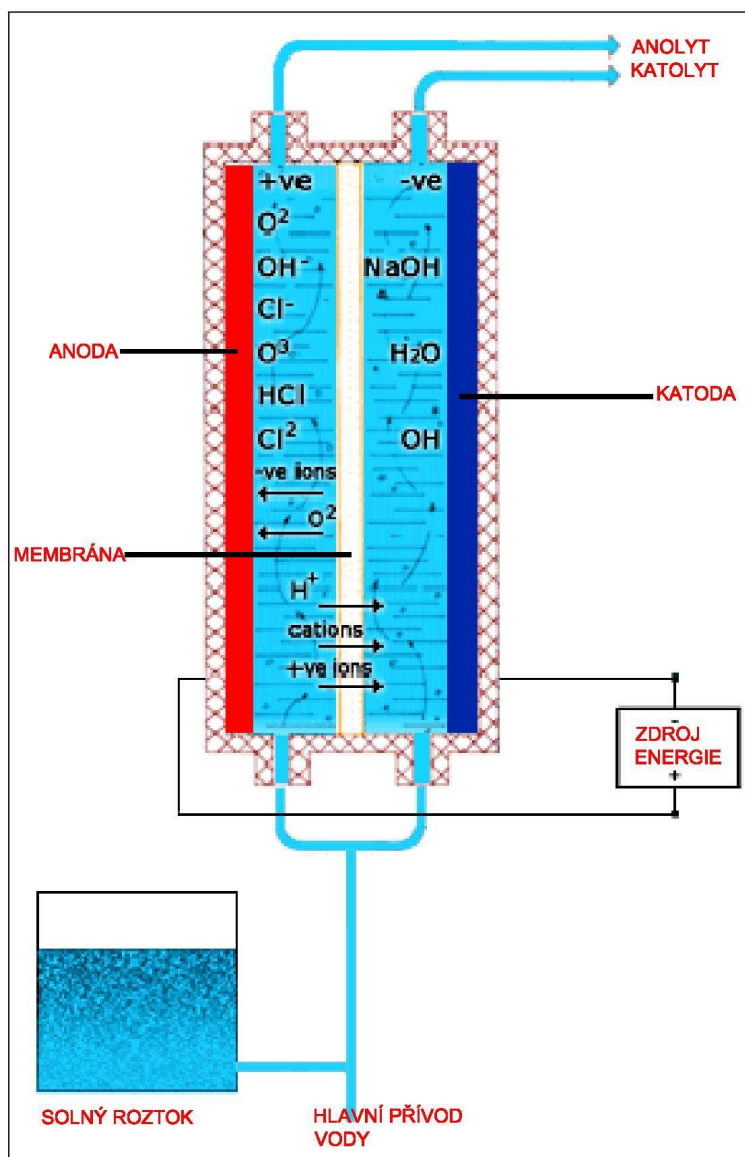


Schéma 1 - Činnost reaktoru zařízení Envirolyte. (Zdroj: [www.envirolyte.com](http://www.envirolyte.com))





Obrázek 5 - Zařízení Envirolyte. (Zdroj: Jiří Kohout)

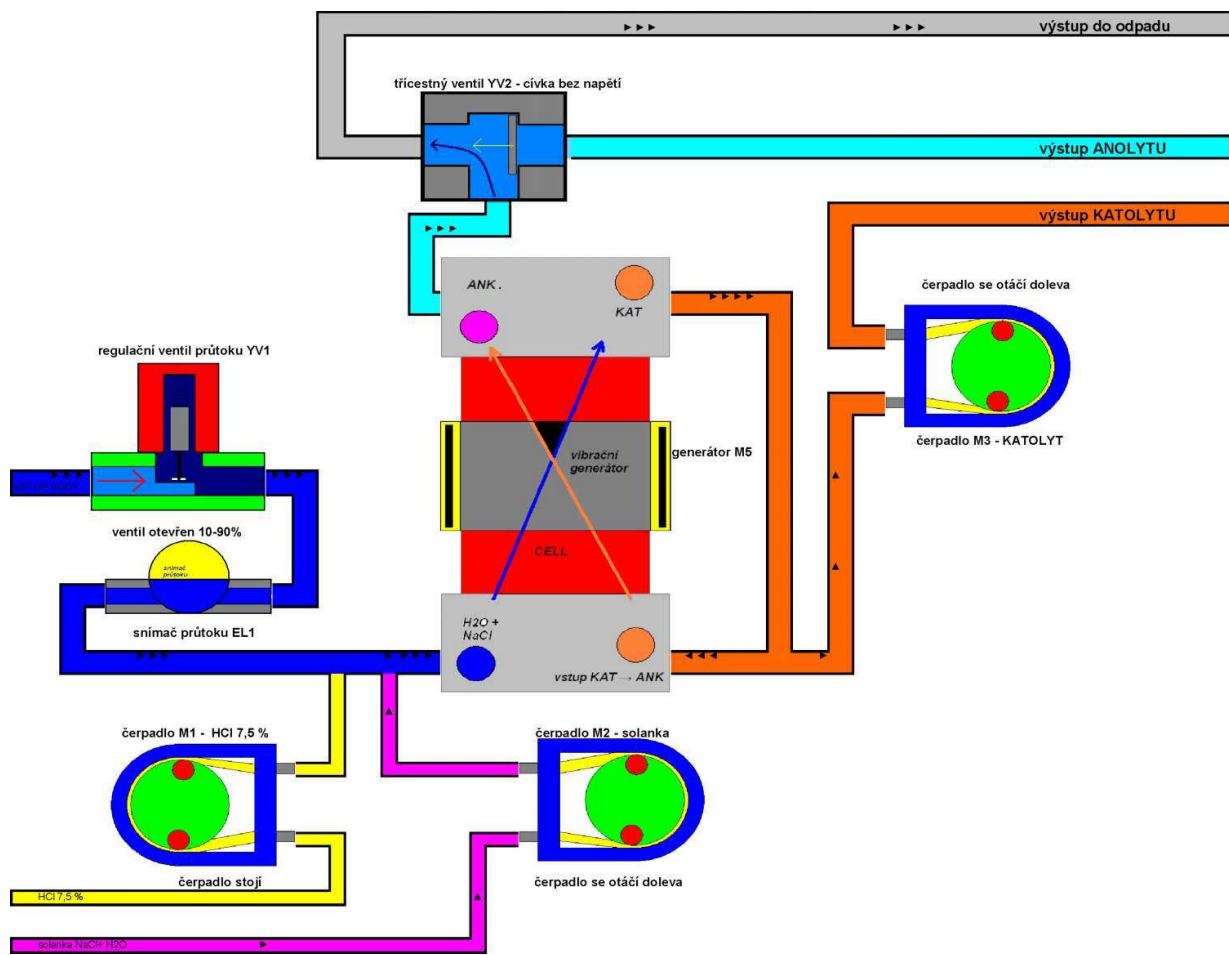


Schéma 2 - Zařízení Envirolyte - příprava výroby elektrolyticky upravené vody. (Zdroj: ZD Krásná Hora nad Vltavou)

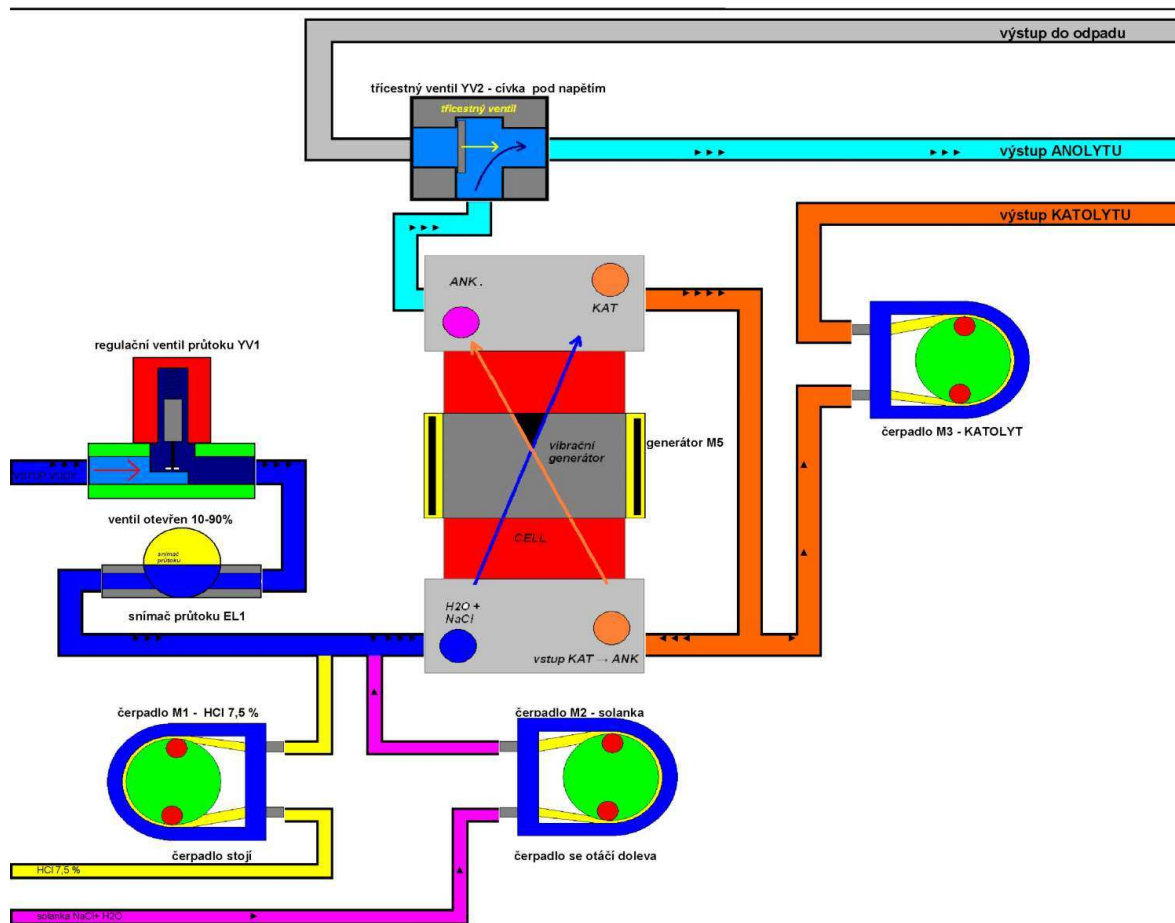


Schéma 3 - Zařízení Envirolyte - výroba elektrolyticky upravené vody. (Zdroj: ZD Krásná Hora nad Vltavou)

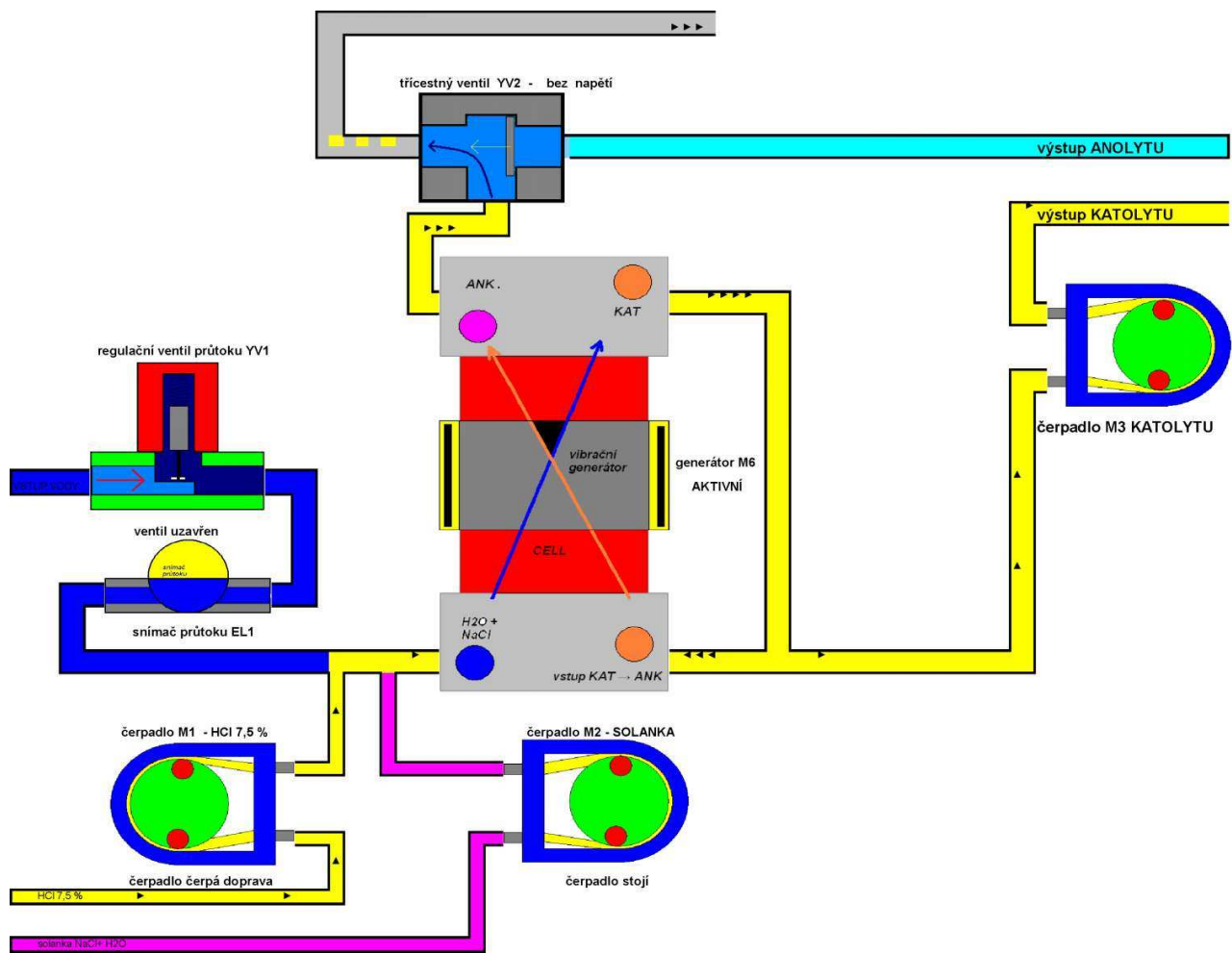


Schéma 4 - Zařízení Envirolyte - proces mytí elektrolyticky upravenou vodou. (Zdroj: ZD Krásná Hora nad Vltavou)

## **2.8 Ošetřování a skladování mléka v prvovýrobě**

Jakost mléka přímo ovlivňuje ošetřování a kvalita mléka v prvovýrobě. Základní předpoklady pro získání dobré jakosti - rychlé vychlazení na 4 - 5 °C (nejpozději do 120 min. po nadojení), filtrace mléka a skladování mléka v chladu až do předání odběrateli.

Mléko je důležité před uskladněním přefiltrovat. Používají se velkoplošné a průtočné filtry. Velkoplošné filtry jsou součástí chladicí nádrže. Průtočné filtry se montují na mléčné dopravní potrubí. Filtry slouží k zachycování mechanických nečistot, mění se po 350 až 500 l.

Chlazení mléka se provádí pomocí chladicího zařízení, které je součástí skladovacích tanků. Nízkou teplotu mléka je nutné po celou dobu skladování zachovat. Nedoporučuje se míchat nezchlazené mléko se zchlazeným. Chladicí zařízení se nejčastěji skládá z chladicí kondenzační jednotky a z chladicí a skladovací nádrže. Rozlišujeme chladicí zařízení s přímým a nepřímým chlazením. Mléko by mělo z počáteční teploty 30 - 35°C dosáhnout za 60 minut od nadojení teploty 10°C a za dalších 60 minut teploty 5°C.

## **2.9 Dojená plemena skotu**

Celkové počty skotu ve světě přesahují 11,2 miliardy zvířat. Podíl stavů skotu v Evropě tvoří necelých 9 % celosvětové populace. Světovou populaci skotu tvoří necelých 350 plemen, která jsou využívána k produkci mléka a masa, k tahu, ale také k býčím zápasům. Část zvířat žije volně v přírodě, v rezervacích nebo v zoologických zahradách. V evropských podmínkách má největší význam chov dojeného skotu. Při současné poměrně vysoké spotřebě vepřového masa, zvláště ve střední Evropě, se pak hovězí maso stává doplňujícím produktem chovu skotu. Význam dojených plemen je dán také zemědělskou soustavou uplatňovanou v evropských zemích. Intenzivní zemědělská soustava, která je předpokladem rentabilní výroby, využívá chovu skotu především k produkci mléka, doplněné o produkci jatečného skotu. Nedojená plemena skotu v systému chovu bez tržní produkce mléka se v poslední době uplatňují převážně v souvislosti s útlumem zemědělské produkce v extenzivních formách hospodaření v marginálních oblastech.

Dosavadní vývoj a současný stav dojených plemen skotu v Evropě je poznamenán mnoha okolnostmi. Patří k nim tradice a rozmanitost přírodních a klimatických podmínek jednotlivých zemí. Náleží k nim však také společenské a ekonomické podmínky, vycházející rovněž z pravidel zemědělské politiky Evropské unie spojené zejména s kvotací a garantovanými cenami za kravské mléko.

Velkou tradici má v Evropě chov plemen kombinovaného mléčného a masného zaměření, které zvláště v současné době čelí ekonomické konkurenci rozšiřujícího se holštýnského skotu.

K nejvýznamnějším plemenům kombinovaného užitkového zaměření patří skupina horského strakatého skotu pocházející ze simentálského plemene. Do této skupiny patří švýcarský strakatý skot, německý strakatý skot, rakouský strakatý skot, montbéliardský skot, ale také český strakatý skot a další. (Urban, 1997)

Farmy, na kterých bude probíhat diplomová práce, chovají červenostrakatý nížinný skot.

### **2.9.1 Červenostrakatý nížinný skot (Rotbunt)**

Tento skot je v Evropě zastoupen dvěma hlavními plemeny, a to holandským nížinným červenostrakatým skotem, označovaným také jako MRY (chovaný v okolí řek Maas, Rýn a Yssel) a německým nížinným červenostrakatým skotem.

Plemeno MRY vzniklo ze stejné původní domácí populace jako skot černostrakatý. Skot červenostrakatě zbarvený byl však v holandské plemenné knize veden odděleně. Byl šlechtěn na kombinovanou užitkovost s převažující užitkovostí mléčnou. Byl menšího tělesného rámce než červenostrakatý skot v Německu. Od 70. let, obdobně jako jiná evropská plemena s kombinovanou užitkovostí, je zušlechťován jednostranně mléčným plemenem, a to holštýnským skotem ze severní Ameriky. Tím došlo k rozšíření variability užitkového typu i tělesného rámce. Zbarvení je červenostrakaté, včetně hlavy, na které bývají bílé odznaky. Bílé bývají zpravidla i končetiny a spodní část těla.

Červenostrakatý skot - MRY je zastoupen v Holandsku asi jednou třetinou z celkového stavu skotu.

Chovatelsky je úzce spjat s německým červenostrakatým skotem, kam byl exportován. Byl vyvážen především do sousední Belgie ale i do Lucemburska, Francie, Polska, Anglie, Severní Ameriky a dalších zemí.

Německý červenostrakatý nížinný skot vznikl sloučením několika rázů červenostrakatého skotu chovaného v severní části SRN (oblasti Holštýnska, Westfálska). Přikřížením shorthornského skotu ve 20. letech 19. stol. na červenostrakatý skot vznikl jeden z rázů, který byl vhodný k pastevnímu výkrmu. Další rázy se vytvářely pod vlivem importovaného skotu MRY z Holandska. Postupně se svým užitkovým typem oddělil od skotu černostrakatého. Ke konci 19. století vznikly první chovatelské svazy.

V minulosti byl šlechtěn na kombinovanou užitkovost maso-mléčnou. Ve srovnání s černostrakatým skotem (viz Obrázek 6 a 7) jsou dosahovány vyšší zisky za jatečné krávy a telata. Rovněž německý nížinný červenostrakatý skot byl zušlechtován červeným holštýnským skotem za účelem zvětšení tělesného rámce, zvýšení mléčné užitkovosti a zlepšení tvaru vemene. Je to skot středního rámce s výškou v kohoutku 137 cm při živé hmotnosti 730 kg. Hlavními chovatelskými oblastmi jsou v SRN Westfálsko, Porýní a Šlesvicko - Holštýnsko.  
(Urban, 1997)



Obrázek 6 - Červenostřakatý skot. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 7 - Červenostřakatý skot - jalovice. (Zdroj: Jiří Kohout)



### **3. Cíl práce**

Cílem práce bude sledování a komplexní vyhodnocení ekonomických účinků nejlepších dostupných technik na vybraných zemědělských farmách, ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. a Lukrena a.s., Dolní Lukavice. Práce se zaměří na vhodnost různých technologií v oblasti dezinfekce dojícího zařízení, jejich enviromentální přínos, ekonomické zhodnocení technologií, zhodnocení a zpracování výsledků a přínos pro praxi.

V diplomové práci se budou porovnávat dvě referenční dojírny v ZD Krásná Hora nad Vltavou a v Lukrena a.s., Dolní Lukavice a jedna experimentální dojírna v ZD Krásná Hora nad Vltavou.

Nejlepší technikou se rozumí nejúčinnější technika z hlediska dosažení vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku.

## **4. Metodika práce**

### **4.1 Vlastní měření a hodnocení**

Použité pomůcky:

- elektroměr,
- vodoměr,
- dávkovací zařízení na desinfekční přípravek,
- průtokoměr mléka,
- ekonomická rozvaha podniku.

### **4.2 Výběr podniků**

Před zahájením samotného měření byl důležitým bodem výběr vhodných podniků. Byly vybrány Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a.s., a jako doplňkový podnik Lukrena a.s., Dolní Lukavice. Obě družstva používají technologii volného ustájení a rybinových dojíren.

Podnik ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. využívá v jedné dojírně moderní technologii proplachu dojícího zařízení elektrolyticky upravenou vodou se sníženým obsahem desinfekčních prostředků. Ve druhé dojírně se používají k čištění pouze chemické prostředky.

V podniku Lukrena a.s. se používají k čištění pouze chemické prostředky.

Výsledným ukazatelem porovnání obou typů desinfekce dojícího ústrojí budou mikrobiologické vlastnosti mléka - CPM (celkový počet mikroorganismů), CB (počet coli bacter) a PSB (počet somatických buněk).

Výzkum probíhal v roce 2010.

### **4.3 Měření spotřeby elektrické energie a vody**

V podniku ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. byla měřena spotřeba elektrické energie a vody pro celou produkční stáj s přepočtem na jeden litr mléka. Tento podnik využívá v jedné dojírně moderní technologii proplachu dojícího zařízení elektrolyticky upravenou vodou se sníženým obsahem desinfekčních prostředků. Tato dojírna je doplněna o samostatný vodoměr a elektroměr pro zařízení Envirolyte. Ve druhé dojírně

se používají k čištění pouze chemické prostředky. Stav energií se měřil podle period, viz Tabulka 7.

V podniku Lukrena a.s. se byla měřena spotřeba elektrické energie a vody pro celou produkční stáj s přepočtem na jeden litr mléka. Stav energií se měřil vždy k 1. dni v měsíci.

#### **4.4 Měření čisticích prostředků dojícího zařízení v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.**

V podniku ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. se v referenční dojárně bude měřit spotřeba chemických prostředků Calgonit K premium a DM CID. V experimentální dojárně se bude měřit spotřeba soli a chemických prostředků Calgonit K premium a DM CID v gramech na jeden proplach.

Při experimentu byl použit roztok elektrolyticky upravené vody (vodný roztok NaCl a hydroxylů a hydroxylových radikálů jako NaOH a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) pro ředění chemického prostředku určeného na desinfekci dojírny. V Zemědělském družstvu Krásná Hora nad Vltavou byly k dispozici 2 dojírny stejného typu, z nichž se jedna použila jako experimentální, tj. byla proplachována elektrolyticky upravenou vodou a sníženým množstvím používaného chemického prostředku. Podíl chemického prostředku v této suspenzi byl v definovaných krocích snižován a poměrně nahrazován elektrolyticky upravenou vodou. Druhá dojírna byla desinfikována pouze chemickým prostředkem v doporučené dávce 600 g na jedno čištění a sloužila jako referenční.

Výsledným ukazatelem porovnání obou způsobů ošetřování jsou mikrobiologické vlastnosti skladovaného mléka:

- CPM = celkový počet mikroorganismů v 1ml mléka (v 10<sup>3</sup>),
- CB = počet coli bacter v 1 ml mléka (10<sup>2</sup>),
- PSB = počet somatických buněk v 1 ml (10<sup>3</sup>).

Vzorky mléka byly odebírány 1x týdně z příslušných zásobníků, které navazovaly na referenční a experimentální dojírnu. Odebrané vzorky mléka byly uskladněny v lednici a pak posílány na analýzu do Centrální laboratoře Chovatelského

svazu do Buštěhradu. Získané výsledky analýzy byly využity pro vyhodnocení experimentu.

Základní charakteristika pokusu vycházela ze stanovení 14-ti denních period, na jejichž začátku vždy došlo ke snížení podílu chemického přípravku o 50g na jedno použití. Za 3 - 4 dny byl odebrán vzorek mléka a poslán do laboratoře. Cílem bylo eliminovat případné negativní působení poklesu dávky chemického prostředku při ošetřování dojírny. Další odběr za týden měl za cíl zjistit, zda nedochází k množení mikroorganismů v experimentální dojírně. V průběhu ověřování však docházelo k výpadkům zařízení produkující elektrolyticky upravenou vodu a proto byly periody operativně změněny podle okamžité situace. V pokuse se začínalo od snížení podílu chemického přípravku v čistící suspenzi na 66 % (snížení z 600 g na 400 g), které bylo v ZD Krásná Hora nad Vltavou běžně před pokusem používáno, viz Tabulka 7 (strana 64). Původním cílem bylo snižovat podíl chemického prostředku až na 0 %.

#### **4.5 Měření čisticích prostředků dojícího zařízení v Lukrena a.s.**

V podniku Lukrena a.s. se bude měřit spotřeba desinfekčních prostředků Calgomat MS a Calgonit ER soft v gramech na jeden proplach.

#### **4.6 Výpočet celkových nákladů na 1 litr mléka**

Náklady na jeden litr mléka se skládají z fixních a variabilních nákladů. Mezi náklady je zahrnuta spotřeba krmiv, pracovních pomůcek, léků, pohonných hmot a energií, náklady na opravy a údržbu, veterinární ošetření, nájemné, mzdy, pojištění, daně, odpisy a jiné finanční náklady. Základní údaje o těchto nákladech nám poskytne účtárna podniku.

Položka spotřebovaný materiál obsahuje spotřebu krmiv, pracovních ochranných pomůcek, léků, desinfekčních prostředků, pohonných hmot. Odpisy obsahují odpisy budov, strojů, stáda a zařízení Envirolyte. Náklady na mzdy obsahuje základní mzdu, příplatky a pojištění. Náklady na ostatní provozní náklady zahrnují opravy a údržbu, telefony, dopravu, náklady na rozbory vzorků, veterinární činnost, školení, ostrahu a pronájmy. Výrobní režie zahrnuje spotřebu energií a ostatní náklady provozní náklady. Správní režie zahrnuje náklady na řízení podniku.

## **4.7 Bezpečnostní listy desinfekčních prostředků**

Následující kapitoly jsou věnovány přesnějšímu popisu jednotlivým desinfekčním prostředkům používaných v porovnávaných podnicích.

### **4.7.1 Bezpečnostní listy desinfekčních prostředků použitých v ZD Krásná Hora nad Vltavou**

#### **4.7.1.1 DM CID**

Přípravek DM CID se používá k čištění obtížně přístupných ploch a instalací používaných v zemědělství a potravinářství. Rozpouští a odstraňuje nečistoty jako mléko a tuky. Přípravek je žíravý a nebezpečný pro životní prostředí. Přípravek obsahuje 132,7 g.l<sup>-1</sup> hydroxidu draselného a 45,6 g.l<sup>-1</sup> chlornanu sodného.

DM CID se nesmí bez naředění nebo neutralizace vypouštět do vodních toků.

#### **4.7.1.2 Calgonit K premium**

Přípravek Calgonit K premium je určený k čištění a desinfekci dojícího zařízení. Calgonit K premium obsahuje více než 30 % kyseliny orthofosforečné, 5 - 15 % kyseliny sírové a 1 - 5 % kumensulfonátu. Přípravek je žíravý.

Před vypuštěním do kanalizace je nutné zajistit zředění Calgonitu K premium na hodnotu pH 6 - 10.

#### **4.7.1.3 Jedlá sůl**

Jedlá sůl se používá na výrobu elektrolyticky upravené vody v zařízení Envirolyte. Jedlá sůl obsahuje 99 - 100 % chloridu sodného. Sůl není podle zákona 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích nebezpečná.

Chlorid sodný může představovat nebezpečí pro vodní prostředí a vodní organismy.

## **4.7.2 Bezpečnostní listy desinfekčních prostředků použitých v Lukrena a.s., Dolní Lukavice**

### **4.7.2.1 Calgomat MS**

Přípravek Calgomat MS je určený k čištění a desinfekci dojícího zařízení. Calgomat MS obsahuje 15 - 30 % kyseliny fosforečné a 5 - 15 % kyseliny sírové. Přípravek je žíravý.

Podle zákona č. 356/2003 Sb. není klasifikován jako nebezpečný pro životní prostředí. Je však důležité zamezit úniku do kanalizace, půdy a spodních vod.

### **4.7.2.2 Calgodip ER soft**

Calgodip ER soft je čistící prostředek. Výrobek obsahuje vodný roztok tenzorů a polyalkoholů, obsahuje 1 - 5 % alkylbenzosulfanolu.

Calgodip ER soft se nesmí vylévat do povrchových a podzemních vod, kanalizace a půdy.

## **5. Technické zázemí**

### **5.1 Charakteristika ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.**

Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a.s. (viz Obrázek 8) se nachází v bramborářsko-ovesné oblasti asi 10 km západně od Sedlčan. Současný hospodářský celek vznikl sloučením 9 menších zemědělských družstev v 50. letech 20. století. V roce 2003 došlo ke změně právní formy na akciovou společnost. Společnost se zaměřuje především na živočišnou výrobu.

Zemědělské družstvo hospodaří na 4950 ha, z toho tvoří 1620 ha louky a 3330 ha orná půda. Na 42% orné půdy se pěstují obiloviny, na 19% řepku a na 39% pícniny.

Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a.s. se v živočišné výrobě zaměřuje na produkci mléka, zástavového a chovného skotu a chov plemenných býků. Družstvo chovalo v roce 2010 celkem 3864 kusů skotu, z toho 1370 dojnic a 352 krav bez tržní produkce. Farma v Krásné Hoře nad Vltavou prošla v minulých letech rozsáhlou rekonstrukcí, bylo zřízeno volné ustájení s dojárnou. Celková produkce mléka je ročně 10 930 000 litrů.

V zemědělském družstvu Krásná Hora nad Vltavou a.s. je zaměstnáno 175 osob.

V letech 2007 - 2009 se díky dotacím Evropské unie podařilo postavit bioplynovou stanici s výkonem 526 kW, zrekonstruovat stáje (viz Obrázek 9) a posklizňovou obilní linku.

Náš výzkum se zaměří pouze na jednu část ZD Krásná Hora nad Vltavou a to na objekt stáje a dojírny v Krásné Hoře nad Vltavou, kde jsou chovány dojnice červenoholštýnského plemene.



Obrázek 8 - Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a.s. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 9 - Stáj. (Zdroj: Jiří Kohout)



### **5.1.1 Technologie v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.**

Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a.s. využívá ve stáji volné boxové ustájení (viz Obrázek 10). Podestýlá systémem digestátu z bioplynové stanice, která je součástí areálu ZD Krásná Hora nad Vltavou. Dojnice se krmí kukuřičnou siláží, senáží a krmnými směsmi. Kejda je odklizená pomocí shrnovací lopaty do kejdové jámky.

ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. využívá systém rybinových dojíren, typ Farmtec 2x6 kusů dojnic, 4 dojírny vedle sebe. Mléko se uchovává v pěti chladících tancích Pacov a následně se prodává do mlékárny Povltavských mlékáren a.s. v Sedlčanech.

Čtyři dojírny jsou referenční s klasickým postupem proplachů dojícího zařízení. Nejprve se provádí proplach studenou vodou, následně teplou vodou s přídavkem čistícího prostředku DM CID nebo Calgonitu K premium, poté se proplachuje opět studenou vodou. Proplach čistícím prostředkem DM CID a Calgonitem K premium se střídá, při ranním dojení se desinfikuje DM CID a při večerním dojení Calgonitem K premium.

Čtyři dojírny jsou experimentální. Proplach dojení se provádí elektrolyticky upravenou vodou v zařízení Envirolyte se sníženým množstvím použité desinfekce. Nejdříve se proplachuje studenou elektrolyticky upravenou vodou, následně teplou elektrolyticky upravenou vodou s malým množstvím desinfekčního prostředku DM CID nebo Calgonitu K premium, poté se proplachuje opět studenou elektrolyticky upravenou vodou.

Referenční i experimentální dojírna ve středisku Krásná Hora nad Vltavou mají společnou naháněcí chodbu (viz Obrázek 11) a čekárnu (viz Obrázek 12), kde pracují 4 lidé, kteří nahánějí dojnice do čekárny. V každé dojírně (viz Obrázek 13 a 14) pracuje 1 ošetřovatelka, která má na starosti 12 kusů dojnic. Každá dojnice má svůj jedinečný čip umístěný na krku, který se načte, jakmile dojnice vstoupí do dojné chodby. Čip zaznamená veškeré informace o dojnici, množství nadojeného mléka, stádium laktace a jiné údaje.



Obrázek 10 - Stáj. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 11 - Naháněcí chodba. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 12 - Čekárna. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 13 - Rybinová dojírna. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 14 - Chodba pro odchod dojníc. (Zdroj: Jiří Kohout)

### **5.1.2 Technologický popis referenční dojírny v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.**

V Krásné Hoře nad Vltavou jsou 4 referenční dojírny, které mají společnou naháněcí chodbu a čekárnu, kde pracují 4 lidé, kteří nahánějí dojnice do čekárny. V každé dojírně pracuje 1 ošetřovatelka, která má na starosti obě strany dojírny, to je 12 kusů dojníc. Jakmile je dojnice načtena pomocí čipu, může začít proces dojení.

Dojící potrubí se před samotným dojením propláchne studenou vodou. Dojička omyje dojnici struky v koněvce s pěnivým přípravkem Calgonit ER soft. Přípravek musí působit nejméně 6 sekund. Poté ošetřovatelka otře struky papírovou utěrkou, nasadí dojící stroj a začne proces dojení. Tento proces se opakuje u každé dojnice, začíná se vždy od jedné strany. Při poklesu průtoku mléka pod 0,2 l za minutu se dojící stroj sejme. Po sundání dojícího stroje ze struků ošetří dojačka struky desinfekcí po dojení Deprosan gel. Po uvolnění zábran se dojnice vrací zpět do stáje. Mléko následně odtéká do chladících tanků Paco, kde je zchlazeno na 4 - 6°C a neustále mícháno. Tento proces se opakuje, dokud se nepodojí všechny dojnice.

Po oddojení všech krav přichází na řadu čištění dojírny tlakovými čističi. Proplach dojícího zařízení probíhá nejprve vlažnou vodou, poté horkou vodou se chemickým prostředkem, následně se dojící zařízení propláchne opět studenou vodou. Na jeden proplach se použije 600 g chemického prostředku a 400 litrů vody. V ZD Krásná Hora nad Vltavou se používá proplach teplou vodou s přídatkem zásaditého roztoku DM CID nebo kyselého roztoku Calgonit K premium. Proplach zásaditým a kyselým roztokem se střídá, při ranním dojení se desinfikuje zásaditým a při večerním dojení kyselým roztokem. Veškerá zbytková voda včetně chemických prostředků odtéká do záchytných nádrží.

### **5.1.3 Technologický popis experimentální dojírny v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.**

V Krásné Hoře nad Vltavou jsou 4 experimentální dojírny, které mají společnou naháněcí chodbu a čekárnu, kde pracují 4 lidé, kteří nahánějí dojnice do čekárny. V každé dojírně pracuje 1 ošetřovatelka, která má na starosti obě strany dojírny, to je 12 kusů dojnic. Jakmile je dojnice načtena pomocí čipu, může začít proces dojení.

Dojící potrubí se před samotným dojením propláchne studenou vodou. Dojička omyje dojnici struky v koněvce s pěnivým přípravkem Calgonit ER soft. Přípravek musí působit nejméně 6 sekund. Poté ošetřovatelka otře struky papírovou utěrkou, nasadí dojící stroj a začne proces dojení. Poté nasadí na struky dojící stroj a začne proces dojení. Tento proces se opakuje u každé dojnice, začíná se vždy od jedné strany. Při poklesu průtoku mléka pod 0,2 l za minutu se dojící stroj sejme. Po sundání dojícího stroje ze struků ošetří dojačka struky desinfekcí po dojení Deprosan gel. Po uvolnění zábran se dojnice vrací zpět do stáje. Mléko následně odtéká do chladících tanků Paco, kde je zchlazeno na 4 - 5 °C a neustále mícháno. Tento proces se opakuje, dokud se nepodojí všechny dojnice. Postup dojení je stejný jako u referenční dojírny.

Po podojení všech krav přichází na řadu čištění dojírny tlakovými čističi. Proplach dojícího zařízení probíhá nejprve vlažnou elektrolyticky upravenou vodou, poté horkou elektrolyticky upravenou vodou se sníženým množstvím chemického prostředku oproti referenční dojírně, následně se dojící zařízení propláchne čistou studenou vodou.

Teplá elektrolyticky upravená voda je solný roztok, který má sám o sobě desinfekční účinky. Desinfekce pouze samotnou elektrolyticky upravenou vodou, ale nevyhovuje při posuzování čistoty mléka, proto se do ní přidává malé množství desinfekčního prostředku. V této experimentální dojárně se zkoumá, kolik je zapotřebí desinfekčního prostředku, aby mléko mělo stále odpovídající kvalitu. V ZD Krásná Hora nad Vltavou se používá proplach teplou elektrolyticky upravenou vodou s přídavkem DM CID nebo Calgonitu K premium. Proplach se střídá, při ranním dojení se desinfikuje DM CID a při večerním dojení Calgonitem K premium. Desinfekce elektrolyticky upravenou vodou se provádí i chladících tanků Paco. Veškerá zbytková voda včetně chemických prostředků odtéká do záchytných nádrží.

## 5.2 Charakteristika společnosti Lukrena a.s.

Společnost Lukrena a.s. se nachází 20 km jižně od Plzně. Lukrena a.s. (viz Obrázek 15) vznikla v roce 1999 z původního Zemědělského družstva Dolní Lukavice.

Společnost hospodaří na 3500 ha. V rostlinné výrobě pěstuje olejninu (25%), obiloviny (65%) a krmné plodiny. Lukrena a.s. vlastní sad, kde se pěstují převážně jablka, švestky, třešně a v menší míře pak hrušky. Orná půda zabírá 2937,18 ha, louky 514,33 ha a sady 36,42 ha.

Živočišná výroba byla až do roku 2005 převážně zaměřena na chov prasat. Nové vedení se rozhodlo zrušit chov prasat a věnovat se produkci mléka. Stáje však nedopovídaly současným požadavkům a proto se přistoupilo k nové stavbě stáje v Řenčích.

„Zvolili jsme dřevostavbu od firmy Wolf system – zaujala nás kombinace vlastností dřevostavby s přednostmi kovové konstrukce. Jak vidíte, stáj je vzdušná, dbali jsme na dobré prosvětlení, šířka chodeb je větší než předepisují normy – snažili jsme se dělat nadstandardní řešení pro zvířata i lidi. Světlík nad krmnou chodbou je široký. Ve stáji je tak rozptýlené světlo a v letním období by neměly být dojnice zatíženy nadměrným vyzařováním ze střechy a přehříváním. Stlaní boxů plánujeme separátem, hnojné chodby budeme vyhrnovat manipulátorem vždy v čase dojení,“ uvádí Ing. Pavel Tuháček, ředitel společnosti Lukrena.

Ve stáji v Řenčích (viz Obrázek 16) se chová plemeno skotu české červenostrakaté, které průměrně nadojí 17 litrů mléka denně. Nadojené mléko vykupuje mlékárna Kralovice. Pro podnik začíná být kvóta dva miliony litrů při 350 ks dojnic nedostatečná.

Lukrena a.s. zaměstnává celkem 50 osob, z toho 4 osoby na dojírně.



Obrázek 15 - Vedení podniku a posklizňová linka. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 16 - Nová stáj v Řenčích. (Zdroj: Jiří Kohout)



### 5.2.1 Technologie v Lukrena a.s.

Porovnávaná společnost Lukrena a.s. využívá v nové stáji v Řenčích volné boxové ustájení (viz Obrázek 17). Podestýlá systémem separované kejdy. Dojnice se krmí kukuřičnou siláží, senáží a krmnými směsmi. Kejda je odklízená pomocí manipulátoru do kejdové jímky.

Společnost Lukrena a.s. využívá systém rybinových dojíren, typ Fullwood 2x12 kusů dojnic. Na dojírně pracují 4 lidé. Mléko se uchovává v chladících tancích Pacov a následně se dopravuje do mlékárny Kralovice. Dojírna je referenční s klasickým postupem proplachů dojícího zařízení. Nejprve se provádí proplach studenou vodou, následně teplou vodou s přísadkou zásaditého roztoku Calgomat MS nebo kyselého roztoku Calgonit ER soft, poté se proplachuje opět studenou vodou. Proplach zásaditým a kyselým roztokem se střídá, při ranním dojení se desinfikuje zásaditým a při večerním dojení kyselým roztokem.



Obrázek 17 - Volné boxové ustájení a podestýlání separovanou kejdou. (Zdroj: Jiří Kohout)

### **5.2.2 Technologický popis referenční dojírny v Lukrena a.s.**

V podniku Lukrena a.s. je v areálu v Řenčích 1 referenční dojírna (viz Obrázky 19 - 22), která má naháněcí chodbu a čekárnu, kde pracuje 1 člověk, který nahání dojnice do čekárny. V dojírně pracují 2 ošetřovatelky, z nich každá má na starosti jednu stranu dojírny, to je 12 kusů dojnic. Jakmile je dojnice načtena pomocí čipu umístěného na krku, může začít proces dojení.

Dojící potrubí se před samotným dojením propláchne studenou vodou. Dojička omyje dojnici struky v koněvce s pěnivým přípravkem Calgonit ER soft. Přípravek musí působit nejméně 6 sekund. Poté dojička utře struky papírovou utěrkou, nasadí dojící stroj a začne proces dojení. Tento proces se opakuje u každé dojnice, začíná se vždy od jedné strany. Při poklesu průtoku mléka pod 0,2 l za minutu se dojící stroj sejme. Po sundání dojícího stroje ze struků ošetří dojačka struky desinfekcí po dojení Deprosan gel. Po uvolnění zábran se dojnice vrací zpět do stáje. Mléko následně odtéká do dvou chladících tanků Paco o velikosti celkem 6000 litrů, kde je zchlazeno na 4 - 6 °C a neustále mícháno. Tento proces se opakuje, dokud se neoddojí všechny dojnice. Před odchodem do stáje se dojnícím omyjí kopyta čistou vodou a následně formaldehydem.

Po oddojení všech krav přichází na řadu čištění dojírny tlakovými čističi. Proplach dojícího zařízení probíhá nejprve vlažnou vodou, poté horkou vodou se chemickým prostředkem, následně se dojící zařízení propláchne opět studenou vodou. Na jeden proplach se použije 1 litru chemického prostředku a 200 litrů vody. Ve společnosti Lukrena a.s. se používá proplach teplou vodou s přídavkem zásaditého roztoku Calgomat MS nebo kyselého roztoku Calgonit ER soft. Proplach se střídá, při ranním dojení se desinfikuje kyselým a při večerním dojení zásaditým roztokem (viz Obrázek 18).

Po odvezení mléka je nutné ještě vyčistit chladící tanky Pacov. Na desinfekci se používá 0,3 litru desinfekčního prostředku na 75 litrů vody. Proplach kyselým a zásaditým desinfekčním roztokem se střídá každý den. Jeden den se desinfikuje Calgomatem MS a druhý den se desinfikuje Calgonitem ER soft.

Veškerá zbytková voda včetně chemických prostředků odtéká do záchytných nádrží.



Obrázek 18 - Dávkovací zařízení na desinfekční prostředek. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 19 - Krmení ve stáji. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 20 - Naháněcí chodba. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 21 - Čekárna. (Zdroj: Jiří Kohout)



Obrázek 22 - Rybinová dojárna. (Zdroj: Jiří Kohout)

## 6. Výsledky a diskuze

V této části diplomové práce bych se rád věnoval zhodnocení výsledků výzkumu. Cílem této práce bylo srovnání referenční dojírny a experimentální dojírny z hlediska ochrany životního prostředí, kvality mléka, ekonomických ukazatelů a lepší efektivity práce.

### 6.1 Náklady na energie a 1 litr EUV

V pravidelných měsíčních periodách se měřily hodnoty spotřeby elektrické energie a vody. V Tabulce 3 jsou uvedeny ceny energií a chemických prostředků.

Tabulka 3 - Ceny energií a chemických prostředků.

Ceny	vodné a stočné	38,65	Kč.m <sup>-3</sup>
	elektřina	2,92	Kč.kWh <sup>-1</sup>
	mzdy s pojištěním	174	Kč.hod <sup>-1</sup>
	chemikálie k pročištění - calgonit Euterein soft	65	Kč.kg <sup>-1</sup>
	chemikálie k pročištění - DM CID	24	Kč.kg <sup>-1</sup>

(Zdroj: ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.)

Naměřené hodnoty spotřeby vody, energií a cen viz Tabulky 4 a 5:

Tabulka 4 - Spotřeba vody včetně cen.

Náklady na vodu	4	5	6	7	8	9	10	11	12	celkem
Spotřeba [m3]	19,974	20,646	19,974	20,646	20,644	19,974	20,646	19,974	20,646	183,124
Spotřeba [Kč]	772	798	772	798	798	772	798	772	798	7078

(Zdroj: data pro výpočet použity z Periodické zprávy VÚZT Praha, Jelínek, 2010)

Tabulka 5 - Spotřeba elektřiny včetně cen.

Náklady na elektřinu	4	5	6	7	8	9	10	11	12	celkem
Spotřeba [kWh]	269,863	279,109	269,863	279,109	279,109	269,863	279,109	269,863	279,109	2474,997
Spotřeba [Kč]	788	815	788	815	815	788	815	788	815	7227

(Zdroj: data pro výpočet použity z Periodické zprávy VÚZT Praha, Jelínek, 2010)

Z účetní evidence, záznamů obsluhy a naměřených hodnot jsou vypočteny náklady na litr EUV viz Tabulka 6.

Tabulka 6 - Náklady na 1 litr EUV.

Měsíc	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pořízení IM [Kč]	260000									
Spotřeba NaCl [Kč]		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Chemie k čištění [Kč]		612	659	638	659	659	659	180	180	180
Prac. materiál [Kč]		382	405	286	410	332	396	525	410	525
Voda [Kč]		772	798	772	798	798	772	798	772	798
Elektřina [Kč]		788	815	788	815	815	788	815	788	815
Celkem materiál [Kč]		4054	4177	3984	4182	4104	4115	3818	3650	3818
Údržba [Kč]		522	522	435	522	522	435	522	435	522
Přímé mzdy [Kč]		2610	2697	2610	2697	2697	2610	2697	2610	2697
Odpisy IM [Kč]		2709	2709	2709	2709	2709	2709	2709	2709	2709
Přímé náklady [Kč]		9895	10105	9738	10110	10032	9869	9746	9404	9746
Spotřeba vody[l]		19974	20646	19974	20646	20644	19974	20646	19974	20646
Náklady na 1l EUV		0,495	0,4894	0,4875	0,4897	0,486	0,4941	0,472	0,4708	0,4721

(Zdroj: data pro výpočet použity z Periodické zprávy VÚZT Praha, Jelínek, 2010)



## 6.2 Rozbor vzorků mléka

Výsledným ukazatelem porovnání obou způsobů ošetřování jsou mikrobiologické vlastnosti skladovaného mléka:

- CPM = celkový počet mikroorganismů v 1ml mléka ( $10^3$ ),
- CB = počet coli bacter v 1 ml mléka ( $10^2$ ),
- PSB = počet somatických buněk v 1 ml ( $10^3$ ).

### 6.2.2 Rozbor vzorků mléka v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.

S odběrem vzorků mléka a jejich následnou analýzou se začalo v květnu. Po dobu cca 60 dní (perioda PO) byl využíván chemický přípravek na čištění dojícího zařízení (experimentálního) v množství 400 g na jednorázové použití. Toto množství je 66,6 % doporučené dávky výrobcem. Od 16. 07. 2010 se začala dávka chemického přípravku diskrétně snižovat podle metodiky ověřování.

Z Tabulky 7 je patrné, že mléko z experimentální dojírny obsahovalo vždy nižší obsah mikroorganismů - parametr CPM i při dávce 150 g = 25 % doporučené dávky (perioda P5). Byl zaznamenán také nižší obsah coli bacter (CB) v převážném počtu period. Naproti tomu obsah somatických buněk (PSB) v mléce převažoval v pěti z devíti period. Tento parametr spíše souvisí se stresovým stavem dojnic, než z účinností procesu ošetření dojíren. V periodě P5 (dávka 150 g = 25 %) se začalo projevovat ve větší míře usazování kalu, který začal bránit průtoku mléka, když parametr CPM byl relativně nižší než v časově sousedních periodách (P4,P6 a P8). Naproti tomu byl zvýšen obsah CB právě v těchto periodách (P5 a P7).

Na základě získaných výsledků byl předběžně stanoven názor, že pro spolehlivou funkci ošetřování dojíren bude zvolena dávka 250 g = 41,6 % doporučené dávky desinfekčního prostředku, který je doplněný katolytem elektrolyticky upravené vody (viz Tabulka 7).

Tabulka 7 - Perioda experimentu včetně úspory desinfekčního prostředku.

Perioda	Datum	Počet dnů	Snížená dávka [g]	Původní dávka [g]	Rozdíl [g]	Úspora [kg]	Úspora [Kč]	
0	18.5.-16.7.	60	400	600	200	36	2340	
1	16.7.-30.7.	14	350	600	250	10,5	682,5	
2	30.7.-13.8.	14	300	600	300	12,6	819	
3	13.8.-27.8.	14	250	600	350	14,7	955,5	
4	27.8.-10.9.	14	200	600	400	16,8	1092	
5	10.9.-15.9.	6	150	600	450	8,1	526,5	
6	15.9.-22.10.	38	250	600	350	39,9	2593,5	
7	22.10.-1.11.	10	150	600	450	13,5	877,5	
8	1.11.-20.11.	20	250	600	350	21	1365	
Celkem							173,1	11251,5

(Zdroj: data pro výpočet použity z Periodické zprávy VÚZT Praha, Jelínek, 2010)

V Tabulce 8 jsou uvedeny výsledky rozborů vzorků mléka.

Tabulka 8 - Analýza vzorků mléka u experimentální a referenční dojírny.

Perioda	Dojírny						Index		
	Experimentální			Referenční					
	CPM	CB	PSB	CPM	CB	PSB	CPM	CB	PSB
0	8,5	8,5	19,0	9,8	13,8	82,0	0,867	0,616	0,232
1	8,5	1,0	152,5	13,0	117,5	166,0	0,654	0,009	0,919
2	9,0	0,5	164,0	11,0	6,5	125,0	0,818	0,077	1,312
3	174,5	0,5	170,5	22,0	0,0	167,0	7,932		1,021
4	7,0	0,0	161,5	7,5	1,0	130,5	0,933	0,000	1,238
5	10,0	13,0	203,0	17,0	1,0	166,0	0,588	13,000	1,223
6	9,3	0,5	129,3	9,5	0,75	151,3	0,974	0,667	0,855
7	1,0	1,0	131,0	6,0	1,0	174,0	0,167	1,000	0,753
8	9,0	1,0	141,0	9,0	0,5	125,0	1,000	2,000	1,128

(Zdroj: data pro výpočet použity z Periodické zprávy VÚZT Praha, Jelínek, 2010)

Průměrné hodnoty mléka u experimentální dojírny: CPM 26,3, CB 2,9, PSB 141,3. Tyto hodnoty mohou být zkreslené, protože jsou z období, kdy se teprve zkoumalo množství desinfekčního prostředku do elektrolyticky upravené vody.

Průměrné hodnoty mléka u referenční dojírny: CPM 11,6, CB 15,8, PSB 142,9.

### **6.2.2 Rozbor vorků mléka v Lukrena a.s., Dolní Lukavice**

Vzorky mléka byly odebírány přibližně 1x za 14 dní v průběhu čerpání mléka z tanků do mlékárenského auta (viz Obrázek 23).

Mlékárenské auto odebral vzorek mléka za použití speciálního zařízení. Vzorek byl napuštěn do zkumavky s identifikačním štítkem. Vzorek mléka se následně předal do laboratoře v Mlékárně Kralovice a.s., kde se vyhodnotil (viz Tabulka 9).

Získané výsledky analýzy byly využity pro vyhodnocení experimentu.



Obrázek 23 - Odběr vzorků mléka mlékárenským autem. (Zdroj: Jiří Kohout)

Tabulka 9 - Analýza vzorků mléka.

Perioda	CPM	CB	PSB
13.5.-2.6.	17,6	1,0	255,3
3.6.-15.6.	14,0	1,0	259,5
16.6.-21.6.	20,0	10,0	288,0
22.6.-14.7.	11,0	15,0	263,0
15.7.-26.7.	11,5	1,0	267,6
27.7.-18.8.	14,0	0,0	255,0
19.8.-25.8.	16,2	2,0	231,0
26.8.-6.9.	18,5	1,0	259,0
7.9.-22.9.	15,0	1,0	211,5
23.9.-6.10.	24,5	0,0	235,0
7.10.-19.10.	20,0	0,0	220,0
20.10.-8.11.	16,5	0,0	192,0
9.11.-25.11.	18,5	1,0	212,5
26.11.-9.12.	29,0	0,0	230,0

(Zdroj: Lukrena a.s.)

Průměrné hodnoty mléka u referenční dojírny v Lukrena a.s.: CPM 17,6, CB 3,7, PSB 241,3.

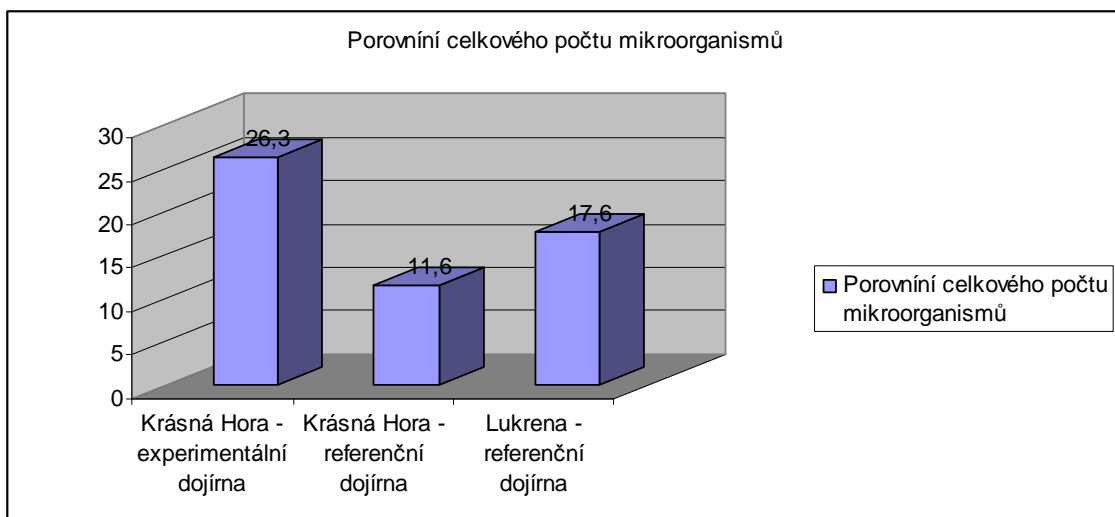
### 6.2.3 Srovnání kvality mléka u referenční a experimentální dojírny

Vyhláška č.289/2007 Sb. o hygienických požadavcích na živočišné potraviny udává limitní hodnoty pro kvalitu mléka:

- CPM - max. 100 000 v 1 ml mléka,
- CB - max. 10 v 1 ml mléka,
- PSB - max. 400 000 v 1 ml mléka.

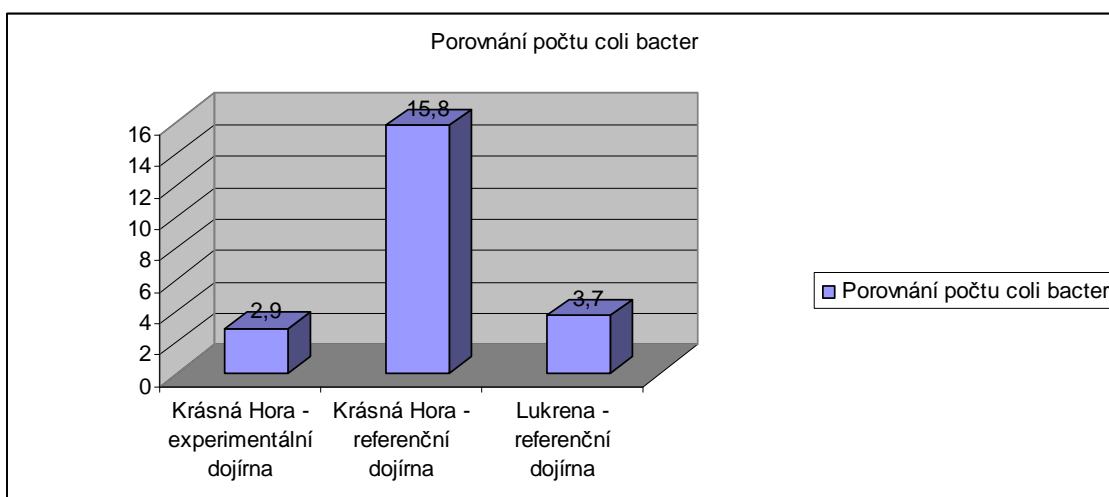
V grafech 1 až 3 jsou uvedeny průměrné hodnoty vzorků mléka.

Graf 1 - Porovnání celkového počtu mikroorganismů.



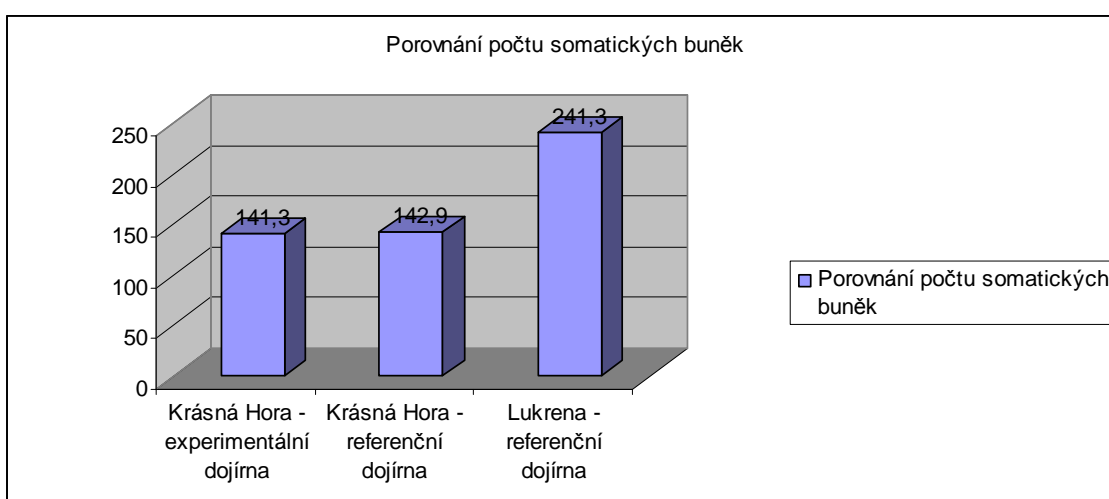
(Zdroj: data čerpány z Tabulek 8 a 9)

Graf 2 - Porovnání počtu coli bacter.



(Zdroj: data čerpány z Tabulek 8 a 9)

Graf 3 - Porovnání počtu somatických buněk.



(Zdroj: data čerpány z Tabulek 8 a 9)

Rozbor vzorků mléka vyšel při porovnání obou typů dojíren relativně dobře. V grafu 1 je sice patrné, že celkový počet mikroorganismů je u experimentální dojírny vysoce nad limitem, ale za to může pouze perioda 3 (13.8. - 27.8. 2010). V této periodě byl zhruba patnáctinásobný nárůst mikroorganismů, to způsobilo nejspíš horké letní počasí. Tato perioda kazí celkový průměr počtu mikroorganismů. Ostatní periody vycházely z hlediska celkového počtu mikroorganismů u experimentální dojírny většinou lépe než u referenčních dojíren.

V grafu 2 je patrné, že coli bacter referenční dojírna v Krásné Hoře nad Vltavou desetinasobně překračuje hygienický limit coli bacter. Tuto hodnotu zřejmě způsobily letní teploty. Vzorky mléka z referenční dojírny v Krásné Hoře nad Vltavou vyšly v dalších obdobích v normě. Výsledky ukázaly, že experimentální dojírna v Krásné Hoře nad Vltavou má dokonce nižší hodnoty coli bacter než doplňková dojírna v Lukrena a.s., Dolní Lukavice.

Z grafu 3 je zřejmé, že počet somatických buněk je u všech posuzovaných dojíren v normě. Vzorky mléka z experimentální dojírny v Krásné Hoře nad Vltavou vyšly dokonce nejlépe ze všech posuzovaných dojíren.

Když opomeneme periodu 3, kde vyšly v experimentální dojírně špatně vzorky mléka na počet mikroorganismů, tak můžeme říct, že mléko nadojené v experimentální dojírně vychází z hlediska čistoty mléka lépe než mléko nadojené v referenční dojírně. Podle získaných výsledků se jeví jako nejvýhodnější z hlediska úspory nákladů při zachování, respektive i zlepšení kvality mléka, snížení dávky chemického prostředku na desinfekci a proplachování dojícího zařízení o 41,6% (na dávku 250g) doplněné EUV.

### 6.3 Porovnání nákladů na 1 litr mléka

Důležitým ukazatelem porovnání obou způsobů ošetřování je promítnutí do nákladů na 1 litr mléka (viz Tabulky 10 až 12).

Tabulka 10 - Náklady na 1 litr mléka v experimentálně dojírně v ZD Krásná Hora nad Vltavou.

	Kč	Propočet na 1 l mléka (Kč)
Spotřebovaný materiál	1 579 794	3,24
Odpisy	373 361	0,77
Mzdy	555 521	1,14
Ostatní provozní náklady	333 731	0,68
Výrobní režie	384 484	0,79
Správní režie	184 326	0,38
<b>NÁKLADY</b>	<b>3 411 216</b>	<b>6,99</b>
<b>NÁKLADY NA 1 L MLÉKA</b>		<b>6,99</b>

(Zdroj: data pro výpočet použity z podkladů ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.)



Tabulka 11 - Náklady na 1 litr mléka v referenční dojárně v ZD Krásná Hora nad Vltavou.

	Kč	Propočet na 1 l mléka (Kč)
Spotřebovaný materiál	1 604 611	4,07
Odpisy	370 652	0,71
Mzdy	552 824	1,20
Ostatní provozní náklady	333 209	0,66
Výrobní režie	384 484	0,69
Správní režie	184 326	0,40
<b>NÁKLADY</b>	<b>3 430 939</b>	<b>7,03</b>
<b>NÁKLADY NA 1 L MLÉKA</b>		<b>7,70</b>

(Zdroj: data pro výpočet použity z podkladů ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.)

Tabulka 12 - Náklady na 1 litr mléka v experimentálně dojárně v Lukrena a.s.

	Kč	Propočet na 1 l mléka (Kč)
Spotřebovaný materiál	1 078 331	5,46
Odpisy	202 928	1,03
Mzdy	183 365	0,93
Ostatní provozní náklady	105 995	0,54
Výrobní režie	124 926	0,63
Správní režie	85 113	0,43
<b>NÁKLADY</b>	<b>1 780 658</b>	<b>9,02</b>
<b>NÁKLADY NA 1 L MLÉKA</b>		<b>9,02</b>

(Zdroj: data pro výpočet použity z podkladů Lukrena a.s.)

Náklady na 1 litr mléka v experimentální dojárně jsou 6,99 Kč. Je to dáno především úsporou drahých desinfekčních prostředků.

Důležitým ukazatelem výhodnosti použití zařízení Envirolyte při čištění dojícího zařízení je promítnutí do nákladů na jeden litr mléka. Výrobní cena mléka při ošetřování dojícího zařízení elektrolyticky upravenou vodou je 6,99 Kč. Výrobní cena mléka je v referenční dojárně v Krásné Hoře nad Vltavou 7,70 Kč za jeden litr a v referenční dojárně v Lukrena, a.s. v Dolní Lukavici je dokonce 9,02 Kč za jeden litr mléka. I přes pořízení zařízení Envirolyte je cena mléka z experimentální dojírny výrazně nižší oproti referenčním dojárnám. Úspora výrobních nákladů 0,80 Kč u mléka z experimentální dojírny je vzhledem k výkupním cenám mléka, které se dnes pohybují

okolo 7 - 8 Kč za jeden litr, je celkem značná. Rozdíl mezi výrobními cenami na jeden litr mléka u referenčních dojíren je 1,30 Kč. Je to dáno především hospodařením podniku, spotřebou materiálu a technologiemi ve stájích a dojírnách. Při porovnání experimentální a referenční dojírny je zřejmé, že způsob ošetřování dojícího zařízení s malým množstvím desinfekčního prostředku z hlediska výrobních nákladů na jeden litr mléka je jednoznačně výhodnější.

#### **6.4 Vliv na životní prostředí, enviromentální přínos**

Z hlediska ochrany životního prostředí je jednoznačně šetrnější čištění dojícího zařízení elektrolyticky upravenou vodou se sníženým obsahem desinfekčního prostředku. Při stanovení optimálních 250 g z původních 600 g desinfekčního prostředku na jeden proplach dojícího zařízení, ušetří experimentální dojírna 350 g chemických, žíravých a nebezpečných prostředků oproti referenční dojírně. Při použití zařízení Envirolyte dokáže podnik ušetřit zhruba 59 % desinfekčního prostředku oproti běžně používanému množství.

Přestože je množství desinfekčního prostředku u experimentální dojírny menší než poloviční oproti referenčním dojírnám, má podnik stále povinnost zabránit úniku vod s přídavkem desinfekce do kanalizace, půdy, spodních a povrchových vod. Tyto kontaminované vody se shromažďují v záchytných jímkách a následně je musí zneškodnit specializovaná firma nebo je může podnik zneškodnit ve vlastní čističce odpadních vod.

Použití zařízení Envirolyte umožňuje maximální nejen úsporu chemických prostředků a nákladů na desinfekci dojícího zařízení, ale také neohrožuje biodiverzitu krajiny.

## 7. Závěr

Proplachy dojení je operace, které se nelze vyhnout, protože je nutná z hygienického hlediska vzhledem k čistotě mléka. Proplach dojícího zařízení za pomoci přístroje Envirolyte je velkým přínosem z hlediska ekologického i ekonomického.

Trendem dnešní doby je hledání nových technologií, které jsou levné, nenáročné na údržbu a provoz a ještě sníží celkové náklady. Důležitý je také pohled z ekologického hlediska. Je nutné, aby nové technologie neohrožovaly životní prostředí a aby měly pozitivní přínos pro budoucí generace.

Vývoj nanotechnologie je bezpochyby velkým přínosem. Tato nová technologie má velmi širokou oblast použití, nejen v zemědělství, ale i v potravinářství, zdravotnictví a dalších odvětvích. V zemědělství je možné elektrolyticky upravenou vodu použít také například pro sanaci stájí nebo mytí kopyt skotu v brouzdalištích u dojíren.

Závěrem bych si přál, aby se zlepšila ekonomická situace v zemědělských podnicích a moderní technologie, které ušetří čas i peníze, si mohl dovolit každý zemědělec. Moderní a hlavně kvalitní technologie zaručí při správném používání nejen úsporu finančních vstupů a času potřebného k pracovní operaci, ale také nezatíží životní prostředí.

## 8. Summary

Graduation theses

Subject: Evaluation of economic effectivity of breeder technology in chosen farm

Key words: nanotechnology, Envirolyte, electrolytic adjusted water, costs

Aim of this work will be monitoring and complex evaluation of economic effects best accessible technologies on chosen agricultural farms: ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s, Lukrena a. s. - stable Dolní Lukavice. Work is focused on different technologies in disinfection of milking arrangement, their environmental contribution, economical benefits and contribution for practice.

Work is focused on economics evaluation during using electrolytic adjusted water (EUV). This adjusted water is used instead of conventional chemical preparatories which are usually used for killing pathogenic microorganisms (desinfection).

EUV is universal biocide preparatory which is possible to use for all levels of disinfection and sanitation. EUV is produced in arrangement called Envirolyte from saturated solution sodium chloride diluted by drinkable water. For evaluating economic contributions while using given nanotechnology data from realized verifications and metering power drain plus waters were used. Farm business calculation were used too. These calculations were calculated into costs production EUV and confronted with earlier used technology using chemical preparations. In experiment solution called Anolyte with pH factor 10- 13 was used for thinning of chemical agent which was used for disinfection of milking house and solution called Catholyte used for neutralization and cleaning. In a chosen company were two same parklours. The first was used as an experimental with rinsing milk tubes by EUV suspension and the second was used as a referential with tax chemical prep 600g on one pan off. Share of chemical agent was lowered in defined steps and substituted by EUV. As a quality index microbiology characteristics of milk were used..

Milk daired in experimental parklour was better than in referential parklour. According to gained results optimal for cost savings will be good to decline of using

chemical agents on disinfection and rinsing - decrease 41,6% (on tax 250g) and that decrease will be supplemented by EUV.

Cost price of milk (using electrolytic modified water) is 6,99 Kč. Cost price milks is in referential parklour in Krásná Hora Vltavou 7,70 Kč, in referential parklour in Lukrena a. s. - stable Dolní Lukavice is even 9,02 Kč. Using Envirolyte is economically very friendly. It can save 0,80 Kč per liter of milk. And this saving nowadays is very good..

Although the quantity of disinfection used in experimental parklour is lower (50 %) compared to referential parklour, the chosed company has to avoid disinfectional's water coming into soil and drainage. These contaminated waters have to be damaged by specialized firms.

There are no doubts that Envirolyte technology development has big contribution. This new technology has very wide application field, not only in agriculture. Unfortunately arrangement of Envirolyte is economically friendly only in large companies with a lot of dairy cows.

## 9. Přehled použité literatury

1. ANDRT, Miroslav. Technika a technologie v živočišné produkci. Praha : ČZU Praha, 2001. 72 s. ISBN 80-86579-01-8.
2. Dojírny : LUKROM milk s.r.o. [online]. 2010 [cit. 2011-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.lukrom-milk.cz/produkty/dojirny/>>.
3. DOLEŽAL, Oldřich. Mléko, dojení, dojírny. Praha : Agrospoj, 2000. 241 s.
4. DOLEŽAL, P., CHLÁDEK, G., et al. Aktuální poznatky v chovu dojeného skotu. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009. 65 s. ISBN 978-80-7375-299-6.
5. Effective, safe, non-toxic disinfecting, sterilisation and water purification units [online]. 2009 [cit. 2011-03-22]. Effective, safe, non-toxic disinfecting, sterilisation and water purification units. Dostupné z WWW: <<http://www.enviolyte.com/history.shtml>>.
6. Ekologické řešení - náš business [online]. 2008 [cit. 2011-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.webint.cz/>>.
7. FOLTÝN, Ivan; ZEDNÍČKOVÁ, Ida. Ekonomika malých a středních farem. Praha : Akademie zemědělských věd ČSFR, 1992. 97 s. ISBN 80-7002-031-8.
8. FRELICH, Jan. Chov skotu. České Budějovice : Jihočeská Universita, 2001. 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
9. HOŠEK, Jan . Úvod do nanotechnologie. Praha : ČVUT v Praze, 2010. 170 s. ISBN 978-80-01-04555-8.

10. JELÍNEK, A., DĚDINA, M., DOLEJŠ, J.: Výzkum využití biotechnologických přípravků pro snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů v chovech hospodářských zvířat. In Monteny, G. J., Hartung, E. (eds.). Ammonia emissions in agricultural: International conference, Wageningen Academic Publisher, Netherland, 2007, s.108-109. ISBN 978-90-8686-029-6.
11. JELÍNEK, A., DOLAN, A.: Komplexní zhodnocení nejlepších dostupných technik (BAT) ve vybraném zemědělském zařízení, ve kterém je zastoupeno více kategorií průmyslových činností dle přílohy č.1 zákona č.76/2002 Sb., v platném znění O integrované prevenci. Závěrečná zpráva pro Mze ČR dle smlouvy o dílo č. 15/IPPC/2010.
12. JELÍNEK, A., kolektiv autorů: Periodická zkouška - Využití vybraných nanotechnologií pro návrhy a ověření nejlepších dostupných technik (BAT) v zemědělské činnosti. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky. 2010. 31 s.
13. KADLEC, Vladimír. Mechanizace živočišné výroby. Praha : Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1969. 395 s.
14. KIC, Pavel. Nové trendy v zemědělské technice. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 56 s. ISBN 80-86153-94-0.
15. KLÁTIK, Jaroslav. Komplexní systém péče o dojení. Praha : Ústav vědecko-technických informací pro zemědělství, 1987. 54 s.
16. KOPECKÝ, Josef. Chov skotu. Praha : Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1981. 504 s.
17. LOUDA, František. Základy chovu mléčných plemen skotu. Praha : Ministerstvo zemědělství Praha, 1994. 35 s. ISBN 80-7105-070-9.
18. MATOUŠEK, Václav; FRELICH, Jan. Speciální zootechnika. České Budějovice: JU ZF České Budějovice, 1996. 157 s. ISBN 80-7040-158-3.

19. MIKŠÍK, Jaroslav; ŽIŽLAVSKÝ, Jiří. Chov skotu. Brno : MZLU v Brně, 1999. 162 s. ISBN 80-7157-287-X.
20. PODĚBRADSKÝ, Zdeněk. Ekonomika chovu skotu I. díl. Praha : ÚZPI, 1997. 49 s. ISBN 80-86153-28-2.
21. PODĚBRADSKÝ, Zdeněk. Ekonomika chovu skotu II. díl. Praha : ÚZPI, 1997. 67 s. ISBN 80-86153-28-2.
22. RYŠÁNEK, Dušan; HALAMČÍK, Jaroslav. Kontrola funkce dojících zařízení DZD-5 a DZKD-15. Praha : Ústav vědecko-technických informací pro zemědělství, 1982. 90 s.
23. SVATOŠ, Miroslav. Ekonomika agrárního sektoru. Praha : ČZU PEF Praha, 2001. 174 s. ISBN 80-213-0803-6.
24. SAMBRAUS, Hans Hinrich. Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha : Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha, 2006. 296 s.
25. ŠARAPATKA, Bořivoj; URBAN, Jiří. Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk : PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, 2006. 502 s. ISBN 80-87080-00-9.
26. Šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka. Rapotín : Výzkumný ústav pro chov skotu, 2003. 140 s. ISBN 80-9031142-1-X.
27. URBAN, František. Chov dojeného skotu. Hradec Králové : Apros, 1997. 288 s. ISBN 80-901100-7-X.
28. ZABLOUDILOVÁ, P., PECEN, J., PETRÁŠOVÁ, B., DOLEJŠ, J.: Influence of photocatalytic TiO<sub>2</sub> coating on gaseous emissions, odour and microbiological contamination in stable environment within animal husbandries. In 2 Nanocon International Conference 2010, Olomouc 12.-14.10.2010, Tanger s.r.o., str. 258-263, ISBN 978-80-87294-19-2.



## 10. Seznam obrázků, tabulek, grafů a schémat

- Obrázek 1 (str. 24) - Rybinové dojírny.
- Obrázek 2 (str. 25) – Tandemové dojírny.
- Obrázek 3 (str. 26) – Paralelní dojírny.
- Obrázek 4 (str. 28) – Kruhové dojírny.
- Obrázek 5 (str. 33) - Zařízení Envirolyte.
- Obrázek 6 (str. 40) - Červenostakatý skot.
- Obrázek 7 (str. 40) - Červenostakatý skot - jalovice.
- Obrázek 8 (str. 48) - Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a.s.
- Obrázek 9 (str. 48) - Stáj.
- Obrázek 10 (str. 50) - Stáj.
- Obrázek 11 (str. 50) - Naháněcí chodba.
- Obrázek 12 (str. 51) - Čekárna.
- Obrázek 13 (str. 51) - Rybinová dojírna.
- Obrázek 14 (str. 52)- Chodba pro odchod dojnic.
- Obrázek 15 (str. 56) - Vedení podniku a posklizňová linka.
- Obrázek 16 (str. 56) - Nová stáj v Řenčích.
- Obrázek 17 (str. 57) - Volné boxové ustájení a podestýlání separovanou kejdou.
- Obrázek 18 (str. 59) - Dávkovací zařízení na desinfekční prostředek.
- Obrázek 19 (str. 60) - Krmení ve stáji.
- Obrázek 20 (str. 60) - Naháněcí chodba.
- Obrázek 21 (str. 61) - Čekárna.
- Obrázek 22 (str. 61) - Rybinová dojírna.
- Obrázek 23 (str. 68)- Odběr vzorků mléka mlékárenským autem.
- 
- Tabulka 1 (str. 19) - Optimální teploty a vlhkosti ve stájích.
- Tabulka 2 (str. 22) - Průměrné hodnoty mléka v ČR v průběhu 10 měsíců.
- Tabulka 3 (str. 62) - Ceny energií a chemických prostředků.
- Tabulka 4 (str. 63) - Spotřeba vody včetně cen.
- Tabulka 5 (str. 63) - Spotřeba elektřiny včetně cen.
- Tabulka 6 (str. 64) - Náklady na 1 litr EUV.
- Tabulka 7 (str. 66) - Perioda experimentu včetně úspory desinfekčního prostředku.
- Tabulka 8 (str. 67) - Analýza vzorků mléka u experimentální a referenční dojírny.

Tabulka 9 (str. 69) - Analýza vzorků mléka.

Tabulka 10 (str. 72) - Náklady na 1 litr mléka v experimentálně dojírně v ZD Krásná Hora nad Vltavou.

Tabulka 11 (str. 73) - Náklady na 1 litr mléka v referenční dojírně v ZD Krásná Hora nad Vltavou.

Tabulka 12 (str. 73) - Náklady na 1 litr mléka v experimentálně dojírně v Lukrena a.s.

Graf 1 (str. 70) - Porovnání celkového počtu mikroorganismů.

Graf 2 (str. 71) - Porovnání počtu coli bacter.

Graf 3 (str. 71) - Porovnání počtu somatických buněk

Schéma 1 (str. 32) - Činnost reaktoru zařízení Enviolyte.

Schéma 2 (str. 34) - Zařízení Enviolyte - příprava výroby elektrolyticky upravené vody.

Schéma 3 (str. 35)- Zařízení Enviolyte - výroba elektrolyticky upravené vody.

Schéma 4 (str. 36) - Zařízení Enviolyte - proces mytí elektrolyticky upravenou vodou.