

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika: obchod, servis a služby

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Technika a technologie v moderních chovech skotu

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor bakalářské práce: Adam Horáček

České Budějovice, 2016

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Adam HORÁČEK**
Osobní číslo: **Z13079**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**
Název tématu: **Technika a technologie v moderních chovech skotu**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

V literární rešerši se zaměřte na:

1. Současné trendy technologických systémů a mechanizačních prostředků v chovech skotu používané nejen v ČR, ale i v zahraničí.
2. Přehled největších výrobců techniky používané v chovech skotu.
3. Porovnání dostupnosti techniky mezi českým a zahraničním trhem.

V praktické části práce proveďte:

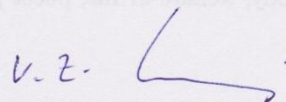
1. Výběr nejméně dvou objektů pro chov skotu stejné kategorie (současná a starší technologie).
2. Charakteristiku těchto objektů (stavební konstrukce, technologické vybavení, použité mechanizační prostředky atd.).
3. Porovnání těchto vybraných objektů (výhody, nevýhody, welfare zvířat, počet pracovníků obsluhy atd.).

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

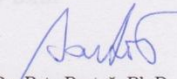
Bouška J. Chov dojeného skotu. Profi Press Praha, 2006.
Strapák P. a kol. Chov hovädzieho dobytku. SPU Nitra, 2013.
Sýkora J. Zemědělské stavby. Základy navrhování. Grada Publishing Praha, 2014.
Časopis Mechanizace zemědělství
Časopis Náš chov
Časopis Farmář
Prospekty a katalogy firem

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

Datum zadání bakalářské práce: **6. února 2015**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2016**


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

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice** ①


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

V Českých Budějovicích dne 18. března 2015

Poděkování

Děkuji vedoucí bakalářské práce paní Ing. Marii Šístkové, CSc. za cenné rady a vedení mé práce. Dále děkuji paní Ing. Marcele Langhammerové z ČZA v Humpolci, řediteli Školního statku v Humpolci panu Ing. Janu Máchovi, místopředsedovi představenstva v ZOD Hořice panu Bc. Josefu Zachovi, a vedoucímu úseku živočišné výroby v ZOD Hořice panu Václavovi Houkalovi, kteří mi poskytli klíčové informace k vypracování bakalářské práce.

Prohlášení autora, souhlas s uveřejněním práce

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

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

V Českých Budějovicích dne

.....

vlastnoruční podpis autora

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá technikou a technologií používaných v moderních chovech skotu. Literární rešerše je zaměřena na současné trendy technologických systémů a mechanizačních prostředků v chovu skotu, přehled největších výrobců a na porovnání dostupnosti techniky mezi českým a zahraničním trhem. Praktická část je zaměřena na výběr dvou objektů stejné kategorie, jejich charakteristiku a následné porovnání těchto objektů ve výsledcích práce.

Klíčová slova: trendy; moderní technika a technologie; mechanizační prostředky; welfare; užítkovost

Abstract

This thesis deals with techniques and technologies used in modern cattle breeding. The literature search is focused on contemporary trends of technological systems and mechanization in cattle breeding, an overview of the largest manufacturers and comparing the availability of technology between Czech and foreign market. The practical part is focused on the selection of two objects of the same category, their characteristics and comparing of these objects at the results of the work.

Key words: trends; advanced technique and technology; mechanization; welfare; milk yield

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Literární přehled.....	10
2.1 Současné trendy technologických systémů a mechanizace	10
2.1.1 Technické a technologické trendy v ustájení	11
2.1.2 Technické a technologické trendy krmení	15
2.1.3 Technické a technologické trendy napájení	21
2.1.4 Technické a technologické trendy odklizu kejdy.....	23
2.1.5 Technické a technologické trendy k udržení správného mikroklimatu	25
2.2 Přehled největších výrobců techniky v chovu skotu	42
2.2.1 Farmtec a. s.	42
2.2.2 GEA	43
2.2.3 DeLaval	44
2.2.4 Lely	44
2.3 Porovnání dostupnosti techniky mezi českým a zahraničním trhem	45
3 Cíl práce	46
4 Metodika	47
5 Vlastní práce.....	48
5.1 Výběr dvou objektů pro chov skotu.....	48
5.2 Charakteristika vybraných objektů	49
5.2.1 Stavební konstrukce stáje na Školním statku v Humpolci	49
5.2.2 Stavební konstrukce stáje v ZOD Hořice.....	52
5.2.3 Technologické vybavení stáje v Humpolci	55
5.2.4 Technologické vybavení stáje v ZOD Hořice.....	61
5.2.5 Mechanizační prostředky na Školním statku v Humpolci	65
5.2.6 Mechanizační prostředky v ZOD Hořice	67
6 Výsledky a diskuse.....	70

7 Závěr	73
8 Zdroje	74
Literární zdroje.....	74
Internetové zdroje.....	76
Seznam obrázků	80
Seznam tabulek	82

1 Úvod

Technika a technologie používané v současné době v chovu skotu, se za posledních několik let dostaly na poměrně vysokou úroveň, zejména co se týče zaměření na welfare zvířat, výživu a ochranu životního prostředí. Pojmem welfare zvířat rozumíme, aby zvířat měla pohodu ve stáji, nebyla vystavována stresu a dalším negativním vlivům, které by mohly ovlivnit jejich zdravotní stav a s tím spojený vliv na snížení jejich užitkovosti. Moderní technologie a trendy v chovu skotu, se projevují také na snížení počtu pracovníků obsluhy ve stáji. Minimalizace vstupu člověka do prostředí stáje, je právě jedním z klíčových faktorů ovlivňující welfare zvířat.

Literární rešerše této bakalářské práce je zaměřena na tři části. První část literární rešerše je věnována současným trendům technologických systémů a mechanizačních prostředků využívaných právě v chovech skotu a používaných nejen v České Republice, ale i v zahraničí. V další části je zaměřena na výběr největších výrobců techniky používané v chovu skotu a charakteristiku těchto značek. Poslední část literární rešerše se zabývá porovnáním dostupnosti techniky pro chov skotu mezi českým a zahraničním trhem.

2 Literární přehled

2.1 Současné trendy technologických systémů a mechanizace

Živočišná výroba představuje složitý multifaktoriální, interaktivní biologický proces řízený člověkem, s přímou vazbou na rostlinnou výrobu, životní prostředí, technické a technologické systémy. Tento proces může být úspěšně řízen jedině při vysoké úrovni poznání a porozumění, odpovídající nejnovějším výsledkům vědy a techniky. V současné době již existuje velké množství poznatků, částečně již realizovatelných a zavedených do každodenní praxe zemědělských výrobců. Současně však vznikají nové poznatky a požadavky v oblasti zootechniky, výživy, technických systémů, ochrany životního prostředí, welfare apod. Tyto požadavky často dostávají legislativní podobu a následně mohou mít i velmi zásadní vliv na hodnocení vhodnosti jednotlivých technologických systémů (VEGRICHT a kol., 2008).

Přehled základních evropských a českých předpisů

- Zákon na ochranu zvířat proti týrání č. 246/1992 v platném znění; po rozsáhlé novele tohoto zákona pod č. 77/2004 Sb. Je úplné znění vydáno pod č. 149/2004 Sb.
- Vyhláška Mze ČR č. 208/2004 Sb. O minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat.
- Vyhláška Mze ČR č. 191/2002 Sb. O technických požadavcích na stavby pro zemědělství.
- Zákon č. 166/1999 Sb. O veterinární péči v platném znění.
- Vyhláška Mze ČR č. 296/2003 o zdraví zvířat.

Při tvorbě těchto zákonů a vyhlášek byla dodržována zásada, že evropské právní normy jsou ve vztahu k právním předpisům členských států obecnější a minimální, zatímco příslušné předpisy členských států mohou být konkrétnější, přesněji vymezeny, případně zpřísněny (DOLEŽAL, BEČKOVÁ, 2008).

Stáje pro chov dojnic (skotu) a jejich vybavení

Vývoj technologických systémů pro chov hospodářských zvířat odpovídá vývoji objektivně existujících podmínek, ve kterých nejen zemědělství vyrábí své produkty. Pro chov dojnic, a pro chov skotu obecně, je k dispozici celá řada možných řešení technologických a technických systémů, které se liší svými technickými parametry, vhodností pro dojnice s různými vlastnostmi z hlediska užítkovosti, tělesného rámce a podle konkrétních podmínek, ve kterých se stáj, nebo farma nachází (VEGRICHT a kol., 2008).

2.1.1 Technické a technologické trendy v ustájení

Moderní stáje musejí dojnicím zajistit životní prostředí a welfare na úrovni současných poznatků v této oblasti. Nové stáje musí vyhovovat požadavkům zvířat, vycházejících z anatomických a fyziologických parametrů a projevů jejich chování. V tomto směru jsou k dispozici výsledky dlouhodobých etologických sledování (VEGRICHT a kol., 2008). V hospodářských chovech skotu zákon zakazuje například chovat zvíře v izolaci, působí-li mu to utrpení, a pokud to nevyžaduje jeho zdravotní stav. Dojde-li k utrpení nebo jinému poškozování zvířat prokazatelně v důsledku nevhodné technologie, je chovatel povinen tuto technologii upravit nebo změnit. Volnost pohybu hospodářského zvířete nesmí být omezována způsobem, který by mu působil utrpení. Ustájení musí umožnit zvířatům bez obtíží uléhat, odpočívat, vstávat, pečovat o povrch svého těla a vidět na ostatní zvířata. Prostor pro ležení musí být pohodlný, čistý, s řádným odtokem tekutých odpadů a nesmí působit nepříznivě na hospodářská zvířata. Hospodářským zvířatům, která nejsou chována v budovách, se poskytuje přiměřená ochrana před nepříznivými povětrnostními podmínkami, predátory a riziky ohrožujícími jejich zdraví. Materiál, který bude používán pro výstavbu ustájení, zvláště koryta a žlaby, jakož i zařízení, s nimiž mohou přijít do styku, pro ně nesmí být škodlivé a musí být vhodné pro důkladné čištění a desinfekci. Ustájení a instalace mají být konstruovány a udržovány tak, aby se nevyskytovaly ostré okraje, hrany nebo výčnělky, jež by mohly zvířata zranit (DOLEŽAL, BEČKOVÁ 2008).

Dobře řešená stáj musí zejména zajistit ochranu před nepříznivým počasím, dostatek světla, dostatečný přívod čerstvého vzduchu a kvalitní větrání ochranu před slunečním zářením, nerušený přístup zvířat ke krmivu a napájecí vodě, bezstresový pohyb zvířat ve stáji, kvalitní a nerušený čas na odpočinek zvířat a podmínky pro welfare (VEGRICHT a kol., 2008).

Současné trendy v oblasti ustájení

Dojnice nesmí být ustájeny v kotcích na plně zaroštované nebo perforované podloze. Při volném ustájení se doporučuje zřídit průchozí dezinfekční vanu nebo rohož o rozměrech alespoň 4,0 x 1,0 x 0,1 metrů na roztoky k ošetření paznehtů, zpravidla v chodbě k přehánění dojníc do dojírny, nebo z dojírny. Volné skupinové ustájení dojníc vyžaduje předchozí adaptaci již při odchovu telat a jalovic a vytváření ucelených skupin zvířat (BOUŠKA a kol., 2006).

Z provozních šetření vyplývá, že v současné době je více jak 75% dojníc ustájeno ve volných stájích a je možné prognózovat, že v budoucnosti bude vazně ustájeno jenom několik málo procent dojníc, a to pouze jako náhradní nebo nouzové řešení, nebo při nutnosti individuální péče (VEGRICHT a kol., 2008). V posledních pěti letech nebyla v České republice vybudována ani jedna vazná stáj. Sebelepší technické zdokonalování nepřináší potřebný a výrazný efekt ve snížení pracnosti a zvýšení chovného komfortu. Vysokoužitkové krávy navíc vyžadují pohyb jako svou nezbytnou životní potřebu, což vazné ustájení neumožňuje (BOUŠKA a kol., 2006). Za stejně zanikající lze považovat i systém s kombiboxy (VEGRICHT a kol., 2008).

Právě proto se v této práci zabývám pouze nejvhodnější metodou a to volným boxovým ustájením.

Volné boxové stáje jsou systémem vyhovujícím potřebám a pohodě zvířat v celém životním a produkčním cyklu. Rozměrové, funkční a dispoziční řešení boxových loží má zásadní vliv na úspěšnost tohoto systému (BOUŠKA a kol., 2006). Správně dimenzované boxové zábrany musí zajišťovat snadnou orientaci zvířat při vstupu a důvěru ve vyhrazené místo k odpočinku, dále pohodlí při uléhání, vstávání a dostatečný prostor pro dopředný volný pohyb hlavy, respektive celého

těla, dostatek místa pro boky a břišní krajinu s vyloučením příčného zaléhávání do boxových loží. Dále pevnost, trvanlivost a neklouzavost podlahy, pevnost a hladkost bočního hrzení. Nesprávně dimenzované boxového lože způsobuje ležení zvířat mimo box, napůl či obráceně (DOLEŽAL, BEČKOVÁ 2008).

Boxové stlané a bezstelivové lože je vymezeno bočními zábranami. Tvar, umístění a výška jednotlivých částí konstrukce bočních zábran vyhovují požadavkům zvířat. Boční zábrany jsou v horní části doplněny posunovatelnou příčnou vymezovací šíjovou zábranou k omezení vstupu do čela boxu a zamezení jeho znečištění. Ve stájích s omezeným rozponem lze použít i uspořádání boxů se zešíkmením podélné osy boxů do 30°, nebo tak zvaných přesazených boxů, které mají šířku alespoň 1,2 metru pro krávy s hmotností nad 620 kg (BOUŠKA a kol., 2006).

Největším trendem v současné době se staly mezi boxové zábrany Greenstall (viz Obrázek 1), z nastavitelných plastových trubek. Jedná se o nejkomfortnější systém lehacích boxů na trhu, jde o flexibilní systém, který zamezuje nebezpečí zranění šíje a zabraňuje vzniku otlaků od šíjové zábrany. Lepší stravovací návyky vedou k vyšší doživosti, zlepšení zdraví a ke většímu klidu ve stádě. Skot dosáhne dále na krmný stůl. Díky absenci šíjové zábrany je kráva schopna zvednout hlavu do potřebné výšky pro správné sežvýkání a spolknutí potravy (AGROPARTNER, 2011).



Obrázek 1 – Meziboxové zábrany Greenstall. Zdroj:

<http://www.agropartner.cz/?i=1363/meziboxove-zabrany-greenstall&type=1366/>

Celkové zhodnocením je takové, že dobře řešená volná boxová stáj ať už stelivová nebo bezstelivová představuje to nejlepší pro vysokoužitkové dojnice. Dosahují se zde vynikající ukazatele plodnosti, minimální poškození struků, vemen, končetin a podobně. Poměr počtu zvířat k počtu boxových loží 1:1 je ideální, avšak bezproblémový je i poměr počtu zvířat k počtu míst u žlabu 1,5:1, a to při vhodné technice krmení. Boxové ustájení je vhodné použít při rekonstrukcích typových stájí K-96 a K-174, ale i monoblokových stájí o rozponu větším než 30 metrů (BOUŠKA a kol., 2006).

Současné trendy podlahovin v boxech

Povrch boxového lože musí být pro dojnice příjemný, tak aby v boxech mohly strávit co nejdéle dobu. Kromě toho nesmí způsobovat velké znečištění dojnic a způsobovat poranění nebo vyvolat zdravotní problémy (VEGRICHT a kol., 2008).

Jak uvádí DOLEŽAL a BEČKOVÁ (2008) mezi podlahoviny používané v současné době patří například separovaná kejda, jejíž použití je vhodné celoročně, sláma je opět vhodná k použití po celý rok zvláště v zimním období, písek je vhodný zejména pro letní období, matrace jsou vhodné pouze s přistýláním, rohož je minimálně vhodná z důvodu tvrdosti a kluznosti.

Mezi trendy poslední doby se osvědčilo používání speciálních matrací s drcenou gumou. Touto variantou může být například matrace firmy BEST-COVER s.r.o. PastureMat. Jak uvedl BESTCOVER (2010) Matrace PastureMat se skládá z několika částí. První částí je plněná matrace drcenou gumou nebo alternativně 100% latexová pěna, které absorbují rázy při uléhání krav, a zároveň nabízejí bezpečnou oporu při vstávání bez možnosti sklouznutí. Originální a velmi odolný vrchní koberec doplňuje celý systém matrací. Na této krycí vrstvě je důležité to, že tělesné teplo je touto vrstvou odváděno, což eliminuje vlhnutí vrchních částí matrace. Na rozdíl od krycích materiálů z PVC či gumy, kde dochází k vlhnutí či zapocení a povrch individuálního boxu pak může být mokrá díky vznikající kondenzaci nebo od vyloučeného mléka. PastureMat může být dále doplněna o změkčující vložku Premium Pad, která nabízí ještě větší komfort pro dojnice.

Podobným typem může být například matrace dodávaná firmou AGRO-partner s.r.o. s názvem Erri-Comfort. Jak prohlásil AGROPARTNER (2011), při nezávislém výzkumu, prováděném zemským výzkumným ústavem LFA v Mecklenburgu trvajícím 6 měsíců, bylo porovnáno 5 různých typů matrací pro krávy. Matrace Erri-Comfort získaly následující hodnocení. Nejvyšší postavení v žebříčku, kde bylo hodnoceno pohodlí, trvanlivost a rizikové faktory. Krávy se v testu vždy rozhodly pro Erri Comfort namísto gumových matrací. Erri Comfort usnadňuje kravám vstávání i leháni si. Zatížení kolen se snížilo o 83%, otlaky a otoky se prakticky nevyskytují. Matrace poskytuje dojnícím dobrou oporu, uklouznutí patří minulosti. Dojnice, které leží na matracích Erri Comfort mají méně problémů s končetinami, žijí déle a produkují více mléka. Prodlužují denní dobu ležení o 3 hodiny. To je dobré pro krevní oběh i celkové zdraví dojnice, tím se prodlužuje věk dojnice. Vyteklé mléko díky propustnosti matrace rychle odtéká, riziko mastitidy je nižší než u nepropustných matrací.

Další novinkou v této oblasti se stalo použití vodních matrací.

Britský farmář Allan Bristo z Atlanta Holsteins se rozhodl, že pokud jsou vodní lůžka dobrá pro lidi, tak musí vyhovovat i jeho kravám. Celý systém funguje tak, že každé stání má dvě 10 mm tlusté matrace, které jsou k sobě svařené. Ventilem se do nich napustí voda tak, aby uprostřed byla tloušťka zhruba 12 cm. Pokud se kráva na matraci postaví, zmáčkne obě rohože k sobě a noha dosedne na pevnou podložku, pokud si kráva lehne celou plochou těla, vodní vrstva ji nadnáší. Vodní rohože mají garanci 10 let. Tlak vody v matraci musí odpovídat průměrné váze zvířat. U těžkých býků je třeba matraci více natlakovat. Dobré je použít na povrch matrací trochu pilin, které vysuší jejich povrch a zabrání odírání srsti na kloubech. Od instalace těchto matrací je vidět, že zvířata mají větší pohodlí, méně oděrek na kloubech a stráví více času odpočinkem (GENOSERVIS, 2007). Jedinou nevýhodu mohou představovat vyšší pořizovací náklady.

2.1.2 Technické a technologické trendy krmení

Výživa krav musí být zaměřena na maximální příjem sušiny a zdraví bachoru (HULSEN, 2011). Produkci mléka lze ovlivnit různými faktory a jedním z klíčových je technologie krmení, dále složení krmné dávky a její struktura, ale také kvalita

komponent, precizní zamíchání a založení na krmný stůl (KARÁSKOVÁ, 2016). Ve výživě se zaměřuje na ukazatele, jako jsou poměr energie a proteinu, zajišťují, zda má krmná dávka dostatek vlákniny a minerálních látek (HULSEN, 2011).

Trendy v oblasti sestavení krmné dávky

Při sestavování krmných dávek se využívají různé počítačové programy, které se liší mimo jiné i použitelnými databázemi potřeby živin pro jednotlivé kategorie skotu a hodnotami obsahů živin v krmivech. Rozdíly jsou především mezi americkým systémem hodnocení krmiv NRC, metodou Van Soesta a u nás používanou weendenskou analýzou. Pokud jde o sacharidy, je největší rozdíl mezi u nás stanovenou hrubou vlákninou CF, bezdusíkatými látkami výtažkovými BNLV a v USA používanou detekcí nevláknitých sacharidů NCF, kam patří cukry, škroby, pektiny a substancí vlákniny rozpustné v neutrálních NDF a kyselém ADF detergentu. Americký systém navíc stanovuje rozpustnost dusíkatých látek, což přispívá k lepší synchronizaci bachorového metabolismu v souvislosti s využitím NFC. Určité rozdíly jsou i v obsahu energie v krmivech a potřebě energie. Při programování dávek je nutné se rozhodnout pro jeden ze systémů a ten potom, pokud je to možné, používat v celém komplexu (BOUŠKA a kol., 2006). Ovšem jak řekl HULSEN (2011) vypočtená krmná dávka zřídka odpovídá tomu, co krávy ve skutečnosti zkonzumují, předpokládá se totiž přirozená variabilita komponentů. Vypočítaná krmná dávka proto funguje pouze jako východisko, základ, který se musí prověřit a v konkrétním chovu se může modifikovat.

V praxi se osvědčilo používání komplexní směsné krmné dávky TMR (Total Mixed Ration) obsahující všechny krmné komponenty v požadovaném poměru a dokonale promíchané (VEGRICHT a kol., 2008). Principem kompletní směsné krmné dávky je skutečnost, že všechna krmiva, která byla příslušné kategorii skotu naprogramována, jsou do směsné dávky zařazena vždy, když je dávka míchána a zvířatům krmena. Lpění na kompletnosti TMR pramení hlavně ze dvou skutečností. Jednak se jedná o nasycení zvířat živinami dle skutečných potřeb, a jednak jde o zachování jedné z největších předností TMR, a tou je stabilní složení krmné dávky, která pak následně stabilizuje bachorové prostředí, což je při dodržení hlavních zásad správného krmení rozhodujícím momentem pro dokonalé využití krmiv a činnost mikroorganismů v předžaludcích (BOUŠKA a kol., 2006).

Trendy v oblasti zakládání krmiva

Jak uvádí VEGRICHT a kol. (2008) pro přípravu kompletních směsných krmných dávek se nejvíce osvědčilo použití míchacích krmných vozů, které jsou nabízeny v mnoha variantách, velikostech a provedení. Základní rozdělení je zejména z hlediska přípravy homogenní krmné dávky, přičemž je používáno pět hlavních principů. Jedná se o míchací zařízení s horizontální míchací hřídelí nebo s horizontálně uchycenými míchacími a řezacími šneky, dále s vertikálními kónickými (kuželovými) šneky, s metacím kolem a podlahovým dopravníkem s otočným míchacím bubnem. Dalším hlediskem je způsob, jakým nakládáme jednotlivé komponenty krmné dávky do korby krmného vozu. Jsou nabízeny varianty s vlastním vybíracím a nakládacím zařízením, které je součástí vozu nebo plně samostatně pracující zařízení jako například drapákový nakladač, čelní nakladač apod. Krmné vozy jsou dodávány ve dvou základních variantách a to takové, které využívají cizí energetický prostředek nebo samojízdné (viz obrázek 2).

Právě samojízdné krmné vozy patří mezi trendy v posledních několika letech. Jak uvádějí VERICHT a kol. (2008) jsou vhodným řešením na velké farmy. Vyznačují se dobrou kontrolou průběhu vybírání, dobrou manévrovatelností a velmi dobrými pracovními podmínkami pro obsluhu. Je však také potřeba počítat s větší měrnou spotřebou pohonných hmot a také je důležité zajistit náhradní způsob krmení pro případ poruchy. Obtížnější je také kontrola průběhu zakládání krmiva pouze pomocí zpětného zrcátka.

Ke špičce, která patří do této oblasti, bych uvedl například samojízdný krmný vůz značky KUHN, která je dobře známa nejen v České republice ale i v zahraničí. Nicméně v současnosti již existuje spousta dalších značek, které se snaží prosadit v této oblasti samojízdných, míchacích krmných vozů, jako je například značka Siloking, Faresin a další.

Samojízdné krmné míchací vozy byly koncipovány pro ty zemědělské uživatele, kteří potřebují moderní technologie pro špičkovou kvalitu krmiva a maximální úsporu času. Krmné vozy jsou vyráběny s různými kapacitami zásobníků, které jsou samozřejmě vybaveny vážícím zařízením. Míchací zařízení

se skládá, z vertikálního šneka a nakládání probíhá přes integrovanou rotační frézu s dopravníkem, takže pro plnění není zapotřebí dalšího stroje (KUHN, 2016). Provádí se ve dvou základních provedeních, a to jako samojízdné krmné vozy s jedním vertikálním šnekem nebo se dvěma vertikálními šneky. Tyto skupiny dále rozdělujeme na 6 modelových řad, rozdělených především podle kapacity zásobníku.

Jako příklad bych uvedl modelovou řadu SPW Compact, která patří k možná nejlepší v této nabídce. Jedná se samojízdný krmný vůz se dvěma vertikálními šneky.

Řada SPW Compact vznikla na základě dlouholetých zkušeností s vývojem a výrobou samohodných krmných míchacích vozů. Při vývoji SPW Compact byl hlavním požadavkem stroj pro výrobu optimálního krmiva pro přežvýkavce. Pohon a koncept míchacího šneku, polygonální míchací zásobník i ovládací terminál se starají o přípravu krmiva té nejvyšší kvality. Šestiválcový motor o výkonu 247 koní plní emisní normy třídy 3B a je známý svou nízkou spotřebou. Díky novému hydraulickému pohonu frézy a míchacího šneku je významně snížena spotřeba paliva. Nejenom velké zemědělské podniky využijí vynikající jízdní vlastnosti a komfort samochodu SPW Compact. Díky optimálnímu rozložení hmotnosti je zadní náprava stroje maximálně zatížena a tím i zajištěna dostatečná trakce i v náročných podmínkách. Komfortní kabina je vybavena ovládacím terminálem CCI s přehlednou dotykovou barevnou obrazovkou, na které jsou zobrazeny informace o funkcích stroje a jejich ovládaní. Řidič tak má kompletní přehled o provozu stroje. Terminál zobrazuje mimo jiné i informace o údržbě a případně i prošlé servisní intervaly, obsahuje diagnostiku apod. Přes terminál CCI lze dále regulovat otáčky frézy, šneku i plnicího dopravníku. Terminál CCI má kapacitu na 80 krmných dávek s 15 složkami krmiva a ke každé krmné dávce lze uložit 10 různých hmotností. Pomocí systému LIBRAFEED může terminál komunikovat s osobním počítačem a lze tedy mezi nimi přenášet data (KUHN, 2016).



Obrázek 2 – Samojízdný krmný vůz KUHN SPW Compact. Zdroj:

<http://www.kuhncenter.cz/cz/range/podestylka-a-krmeni/samojizdne-krmne-michaci-vozy/spw-18-compact.html>

Mezi další revoluční trendy v poslední době v oblasti automatizace se staly automatické systémy krmení (viz Obrázek 3). Jak uvedl RYTINA (2015), na veletrhu EuroTier, který se konal v listopadu v německém Hannoveru, a jako tradičně se těšil vysoké návštěvnosti, se většina významných firem v posledních letech zaměřila, na automatické systémy krmení, které se staly trendem, i přes poměrně vysoké pořizovací náklady pro farmáře. Na EuroTieru se objevila široká řada výrobců automatických krmných systémů.

Mezi špičku v této oblasti patří například krmný automat Lely Vector. Krmení krav pomocí tohoto automatického systému nabízí optimální flexibilitu. Strategie krmení se může používat bez jakýchkoliv kompromisů, ať už chceme krmit krávy několikrát denně, dávat jim denní příděly, či si je rozdělit do skupin (AGROPARTNER, 2011). Automatický systém krmení Lely Vector je technologicky složen ze tří částí, a to z automatického míchacího krmného vozu s nabíjecí stanicí, a dále z nakladače a kuchyně (HRUŠKA, 2015). Celý proces začíná tím, že farmář přibližně jednou za tři dny naskladní přípravnu krmiv rovně řezanými bloky objemného krmiva na své pevně dané místo, doplní nebo zkontroluje zásoby koncentrátů a krmných doplňků, suchých i tekutých. Do programu stroje se zadají poměry a množství jednotlivých komponent pro různé skupiny zvířat, naprogramují se jednoduché trasy jízd z kuchyně do stáje a určí se jejich periodičnost během 24 hodin. V nastavených intervalech prázdný krmný vůz vjíždí do stáje, přihrnuje krmení blíže ke kravám a laserovým paprskem zjišťuje množství hmoty zbývající na krmném stole. Pokud průměrný objem krmiva klesne pod nastavený

práh, dojde po návratu automatu do parkovací stanice k jeho naplnění krmnou dávkou specifickou pro danou skupinu zvířat popřípadě celou stáj. Zde se dostává na řadu elektronicky poháněný drapák s rozpětím čelistí téměř 150 cm, který v logickém pořadí ukrajuje hmotu z připravených kvádrů a odkládá jí v násypce Vectora, až tam je určována konečná hmotnost složky. Pomocí 3D kamery drapák nabírá v rámci jednoho druhu krmiva vždy tu nejvyšší hromadu, a tak dochází k rovnoměrnému odběru. Díky této kameře a vyspělému mechanismu drapáku je docíleno velmi efektivního vybírání krmiva z podlahy kuchyně, a tak je na minimum eliminováno množství zbytků po vyskladnění celého prostoru. Po naložení 50 % objemného krmiva je nadávkováno též jádro a následují krmná aditiva (AGROPARTNER, 2011). Pro farmáře je to velký pomocník, jeden tento automatický systém Vector obsluží až 300 krav (HRUŠKA, 2015).



Obrázek 3 – Automatický systém krmení (Lely Vector) Zdroj:

<http://www.lely.com/en/feeding/automatic-feeding-system/vector>

Trendy v oblasti přihrnování krmiva

Jak uvádí DOLEŽAL a BEČKOVÁ (2008), zhruba 180 minut po zakrmení na krmný stůl, se krmivo dostává mimo dosah krav a je nutné jeho přihrnování.

V této oblasti se ve světě v poslední době stalo trendem použití systému automatického přihrnování krmiva (viz Obrázek 4). Je dobře známo, že stálá dostupnost krmiva pro dojnice vede ke zvýšenému příjmu sušiny a tím ke zvýšené mléčné užitkovosti. Častější přihrnování se navíc pozitivně projevuje na celkovém zdraví zvířat. Často je velká pracnost důvodem k tomu, že pro zvířata není čerstvé krmivo vždy dostupné. Hlavní výhodou je, že stálá dostupnost krmiv stimuluje pohyb krav a vede k vyššímu příjmu sušiny, zvláště v noci. Zároveň se sníží

množství zbytků krmiva. Pravidelné přihrnování krmiva po celý den zlepšuje pohyb krav a poskytuje krmivo 24 hodin denně. Přihrnuje stále krmivo ke krmné zábraně, takže krávy tak nemají možnost jej selektovat. Výsledkem je ve dne i v noci dostupné krmivo stálé kvality. Pokud jsou tyto stroje kombinovány s dojícím robotem, dokážou zvýšit četnost návštěv robota ve dne i v noci o 10,90%. Výsledkem vyššího počtu návštěv je zvýšená produkce mléka, speciálně pro hierarchicky níže postavené krávy. Kromě toho je robot využit více efektivně a na seznamu s upozorněními je méně krav. Vyšší příjem krmiv znamená i méně zbytků krmiva, také přispívá k úsporám pracovních sil, pohonných hmot a k nižšímu opotřebení zařízení (AGROPARTNER, 2011).



Obrázek 4 – Automatický přihrnovač krmiva (Lely Juno). Zdroj:

<http://agropartner.cz/?i=50/prihrnovac-krmiva-juno-150&type=315/obecny-popis>

2.1.3 Technické a technologické trendy napájení

Dostatek kvalitní napájecí vody je jedním z hlavních předpokladů komfortu stáje. Pro všechny kategorie dojnic je třeba zajistit jednotný systém napájení z hladinových napájecích žlabů. Žlaby jsou zpravidla situovány v průchodech do krmišť (VEGRICHT a kol., 2008). Chuť a vůně vody mají zásadní vliv na její příjem, protože krávy chtějí k pití čerstvou vodu. Takže je důležité zajistit vhodný zdroj vody. Krávy pijí šestkrát až čtrnáctkrát denně. Pijí v malých, krátkých dávkách až 15 litrů po 45 sekund. Dávají přednost vodě o teplotě mezi 17 a 27°C. Také raději pijí spolu s ostatními kravami z otevřeného nízkého napajedla, výšky okolo 50 centimetrů. Dalším orientačním pravidlem je jedno napajedlo pro 20 krav. Kráva by měla mít možnost vypít již zmíněných 15 litrů do 1 minuty. Pro každou skupinu

by měla být dostupná alespoň dvě napájecí místa a jedno navíc pro případ znečištění, nebo poruchy. Kráva potřebuje 4 – 5 litrů vody na každý kilogram mléka, které produkuje. Jestliže kráva pije málo, klesá také její příjem krmiva. Bachorová acidóza vede krávu k tomu, aby více pila a ředila tak obsah bachoru (HULSEN, AERDEN, 2014).

Napájecí žlaby je vhodné situovat tak, aby vzdálenost mezi žlabem, krmištěm a ložem byla stejná. Tímto způsobem se dosáhne rovnoměrného využití všech napájecích žlabů. Při situování jednoho žlabu uprostřed dvouřady boxových loží a druhého na konci dvouřady poblíž přeháněcí chodby do dojírny dochází k nerovnoměrnému využití napájecích žlabů. Ve středově umístěném žlabu dojnice přijmou asi 65-70% z celkového množství napájecí vody (VEGRICHT a kol., 2008). Jak dále poznamenali, DOLEŽAL a BEČKOVÁ (2008), vzdálenost k napajedlu by neměla přesáhnout 20 metrů.

V oblasti napájecích zařízení, dostupných na současném trhu patří k nejlepšímu například žlaby od GEA Farm Technologies (viz Obrázek 5).

Tento typ napáječek umožňuje pití zvířat tzv. z hladiny a jsou tedy vhodné především pro dojnice. Napáječky jsou vyrobeny z monolitického pevného plastu se silnou vrstvou izolační pěny. Napáječka má oblé rohy a hrany, velmi stabilní provedení a je pevně přikotvena k podlaze. Díky uzavřené konstrukci a výborné izolaci se studený vzduch nedostane k přívodu vody a plovákovému ventilu. Plovákový ventil s vysokým průtokem zajišťuje dostatečný přítok vody pro pijící zvířata. Speciální konstrukce víka zajišťuje, že studený vzduch neproniká do prostoru, kde je plovák umístěn a přitom je tento prostor snadno přístupný. V mrazivých dnech při dostatečném odběru vody pijícími zvířaty, zajistí přítékající voda díky kvalitní izolaci nezamrznutí hladiny. Při velkých mrazech, lze otevřít malý doplňkový ventil, díky kterému stále protéká malý proud vody přes komoru ventilu a mísu napáječky do odpadu. Čistění napáječky je díky velkému vypouštěcímu otvoru velmi rychlé a jednoduché. Robustní polyetylenový napájecí žlab je kompletně uzavřen, díky čemuž vlhkost nemůže proniknout k izolaci. Hrubostěnná konstrukce s UV ochrannou pro delší životnost napájecího žlabu. Gumová těsnění mohou zamrznout, zlomit se nebo se přetrhnout, ale díky jedinečnému patentovanému systému utěsnění přítoku vody Thermo napájecích žlabů není třeba

použít žádné gumové těsnění proto, že studený vzduch se k plováku nemůže dostat. Plovák je srdcem každé napáječky, takže chráněním plováku se chrání i celá investice do napáječek (KAMIR, 2015).



Obrázek 5 – Napájecí žlab od GEA farm technologies. Zdroj:

<http://www.kamir.cz/napajeci-zlab-gea-thermo-watermatic>

2.1.4 Technické a technologické trendy odkluzu kejdy

Správný systém odkluzu kejdy je jedním z nejdůležitějších faktorů dobré funkce stáje (AGRICO, 2016). Spousta farmářů se v poslední době rozhoduje pro volbu shrnovacích lopat, jejichž současné technické řešení se vyznačuje vysokou technickou spolehlivostí, bezpečným provozem a univerzálním uplatněním i pro široké hnojné chodby (VEGRICHT a kol., 2008). Dodávány jsou spolehlivé shrnovací lopaty (lanové, řetězové, hydraulické) pro stáje bezstelivové i stlané. Významnou předností shrnovacích lanových lopat je možnost doplnění o odvodňovací kanál s vlastním čistícím systémem, který zajišťuje významněji sušší prostor kejdových chodeb a tím i lepší zdravotní stav končetin a celkové klima ve stáji. Jsou dodávány různé sestavy mechanických lopat pro stáje s koncovým nebo středovým příčným kanálem (AGRICO, 2015). Shrnovací lopaty pro odklizení mrvy ve stelivových provozech jsou neustále zdokonalovány a jsou praxí dobře přijímány (VEGRICHT a kol., 2008).

VEGRICHT a kol. (2008), také uvedli, že v současné době roste zájem o používání roštů a hydromechanického systému odklizení kejdy. Jedná se o technologii, která je sice investičně nákladnější, než je povrchový odkliz

shrnovací lopatou, ale rozdíl není příliš vysoký. Vyšší investiční náklady jsou vynahrazeny vysokou provozní spolehlivostí systému a prakticky bezobslužným provozem.

Zcela nejnovějším trendem v oblasti čištění především v zahraničí, ale i v České republice, je použití mobilních robotizovaných shrnovačů (viz Obrázek 6), sloužících k použití na roštových podlahách. Jejich činnost je zcela automatická, řízená počítačem. Zvířata toto zařízení dobře tolerují a kvalita čištění roštů je velmi dobrá. Cenově se již přibližují shrnovacím lopatám (VEGRICHT a kol., 2008). Jak uvedl AGROPARTNER (2011), jedná se o inteligentní řešení pro čištění stájí, které vyhovuje zvýšené potřebě chovatelů dojnic na hygienu a čistotu stáje. Mobilní čističe stáje mají vlastnosti robotické technologie. Jejich flexibilita a důkladnost zajišťuje, že podlaha stáje je udržována průběžně čistá. To zaručuje maximální komfort dojnic a optimální hygienu. Jedná se nejčastěji o bateriově poháněné stroje. Během instalace se naprogramují jeho trasy prostřednictvím ovladače. Jízdy lze nastavit dle potřeby, je možné některé části stáje čistit v určitou denní dobu častěji, například prostor kolem lehacích boxů. Po vyčištění stáje se vrací k nabíjecí stanici. Tato stanice je instalována na vhodném místě ve stáji, které je i místem startu pro každou další jízdu. Mezi hlavní výhody těchto strojů patří kompaktní rozměry, umí podjet dělicí brány, inteligentní čištění bez rušivého vlivu na dojnici, snadná instalace a údržba, nízké provozní náklady, optimální komfort a hygiena dojnic a flexibilně nastavitelné jízdy.



Obrázek 6 – Mobilní robotizovaný shrnovač (Lely Discovery). Zdroj:

<http://agropartner.cz/?i=47/&type=305/>

2.1.5 Technické a technologické trendy k udržení správného mikroklimatu

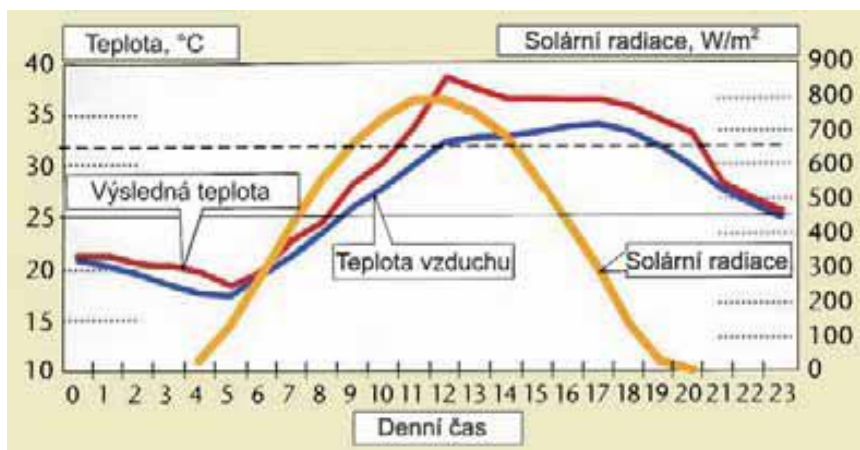
V této kapitole se zabývám trendy v oblasti zlepšení mikroklimatu ve stáji pro skot, konkrétně se zaměřuji na vliv teploty a technologie, jak udržet vhodnou teplotu, dále pak na větrání a ventilaci pro zlepšení a výměnu čerstvého vzduchu ve stáji. V další části se zaměřím na trendy v osvětlení stáji, jaké vlivy má dostatek světla na zvířata ve stáji z hlediska chování, užitekosti a podobně. Na závěr popíši technologie a zařízení sloužící ke snížení prašnosti ve stáji díky ionizaci stájového vzduchu.

Vliv konstrukce na teplotu ve stáji

Současné dojnice jsou odolnější vůči chladu než dojnice chované v minulém období, a to díky zvýšené užitekosti, lepší a dokonalejší výživě a pokroku ve šlechtění. Tím se vytvořily podmínky pro použití lehkých, nezateplených stáji. Termoneutrální zóna se posouvá do oblastí nižších teplot. Problém nastává naopak v období vysokých letních teplot, kdy je dojnice potřebné chránit před tepelným stresem (VEGRICHT a kol., 2008).

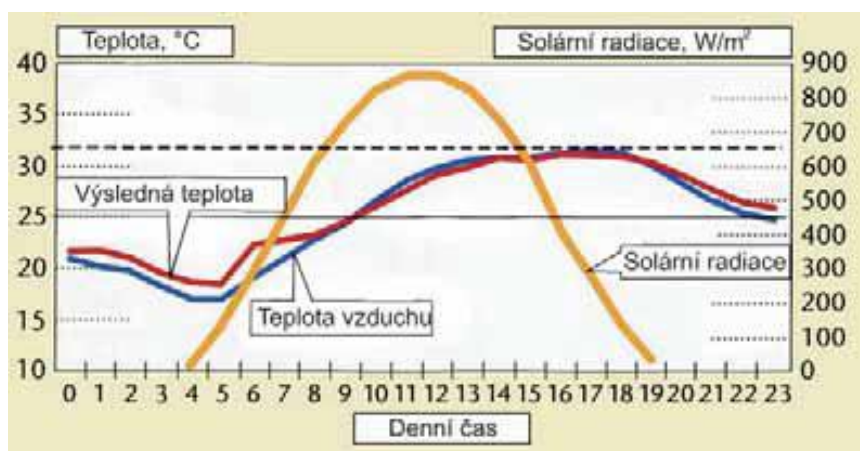
Teplotu vnitřního prostředí stáje významně ovlivňuje i konstrukční řešení objektu a materiál střešního pláště. Zejména v letním období, kdy intenzita slunečního záření dosahuje hodnot blízkých $1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, je potřebné, aby obvodový i střešní plášť stáje omezil vstup tepla do stájového prostředí. Nosná konstrukce a střešní plášť současných novostaveb stáji pro dojnice vychází ze systémů široko rozponových hal, zpravidla bez podporových. Pokud jsou ze statických důvodů vnitřní sloupy nutné, je vhodné je situovat uprostřed protilehlých řad boxových loží. Z hlediska materiálového řešení konstrukce stáje existuje celá řada v podstatě rovnocenných možností. V současné době je na trhu široká nabídka konstrukcí stáji a to buď ze dřeva, z oceli, železobetonu nebo v kombinaci předchozích zmíněných. Tyto konstrukce splňují současné požadavky a jsou dostatečně variabilní tak, aby mohly vyhovět požadavkům investora z hlediska velikosti stáje i zvolené technologie chovu (VEGRICHT a kol., 2009).

Na obrázku 7 a 8 je znázorněn průběh teplot a intenzity slunečního záření v zateplené a nezateplené stáji. Z obrázku je zřejmé, že teplota vzduchu v zateplené stáji je v tomto případě příznivější než v nezateplené stáji (VEGRICHT a kol., 2008).



Obrázek 7 – Průběh teploty v nezateplené stáji během letního dne.

zdroj: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2008/109.PDF>



Obrázek 8 – Průběh teploty v zateplené stáji během letního dne

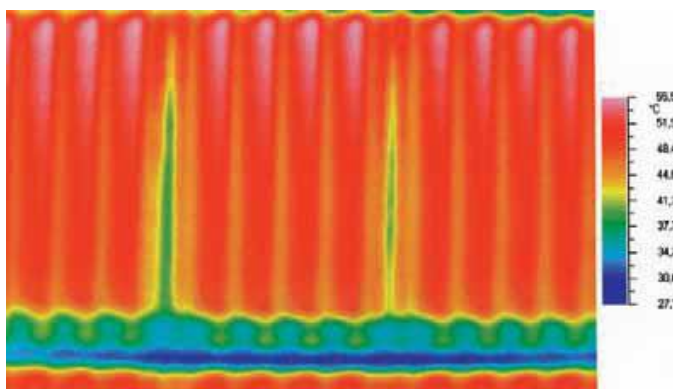
Zdroj: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2008/109.PDF>

Trendy v oblasti střešních krytin

Střešní krytina musí chránit vnitřní prostor před atmosférickými vlivy, ale zároveň nesmí umožňovat extrémní pronikání tepla do stájového prostoru.

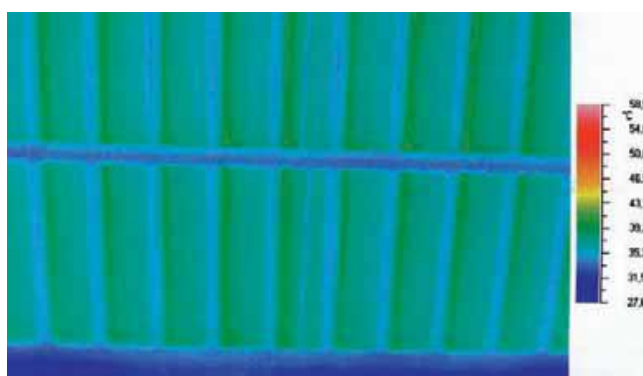
V našich podmínkách jsou používány především cementovláknité vlnovky, sklolaminátové desky, tvarované ocelové profily, samonosné trapézové plechy, izolační sendvičové panely, samonosné sklolaminátové oblouky, střešní folie (VEGRICHT a kol., 2009).

Na obrázku 9 je vidět cementovláknitá krytina a na obrázku 10 klasická plechová střešní krytina. Při měření teplot se zjistilo že cementovláknitá krytina měla teplotu na vnitřní straně i přes 50°C, zatímco plechová byla o 13 °C chladnější. To vyplývá ze skutečnosti, že plechová střecha, zejména světlé barvy, značnou část tepelného záření odráží zpět do prostoru, zatímco vláknocementová krytina toto teplo akumuluje a následně vyzařuje do stájového prostoru (VEGRICHT a kol., 2008).



Obrázek 9 – Vláknocementová krytina pohlcuje značnou část slunečního záření a zahřívá se na teplotu i přes 50°C.

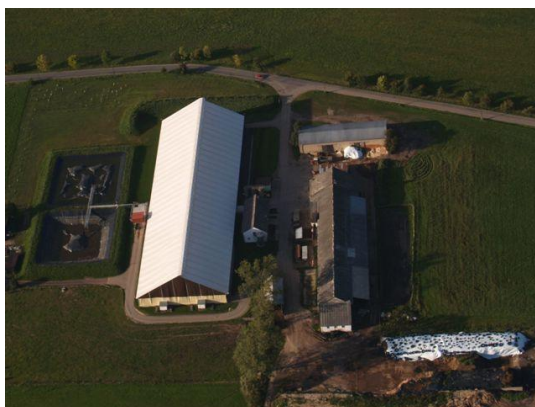
Zdroj: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2008/109.PDF>



Obrázek 10 – Střecha z trapézového plechu se zahřívá méně než střecha z vláknocementové krytiny, protože větší část slunečního záření odráží zpět do prostoru. Zdroj: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2008/109.PDF>

Tyto okolnosti vedou některé uživatele k úvahám o tepelné izolaci střešního pláště, což ovšem zvyšuje investiční náklady. Někteří odborníci se domnívají, že většina tepla přivedeného do stáje střešním pláštěm je bezprostředně odvedena větracím systémem mimo stáj. Je to však potřebné prokázat metodicky provedenými experimenty a měřeními (VEGRICHT a kol., 2008).

Jednou z možných alternativ je také volba fóliové krytiny nebo fóliové stáje. Výběr této varianty souvisí s investičními náklady a zajištění stájového mikroklimatu v období tropických dnů. Je vhodná pro všechny kategorie skotu (DOLEŽAL, BEČKOVÁ, 2008). Společností, které se v ČR zabývají výstavbou těchto vzdušných plachtových hal je například firma BD Tech s.r.o. Jde o montované haly s příhradovou ocelovou konstrukcí a krytinou ze speciální plachty. Chovaným zvířatům, zejména vysoce produkčním dojnicím, poskytují maximální komfort, světlo, vzduch a volný prostor. Co se týče vzdušného prostoru, když vstoupíte do stáje ProfiCover, neubráníte se pocitu volnosti, obrovského svobodného prostoru kolem Vás a dojníc. Prostor s vysokou kubaturou vzduchu zajistí pro stádo prostředí bez čpavku a jiného zápachu. Větrání stáje zajistí chladný vzduch a perfektní větrání i v horkých letních dnech. Vysoké boční stěny umožňují příčné větrání stáje a krytina působí jako stín stromů. Hřebenová štěrbina s úhlem 30° pak redukuje množství vlhkosti a tím prodlužuje životnost celé konstrukce. Jedinečná střešní krytina stáje zajistí dostatek světla za jakéhokoli počasí (BDTECH, 2010). Jako příklad, kde je tento typ postaven, bych uvedl farmu Česká Metuje, ZD Ostaš (viz Obrázek 11).



Obrázek 11 – Farma Česká Metuje, ZD Ostaš, konstrukce ProfiCover

Zdroj: <http://www.bdtech.cz/gimage.php?idx=244>

Trendy v oblasti větrání a ventilace

Moderní stáje pro chov skotu jsou budovány výhradně s přirozeným větráním. Vzduch vstupuje do stáje otevřenými bočními stěnami, ve stáji se ohřívá, čímž se snižuje jeho měrná hmotnost a v důsledku toho stoupá ke stropu a střešní štěrbinou je odváděn mimo stáj. Pro případ nepříznivého počasí a pro zimní období je potřebné mít možnost velikost otevření boční stěny regulovat (VEGRICHT a kol., 2008). Lze je dále rozdělit na použití ve štítových stěnách, nebo pro použití na bočních stěnách.

- **Protiprůvanové sítě** – Protiprůvanové sítě lze použít i na boční stěny (stejný princip) musí být řešeny tak, aby se jejich otvory neucpávaly prachem, propouštěly do stáje dostatek světla a přitom plnily i svou hlavní funkci (VEGRICHT a kol., 2008). Jednou z možných řešení je také použití sítě NETLON HO7, kterou nabízí společnost Farmtec. Tuto síť lze použít místo protiprůvanové sítě, ale pouze tam kde její malá propustnost nebude na závadu (propustnost vzduchu 50%). Instaluje se pod římsu v případě, že vznikne mezi svinovací plachtou a střechou velký prostor a potřebujeme jej něčím zakrýt. Je vyrobena ze speciální síťoviny s velikostí oka 7 milimetrů a šířkou 2 milimetry (FARMTEC, 2014).
- **Protiprůvanová vrata** - Jsou určena pro uzavírání krmných a vyhrnovaných chodeb u stájí pro chov skotu. Vyrábí se v provedení s ručním nebo elektrickým pohonem, který lze doplnit o dálkové ovládání. Výplň zástěn je řešena protiprůvanovou sítí nebo plachtou (FARMTEC, 2016).
- **Svinovací plachty** – Svinovací plachty ve stájích pro skot slouží k zabezpečení správného větrání stáje, nahrazují rovněž zčásti obvodové stěny stáje, slouží též jako protiprůvanová stěna. Jsou vyrobeny ze speciální plachtoviny bílé, barevné (modré nebo zelené) nebo průsvitné, síťoviny, pozinkovaných ocelových částí a kladkového systému umožňujícího stahování. Plachtu lze řešit buď jako jednodílnou nebo složenou až z 3 částí ovládanou jedním navijákem (FARMTEC, 2014). Pohon může být buď

mechanický s ručním navíjením pomocí lanového navijáku, nebo elektrický s využitím servomotoru s automatickým řízením.

- **Stahovací stěny** - Stahovací stěny slouží zejména jako pohyblivá stěna do čekáren před dojírnu. Umisťuje se z vnější strany, vnitřní strany nebo mezi stěny objektu. Je vyrobena ze speciálního průhledného plastu (s trapézovým průřezem nebo komůrkovým polykarbonátem síly 4 nebo 6 mm), pozinkovaných ocelových částí a kladkového systému umožňujícího stahování. Stahovací stěna netěsní – je předsazená před zeď o sílu vodících lišt obvykle okolo 20 milimetrů (FARMTEC, 2014).
- **Pneumaticky ovládané stěny** – Jedná se o systém zvaný JanAire (viz Obrázek 12), od založení firmy nesoucí stejný název bylo provedeno nespočet instalací jak v Evropě, tak i v Kanadě, USA, nebo Rusku. Jejich instalace je možná na všechny typy konstrukcí, ať už ocelové konstrukce nebo dřevěné (JANAIRE, 2016).



Obrázek 12 – Pneumaticky ovládané stěny JanAire

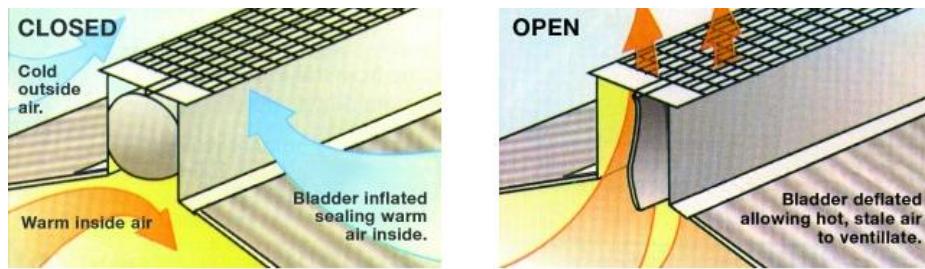
Zdroj: <http://janaire.com/wp-content/uploads/2011/07/PA100354.jpg>

Ohřátý vzduch stoupající nahoru ve stáji je odváděn pomocí buď již zmíněným hřebenovým větráním (štěrbina) nebo prostřednictvím ventilačních turbín.

Hřebenová štěrbina slouží k odvětrání stájových prostor a je základem každé stáje. Hřebenové štěrby se instalují jednak na nové stáje, tak na rekonstruované

objekty. Jsou dodávány v provedení bez regulace i regulovatelné větrací štěrby např. pro odvětrání čekáren před dojením. Celá konstrukce hřebenové štěrby je zároveň zinkovaná, jako krytina je použit transparentní materiál, díky kterému slouží štěrbina i jako prosvětlovací prvek stáje. Boční deflektory jsou navrhovány tak, aby co nejúčinněji napomáhaly odtahu vzduchu zevnitř stáje a naopak zamezovaly pronikání dešťových srážek dovnitř stáje. Při návrhu hřebenové větrací štěrby platí obecné pravidlo: 1 metr rozponu stáje = minimálně 2,5 centimetru šířka otvoru štěrby. Hřebenová štěrbina je vždy navrhována a vyráběna na konkrétní objekt a jsou dodávány štěrby o šířkách od 400 milimetrů do 1400 milimetrů a neomezených délkách (BESTCOVER, 2010).

S novinkou v automatické regulaci teplého odcházejícího vzduchu ze stáje, přišla firma JanAire, která mimo jiné vyrábí již zmíněné pneumaticky ovládané stěny. První automatizované hřebenové větrací systémy, byly buď zbytečně drahé, všude spousta kabelů, kladek, navijáků a tak dále. Firma JanAire však přišla s úplně jiným řešením a to s využitím vzduchového nylonového vaku (měchýře). Vyrábí se v provedení buďto jako jeden samostatný vak s šířkou 13 centimetrů, jako dva 25 centimetrové nebo 40 centimetrové dvojité vzduchové vaky. Celý tento systém funguje tak (viz Obrázek 13), že ventilátor, který je řízen pomocí termostatu udržuje vak nafouknutý a tím udržuje optimální vnitřní podmínky stáje. Pokud přijde situace, že je zapotřebí větrání, tak senzor odpojí ventilátor a dojde k vypuštění (splasknutí) vaku a nadbytek teplého vzduchu pak volně odchází otvorem hřebene do ovzduší. Jak již bylo řečeno, vaky jsou vyráběny z kvalitního nylonového materiálu, který jim poskytuje kvalitní a dlouhodobou životnost a funkčnost. Tyto hřebenové otvory JanAire jsou provedeny a instalovány s otevřeným vzorem, což znamená, že nemají žádný kryt (střechu) v horní části otvoru. Důvodem, proč to tak dělají je ten, že když se přirozeně proudící vzduch otočí za roh, tak tím ztrácí polovinu své rychlosti (JANAIRE, 2016).



Obrázek 13 – Princip systému JanAire hřebenové ventilace, vlevo uzavřený systém, vpravo otevřený. Zdroj: <http://janaire.com/janaire-ridge-vents/>

Další novinkou v oblasti přirozené ventilace stájí, čekáren před dojením, skladů a dalších zemědělských i průmyslových prostor jsou ventilační turbíny. Turbíny lze využít všude tam, kde je potřeba zajistit odtaž vlhkosti, škodlivin (čpavek, oxid uhličitý) popř. zápachu a snížení tepelné zátěže uvnitř objektu. Pracují bez potřeby elektrické energie, přirozené proudění vzduchu roztáčí lopatky turbíny a těmi je zároveň nasáván vzduch z vnitřku objektu. Činností turbíny napomáhá rozdíl vnitřní a venkovní teploty a komínový efekt. Turbíny lze instalovat na jakýkoli typ střechy a krytiny s libovolným sklonem. Pro instalaci není třeba složité stavební zásahy do střechy, stačí jednoduchá klempířská úprava. Široká škála doplňků, nastavitelných hrdel, prostupů, klapek apod. umožňuje řešení ventilace v jakýchkoli podmínkách (např. přes půdní prostor, aniž by musel být bourán strop). Oproti klasickým hřebenovým štěrbinám tedy mají výhodu zejména v jednoduché instalaci a výrazně nižších investičních nákladech. Velkou výhodou je také skutečnost, že hřebenová štěrbinová spolehlivě funguje pouze za předpokladu, že vítr fouká kolmo na její deflektory (následkem čehož za nimi vzniká podtlak), kdežto u ventilačních turbín je naprosto jedno, z které strany vane (BESTCOVER, 2010).

S modernizací ventilační turbíny přišla například firma Bestcover s. r. o. Tato firma poskytuje ventilační turbíny s označením Hurikan (viz Obrázek 14). Profesionální turbína Hurikan je typ, který je určen pro odvětrání objektů s vysokými nároky na ventilaci, popř. odtaž vzduchu z velkých hloubek. Tato turbína díky své konstrukci a tvaru dokáže zajistit odsátí šachty v celé délce, respektive výšce. Sací výkon turbíny tvoří z 60 % využívání komínového efektu, což má za následek rovnoměrné sání v celé délce haly či otvoru. Na rozdíl od turbín cibulového tvaru (viz. Obrázek č. 9.), má díky velikosti nasávacích otvorů, svislému tvaru lopatek a větším ložiskům schopnost nasát větší množství vzduchu a tudíž vytvořit daleko

větší podtlak v nasávacím otvoru. Při nízkém větru má díky ložiskům daleko větší otáčivost. Turbína je atestována v několika nezávislých zkušebních ústavech po celém světě. Je vyrobena ze speciálního recyklovatelného tzv. „námořního hliníku“, aby odolala náročným klimatickým podmínkám. Je atestována na rychlost větru 240 km/h a odolnosti proti dešti, sněhu a námrazám. Turbína Hurikan hraje důležitou roli i po stránce bezpečnostní v případě požáru turbína napomáhá k odtahu kouře z objektu. Díky své konstrukci lopatek vykazuje excelentní sací výkon až trojnásobný oproti klasickým, „cibulovým“ turbínám, vyznačuje se vysokým doběhem a vysokou odolností vůči agresivnímu prostředí (BESTCOVER, 2010).



Obrázek 14 – Vpravo- ventilační turbína Hurikan, vlevo cibulová ventilační turbína. Zdroj: <http://www.best-cover.cz/ventilace/ventilacni-turbiny/>

Optimální rychlost proudění vzduchu v zóně zvířat se obvykle doporučuje okolo 2 m.s^{-1} v letních měsících nemusíme mít obavy ani z proudění vzduchu mírně nad touto hranicí. Je potřebné si uvědomit, že systém větrání v těchto stájích je založen na takzvaném komínovém efektu. Vrata by měla být zavřena. Je potřebné si uvědomit, že v moderních stájích s otevřenými bočními stěnami a hřebenovou štěrbinou snižují otevřená vrata intenzitu větrání, neboli dochází ke snížení komínového efektu větracího systému přísávaním falešného vzduchu (obdoba přísávání falešného vzduchu u kamen). Vraty ve štítových stěnách se tedy nevětrá. Otevírají se pouze při účincích tepelného stresu a nuceném provětrávání stájového prostoru. Správný a účinný systém větrání by měl v projektové dokumentaci navrhnout projektant. Z hlediska optimálního větrání stájového prostoru by boční větrací plocha měla být nejméně $0,04 \text{ m}^2$ na 100 kg živé hmotnosti dojnice (VEGRICHT a kol., 2008). Jak napsali, DOLEŽAL a BEČKOVÁ (2008), s rostoucí

užitkovostí se tato hranice zvyšuje, například u dojnice s užitkovostí 6000 l za laktaci by měla být boční větrací plocha již zmíněných 0,04 m² a u dojnice s užitkovostí okolo 7000 l za laktaci by se tato plocha měla zvednout zhruba o 0,02 m², což znamená na hodnotu okolo 0,06 m².

Jak uvádějí DOLEŽAL a kol, (2007) ideálním způsobem zjištění účinnosti přirozené ventilace je kouřová zkouška (viz Obrázek 15), ta chovatele přesvědčí většinou lépe než stovky měření.



Obrázek 15- Kouřová zkouška. Zdroj:

http://eagri.cz/public/web/file/26966/Zemedelsky_poradce_ve_staji_I.pdf

Ke zlepšení tepelné pohody ve stájích se také u nás začaly používat ventilátory (nucená ventilace). Vedle axiálních ventilátorů (viz Obrázek 16) se objevují úvahy i o využití stropních ventilátorů (viz Obrázek 17), které jsou známé například z větrání v restauracích, kavárnách a podobně. Tyto ventilátory se liší jak technickým provedením, tak i výkonem a spotřebou energie (VEGRICHT a kol., 2008). Uvádí se, že na 10 centimetrů průměru ventilátoru, připadá 1 metr dosahu (DOLEŽAL, BEČKOVÁ, 2008).



Obrázek 16 – Axiální ventilátory. Zdroj:

http://eagri.cz/public/web/file/26966/Zemedelsky_poradce_ve_staji_I.pdf

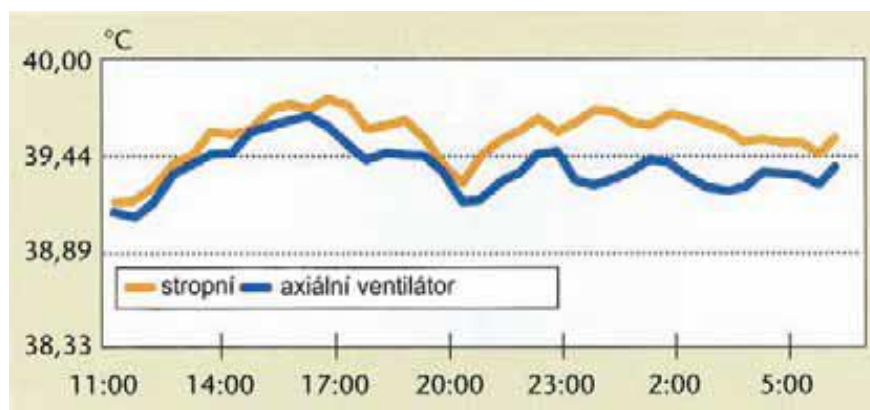


Obrázek 17 – Stropní ventilátor BIG FAN firmy BEST-COVER s.r.o.

Zdroj: <http://www.best-cover.cz/ventilace/stropni-ventilatory-big-fan/>

V Německu bylo provedeno srovnání těchto ventilátorů ve čtyřřadé volné boxové stáji široké 30 metrů a dlouhé 90 metrů. V první fázi pokusu byla tato stáj vybavena axiálními ventilátory o průměru 900 milimetrů, které byly instalovány v 6 metrových odstupech nad krmištěm a boxovými loži. Ve druhé části pokusu byly ve stejné stáji instalovány stropní ventilátory o průměru 6 metrů s odstupem mezi jednotlivými ventilátory 24 metrů. Během pokusu se pohybovaly venkovní teploty mezi 22,2 – 27,8 °C a nejvyšší teplota ve stáji dosáhla 31,4°C. Během 5 denních trvání jednotlivých pokusů byla v 5 minutových intervalech měřena vaginální teplota dojnic. Výsledek tohoto pokusu jsou znázorněny v grafu na obrázku 18 Rychlost proudění vzduchu v krmišti a prostoru boxových loží byla u stropních ventilátorů 1,1 – 2,2 m.s⁻¹ a u axiálních ventilátorů 2,2 – 3,6 m.s⁻¹. Chladicí účinek axiálních ventilátorů byl tedy podstatně vyšší. Při použití stropních ventilátorů došlo

k úsporám ve spotřebě elektrické energie během letního období ve výši 650 – 800 Euro (okolo 20 000 Kč.), ovšem za cenu nižší ochlazovací účinnosti. Je tedy potřebné použití stropních ventilátorů pečlivě zvážit, zejména z hlediska nižší spotřeby elektrické energie na jedné straně a nižší chladící účinnosti na straně druhé (VEGRICHT a kol, 2008).



Obrázek 18 – Vliv technického řešení ventilátoru na tělesnou teplotu dojnic.

Zdroj: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2008/109.PDF>

Trendy v oblasti osvětlení stájí

Osvětlení nebyla často ze strany projektantů, dodavatelů i provozovatelů stájí věnována dostatečná pozornost. Přitom existuje celá řada vědeckých prací, ve kterých je dokazována důležitost dostatečného osvětlení životního prostředí dojnic na zdravotní stav, příjem krmiva a užitkovosti. Z dosavadních poznatků o působení světla na organismus savců včetně skotu vyplývá, že světlo má vliv na obsah hormonu melatoninu (někdy nazývanému hormon tmy) v krvi. Tento hormon ovlivňuje uvolňování růstových stimulantů charakteru insulínu označovaného (IGF-1) z jater. Prodloužení světelného dne snižuje tvorbu melatoninu a vyvolává vyšší tvorbu IGF-1 v játrech. Zvýšená tvorba IGF-1 potom působí jako hormonální signál na vyšší tvorbu mléka (VEGRICHT a kol., 2008).

Z hlediska výzkumných prací vyplývá, že dojnice, které se denně pohybují v dobrých světelných podmínkách po dobu okolo 16 – 18 hodin na to reagují o 5-16 % vyšší užitkovostí (DOLEŽAL, 2006). První takové výsledky byly získány již před více než 20 lety při sledování na 13 mléčných farmách v Michiganu v USA.

Zde bylo zjištěno, že prodloužení dne o již zmíněných 16-18 hodin během podzimních a zimních měsíců u krav v laktaci, přineslo zvýšení užitkovosti o 10-12 % a příjem krmiva vzrostl o v průměru 6 %. K podobným výsledkům dospěl také Oldřich Toufar v roce 2007, který společně s ostatními sledoval vliv délky světelného dne na užitkovost v experimentální stáji VÚŽV Uhřetěves v. v. i. u jejich pokusu vyplynulo, že prodloužená délka světelného dne na 16 hodin zvýšila užitkovost o 12,7 % (VEGRICHT a kol., 2008). Z několika experimentů však vyplynulo, že tento vzestup je ale statisticky měřitelný až teprve po 2 až 4 týdnech optimální světelné expozice. Další výzkumy ukázaly, že dojnice, které se denně pohybují ve špatných světelných podmínkách okolo 10 hodin, zaznamenávají pokles nádoje a nárůst četnosti výskytu poruch plodnosti až o 15 %. Je nutné také připomenout i zcela nové výzkumné poznatky z oblasti osvětlení pro kategorii na sucho stojících krav. Tam jsou požadavky na osvětlení zcela opačné. V tomto období krávy reagují na sníženou intenzitu a dobu osvětlení velice příznivě v následujícím reprodukčním období. Obecně zlepšují ukazatele jak produkce, tak i reprodukce, včetně zřetelnosti říje. Z toho však vyplývá, že krávy stojící na sucho až do období otelení by měly být ustájeny tak, aby měly zajištěn pouze 8 hodinový světelný den s intenzitou okolo 60-100 luxů s nočním světelným režimem kolem 40 luxů. Tato kategorie, která je často ustájena ve stejných světelných podmínkách jako krávy v laktaci, je ve svých požadavcích na světlo diskriminována. Optimálním řešením je ustájení krav stojících na sucho v oddělené reprodukční stáji, kde bude uvažován mimo jiné zvláštní světelný režim (stínění) pro letní období (DOLEŽAL, 2006). Výzkumy provedené v USA a Izraeli ukázaly, že krávy stojící na sucho chované ve stáji s režimem krátkého dne zhruba 8 hodin světlo a 16 hodin tma nadojily v prvních 120 dnech následující laktace v průměru o 3,2 l mléka více než krávy chované ve stáji s prodlouženým neboli 16 hodin světla a 8 hodin tma (VEGRICHT a kol., 2008). Světelný režim přímo v dojárnách má také své specifické nároky. Jednoznačně lze konstatovat, že osvětlení našich dojíren a čekáren je tristní. Ve velké části dojíren je přístup denního světla sporadický. Běžný stav je, že osvětlovací tělesa jsou instalována pod stropem dojírny nebo o něco lépe v jedné řadě vysoko nad pracovní chodbou dojiče. Při této podstropní variantě je intenzita světla v úrovni dojiče spíše symbolická, tedy zcela nepříznivá. Vemena jsou vesměs skryta ve stínu technologie a dojiče. Řešení je takové, že nad vlastní chodbou dojiče umístit dvě řady osvětlovacích těles typu

reflektor, jejichž světlo je směřováno do prostoru vemen. Odstup mezi řadami světel je asi 80 centimetrů. Dosáhnout úrovně 450 – 500 luxů by neměl být problém, pokud by halogenové reflektory měly i potřebnou šířkovou charakteristiku. Tímto situováním těles se v podstatě eliminuje vytváření rušivých stínů (DOLEŽAL, 2006).

Intenzita osvětlení by měla být na úrovni životní zóny, čili by neměla být nižší než 200 luxů (DOLEŽAL, 2006), jak poznamenali, VEGRICHT a kol. (2008) světlo dostatečné ke čtení novin. Po té postupným stmíváním na úroveň orientačního světla zhruba 40 luxů simulovat noční období (DOLEŽAL, 2006). K dosažení této intenzity osvětlení je potřebné využívat moderní světelné zdroje s vysokým výkonem a nízkou měrnou spotřebou energie. Je tedy zřejmé, že osvětlení stájí pro chov dojnic je potřebné věnovat daleko větší pozornost, než tomu bylo doposud a v současné době nejčastěji používané zářivkové osvětlení nahradit výkonnějšími a úspornějšími zdroji (VEGRICHT a kol., 2008).

V poslední době se pro zajištění dostatečného množství světla v celém prostoru stáje doporučuje využití osvětlovacích těles AGRILIGHT, která jsou pro stáje a další provozy na farmách vyvinuta. Jedná se o kompaktní tělesa z hliníkové slitiny se skleněným krytem. Zdrojem světla jsou moderní energeticky úsporné výbojky. Výbojky typu MH (metal-halidové) dávají světlo jasně bílé barvy a využívají se nejen ve stájích, ale také například v dojárnách. Vysokotlaké sodíkové výbojky HPS svítí žlutavým světlem a jsou velmi výhodné a vhodné do všech stájí. Jejich velkou předností je mimořádně vysoká svítivost na jednotku příkonu. Místo 4 – 6 řad trubicových zářivek ve stáji o šířce 24 – 36 m stačí instalovat 1 – 2 řady těles AGRILIGHT AL 2007 (viz Obrázek 19). Například ve stáji, kde by mělo být instalováno 96 těles s trubicovými zářivkami, aniž by byla uvedena výsledná úroveň osvětlení, nakonec stačí umístit pouze 18 těles AGRILIGHT MH nebo 12 těles AGRILIGHT HPS s vysokou úrovní osvětlení 234, respektive 251 luxů. Životnost výbojek je až 20 000 hodin, takže není třeba časté výměny, jak tomu bývá u zářivek (FARMINGCZ, 2016).



Obrázek 19 – Výbojka AGRILIGHT AL 2007 MH/HPS.

Zdroj: <http://www.farmingcz.cz/fotogalerie/stajova-svetla-agrilight/>

Ve stájích, kde je třeba zajistit i v době nočního odpočinku zvířat dohled člověka, je velmi výhodné využití těles s integrovanými LED diodami (viz Obrázek 20) o příkonu pouhých 6W, které svítí červeným světlem. Zvířata červenou barvu světla nevnímají, přitom je ale ve stáji dostatečná viditelnost, aby se člověk mohl ve stáji pohodlně pohybovat a zkontrolovat dění, asistovat u porodu a podobně. Není nutno využívat hlavní osvětlení, rušit tím všechna zvířata z odpočinku a stresovat je tím (FARMINGCZ, 2016).



Obrázek 20 – AGRILIGHT AGRILED RED pro noční osvětlení ve stáji

Zdroj: <http://www.farmingcz.cz/fotogalerie/stajova-svetla-agrilight/>

Pohodlné ovládání a pravidelné dodržování světelného režimu zaručuje řídicí jednotka AGRIBOX (viz Obrázek 21) spojená se světelným čidlem, které se instaluje na vnější plášť budovy. Podle požadavků a potřeb chovatele se na řídicí jednotce nastaví časy rozsvícení a zhasínání hlavních světel i integrovaných LED diod. Řídicí jednotka reaguje podle porovnání nastavených časů a aktuální úrovně přirozeného světla tak, že je ve stáji každý den dostatečná úroveň osvětlení po dobu 16 – 18 hodin (FARMINGCZ, 2016).



www.farmingcz.cz

Obrázek 21 – Řídící jednotka AGRIBOX. Zdroj:

<http://www.farmingcz.cz/fotogalerie/stajova-svetla-agrilight/>

S novinkou v oblasti řízení osvětlení přišla také firma Lely. Jde o takzvaný kontrolovaný systém osvětlení s označením L4C.

L4C umožňuje použít optimální počet světel pro instalaci včetně další užitečné výbavy přizpůsobené potřebám dojnic každého chovatele. Systém je uspořádán do sítě, do ní je připojena každá armatura (světlo) přes uzlový box, každé světlo má i svou vlastní IP adresu, proto může být každé zvlášť řízeno nejen z ovládací jednotky, ale také prostřednictvím PC. V této L4C síti se nachází chytré přizpůsobení, které umožňuje instalovat světla s jednotlivým nebo skupinovým programem osvětlení. V L4C softwarovém programu, lze snadno změnit konfiguraci osvětlení, dále je například k dispozici přehled počtu prosvícených hodin pro každé světlo. Toto umožňuje konfigurovat efektivní program výměny, který je levný a spotřebuje minimum času na rozdíl od časté výměny výbojek (AGROPARTNER, 2011).

Trendy v oblasti snížení prašnosti, díky ionizaci stájového vzduchu

Vrátit stav ovzduší z globálního hlediska do přijatelných hranic, vzhledem ke koncentraci lehkých iontů, je v dohledném časovém horizontu nereálné, což ale neplatí pro uzavřené prostory, například stáje, kde tato možnost existuje. Vstup do této fáze řešení, tj. vlastní aplikace intervenční ionizace ve vybraných zemědělských objektech, uzavřených stájích, přinese chovatelům naději, že při takto organizovaném chovu sníží náklady na léčiva a současně zvýší jejich růstovou potenci i natalitu (TOUFAR a kol., 2003).

Biologický vliv lehkých atmosférických iontů, hlavně záporných, je dnes již nepopíratelný (TOUFAR a kol., 2003). Záporně nabitě vzdušné ionty snižují množství polétavých prachových částic (DOLEŽAL, BEČKOVÁ, 2008). Atmosféra s vysokou iontovou koncentrací záporných iontů má retardující, až letální vliv na vitalitu a množení organismů (TOUFAR a kol., 2003).

Mezi nejdůležitější účinky iontové terapie na organismus patří například vliv na dýchací ústrojí, kde vyšší koncentrace lehkých záporných iontů činí pro vyšší organismy vzduch dýchatelnější, nasávaný vzduch proniká hlouběji do plicních alveol, a tak zlepšuje prostup přijímaného kyslíku do krevního systému. Dalšími jsou například vliv na krevní oběh, kde dlouhodobé působení vyšší koncentrace záporných iontů působí na pH krve a snižuje krevní tlak. Pozitivně také působí na žlázy s vnitřní sekrecí, kde zvyšuje množství hormonů štítné žlázy a dále ještě na nervový systém a na tělní pokrýv, kde záporné ionty příznivě ovlivňují krevní kožní cirkulaci, a tak snižují povrchovou tělesnou teplotu.

Pro vznik záporně nabitých iontů se využívá zařízení nazvané ionizátor. Jde o elektrické vysokonapěťové ionizační zařízení, které pracuje na principu opakovaného násobení stejnosměrného napětí. Vstupní napětí, střídavý proud 230V, je generátorem transformováno až na 7kV stejnosměrného proudu. Generátor (viz Obrázek 22), je konstrukčně upraven tak, že je možno dotknout se emitoru, což je zdroj ionizujícího záření, libovolnou částí těla bez nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Kontakt s emitorem (viz Obrázek 23), lze přirovnat ke kontaktu s ohradníkem elektrického pastevního oplocení. Náklady za energii výrobce udává cca 1kWh za týden, což činí cca 3,50 Kč (TOUFAR a kol., 2003).



Obrázek 22 – Generátor. Zdroj:

http://www.vuzv.cz/sites/File/nabidka_publicace/2003_05_ionizace_stajoveho_vzduchu.pdf



Obrázek 23 – Emitter, vyvíječ záporně nabitých iontů. Zdroj:

http://www.vuzv.cz/sites/File/nabidka_publicace/2003_05_ionizace_stajoveho_vzduchu.pdf

Generátor stejnosměrného napětí lze instalovat jak v prostoru vlastní stáje, tak i v jiném prostoru mimo stáj, což je vhodnější varianta vzhledem k nižší vzdušné vlhkosti a nižší prašnosti. Izolovaná nosná lanka (vodiče) se připevňují do prostoru stáje pod stropy. Vodiče se uchyť přes izolátory a napínací kladky na obvodové zdi. Vodič je s generátorem iontů propojen lankem a dvěma konektory. Lanka s emitory jsou umístěna nad stáním zvířat tak, aby tato zvířata s nimi nepřišla do kontaktu. Emitory nelze umístit pod ventilátory nebo ventilační šachty (TOUFAR a kol., 2003).

2.2 Přehled největších výrobců techniky v chovu skotu

V této části bakalářské práce se zabývám výběrem několika velkých výrobců techniky a technologie používané v chovech skotu, nejen českých, ale i zahraničních.

2.2.1 Farmtec a. s.

Posláním této firmy je poskytování komplexních služeb v oblasti investic do zemědělství, především v živočišné výrobě a v obnovitelných zdrojích energie. Veškeré úsilí směřuje k tomu, aby firma byla svým zákazníkům silným a stabilním partnerem a pro své zaměstnance důvěryhodným a motivujícím zaměstnavatelem (FARMTEC, 2012).

Mezi techniku a technologii používanou ve stájích pro chov skotu, které společnost poskytuje, můžeme uvést například: boudy pro telata, napájecí žlaby, matrace do lehacích boxů, systémy na vyhrnování kejdy, osvětlení, ventilace a mnoho dalších. Také se zabývají dotací, projekcí a výstavbou zemědělských stájí a staveb (FARMTEC, 2015). Logo společnosti farmtec je zobrazeno na obrázku 24.



Obrázek 24 – Logo farmtec. Zdroj:

<http://www.eurogate.mn/data/registrace/120/logo/logo-farmtec-modre.gif>

2.2.2 GEA

Společnost GEA byla založena v roce 1881 v Düsseldorfu v Německu. GEA je jedním z největších dodavatelů technologií pro potravinářský průmysl a pro širokou škálu dalších zpracovatelských průmyslů. Jako mezinárodní společnost se zaměřuje na světově proslulé technologie a komponenty pro náročné výrobní procesy. Svým klientům nabízí všechny komponenty od sběru mléka po automatické skladování krmných systémů, řízení hnoje a také sofistikovaný servisní koncept. Jejich systémy jsou vyvinuty a vyrobeny podle nejnovějších směrnic a certifikovaných standardů kvality. GEA je odborným a spolehlivým partnerem chovatelům mléčného skotu na celém světě a pomáhá jim udržitelným způsobem spravovat jejich budoucnost (GEA, 2016). Logo společnosti GEA je na obrázku 25.



GEA Farm Technologies

Obrázek 25 – Logo GEA. Zdroj:

<http://www.milkingsystems.co.uk/directory/525/gea-farm-technologies-ltd/>

2.2.3 DeLaval

DeLaval je celosvětovou společností obchodující na více než 100 trzích, starající se o zákazníky a jejich farmy o velikosti stáda od 1 až po 50 000 zvířat. DeLaval se neustále snaží zlepšovat každodenní práci všech pracovníků mléčného hospodářství, umožňuje jim, aby vzali veškerou kontrolu do vlastních rukou tím, že poskytují vhodná řešení i kvalitní servis. Firma DeLaval je hnací silou ve výrobě mléka po dobu 125 let, již od té doby, co mladý vizionář Gustaf de Laval patentoval svou odstředivku mléka. Dnes je firma DeLaval jedna ze třech společností náležící do skupiny Tetra Laval Group, která vznikla ve Švédsku. Další dvě společnosti patřící do této skupiny jsou Tetra Pak a Sidel. DeLaval vyvíjí, vyrábí a distribuuje zařízení, kompletní dojící systémy a různé technologie pro ustájení zvířat. Servis, prodej široké škály příslušenství, znalost a poradenství jsou klíčové aspekty jejich činnosti (DELAVAL, 2011). Logo společnosti DeLaval je na obrázku 26.



Obrázek 26 – Logo DeLaval. Zdroj: <http://www.delavalczech.cz/>

2.2.4 Lely

Zakladatelé společnosti Lely byli dva bratři Cornelis a Arij van der Lely, kteří se svými rodiči vyrůstali na farmě v Holandsku. Už jako malí kluci přemýšleli, jak si usnadnit těžkou farmářskou práci. Založení společnosti jako takové se datuje k roku 1948 (LELY, 2016). První generace majitelů stála v témže roce za vynálezem obrabeče píce. Poté následovaly další produkty, například o deset let později představila firma unikátní rozmetadlo průmyslových hnojiv, v roce 1965 následoval obrabeč píce Lotus s hákovitým dvojitým prstem. Průlomem ve zpracování půdy byl vývoj rotačních bran Lely Terra v roce 1968. Před dvaceti lety uvedla společnost Lely na trh prvního dojícího robota s názvem Astronaut. Motto firmy „Usnadnit zemědělcům práci“ úspěšně vyznávají dodnes. Svědčí o tom i zastoupení ve více

než 60 zemích světa, kde zaměstnávají přibližně 1 600 pracovníků (AGROPARTNER, 2011). S rostoucím zájmem o stájové technologie však původní prostory přestaly kapacitně vyhovovat, a tak firma Lely v roce 2012 zahájila výstavbu nového závodu v těsném sousedství svého výrobního podniku v Maassluisu. Nový závod Lely Campus, byl slavnostně otevřen v lednu roku 2014 za přítomnosti nizozemské královny Maximy. Nový objekt získal Bream Certification, což je certifikát za udržitelnost jako ekologicky významná stavba. Společnost Lely patří v současnosti mezi přední výrobce strojů pro sklizeň pícnin a stájových technologií. Dlouhá léta výzkumu a vývoje z ní dělají inovátora, jehož produkty se prodávají po celém světě (HRUŠKA, 2015). Logo společnosti Lely je na obrázku 27.



Obrázek 27 – Logo Lely. Zdroj: <http://www.lely.com/en/home>

2.3 Porovnání dostupnosti techniky mezi českým a zahraničním trhem

O poskytnutí těchto informací jsem opakovaně žádal u společností, které jsou výhradními distributory značek Lely a DeLaval v České Republice. Avšak nedostal jsem zpětnou odpověď, ani když jsem uvedl, že se jedná o materiály do mé bakalářské práce. Z tohoto důvodu jsem nemohl vypracovat tuto část mé bakalářské práce a podložit ji doloženými materiály.

Zda je některý produkt dané značky nabízen pouze pro zahraniční trh nebo pouze v určitém státě a není možné jej zakoupit v České Republice, je můj osobní názor takový, že v současné době, kdy mají tito přední světoví výrobci zastoupení na celosvětovém trhu, nebude problém objednání veškerých produktů a výrobků, které jsou v nabídce těchto firem.

3 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je vybrat dva stájové objekty stejné kategorie v chovu skotu, konkrétně současná a starší technologie. Provést charakteristiku těchto objektů z hlediska stavební konstrukce, technologického vybavení a mechanizačních prostředků. Nakonec tyto objekty porovnat z hlediska jejich provozu, welfare zvířat a užitkovosti.

4 Metodika

Úkolem vlastní práce je výběr dvou objektů stejné kategorie v chovu skotu, současné a straší technologie, dále charakteristika těchto objektů z hlediska stavební konstrukce, technologického vybavení, mechanizačních prostředků a jejich porovnání.

První objekt, který jsem si vybral, je kravín na Školním statku v Humpolci, druhým objektem je kravín v ZOD Hořice. Důvodem výběru těchto objektů je jejich situování v blízkosti mého bydliště, což mi umožnilo osobní návštěvu těchto objektů, pořízení vlastních fotografií a získání potřebných materiálů k vypracování této části mé bakalářské práce. Porovnání obou objektů jsem provedl na základě vlastních zkušeností a znalostí a dále díky teoretickým poznatkům, které jsem si osvojil při vypracování literární rešerše. Samotné porovnání je provedeno dvěma tabulkami obsahující klíčové výhody a nevýhody obou objektů.

5 Vlastní práce

V této části bakalářské práce jsem se zaměřil na výběr dvou stájových objektů současné a starší technologie, tyto objekty charakterizuji z hlediska stavební konstrukce, technologického vybavení, použitých mechanizačních prostředků.

5.1 Výběr dvou objektů pro chov skotu

V této části práce jsem si pro porovnání vybral kravín na Školním statku v Humpolci a jako druhý objekt kravín v ZOD Hořice.

Školní statek Humpolec

Koncem roku 2013, Školní statek v Humpolci (viz Obrázek 28), dokončil výstavbu jednoho z nejmodernějších kravínů na Vysočině.



Obrázek 28 – Kravín na Školním statku v Humpolci.

Na místě, kde stojí nový objekt, stál teletník, sklad na slámu a provizorní ustájení koní. Vybudování kravína s dojírnou a jímkou na kejdu trvalo necelý rok včetně demolice stávajících objektů a úpravy terénu. Výstavba kravína stála 38 milionů, celou tuto částku financoval Kraj Vysočina. Nádrže v mléčnici umožňují chladiť 6,5 tisíce litrů mléka (MAZANEC, 2013).

ŠNAJDR (2013) zmínil, že hlavním posunem je, že krávy se místo dosavadního vazného způsobu ustájení budou moci volně pohybovat. Pro tvorbu

mléka je potřeba, aby krávy měly pohodu, v tomto novém kravině si mohou kdykoliv odejít na krmení i na ložiště. Sami si taktéž dojdou na dojírnu, jelikož se potřebují mléka zbavit. A protože, jsou zvířata velmi chytrá, vznikne tak i určitá hierarchie. Při cestě z dojírny krávy projdou desinfekčním roztokem, který sníží riziko onemocnění nohou. K podrbání zase slouží automatická drbadla.

Školní statek neměl zájem o plně automatickou dojírnu z důvodu, aby studenti České zemědělské akademie v Humpolci, kterým zajišťuje praktickou výuku, mohli na praxi zkoušet nasazovat dojící zařízení na vemena. Školní statek by rád do budoucna vybudoval také malou zpracovnu mléka s výrobou mléčných výrobků, aby žáci dokázali mléko nejen vyrobit, ale i zpracovat (MAZANEC, 2013).

ZOD Hořice

Druhým objektem, který jsem si vybral k porovnání je stáj v ZOD Hořice. Tato stavba byla vystavěna v roce 1972. V době, kdy byl tento kravin vystavěn, odpovídal všem tehdejší předpisům a trendům v té době používaných. Tato stavba se nachází ve vzdálenosti přibližně 12 kilometrů od města Humpolec, ve kterém se nachází první z popisovaných objektů.

5.2 Charakteristika vybraných objektů

V této části jsem se zabýval charakteristikou těchto dvou stájových objektů stejné kategorie. Konkrétně jsem se zaměřil na charakteristiku těchto objektů z hlediska stavební konstrukce, dále použitého technologického vybavení a nakonec použití mechanizačních prostředků.

5.2.1 Stavební konstrukce stáje na Školním statku v Humpolci

Stavbu stáje na Školním statku v Humpolci realizovala společnost AGROMONT Vimperk. Tato společnost působí dlouhodobě na českém a slovenském trhu jako výhradní dodavatel staveb a technologií pro chov skotu,

prasat a drůbeže. Díky svým zkušenostem je dnes název již téměř synonymem odborné způsobilosti, spolehlivosti a flexibility (AGROMONT, 2016).

Základní rozměrové parametry jsou, jak již bylo uvedeno výše, 60x35 metrů a výška činní úctyhodných 11 metrů. Tato stavba není podsklepená. Půdní prostor se nachází pouze nad částí objektu dojírny, avšak tento prostor není v současné době nijak využíván.

Technologie ustájení zvířat je zvolena jako volná ve skupinách v individuálních lehacích boxech. V objektu jsou čtyři skupiny, v každé ze skupin je 42-60 krav (TĚŤOUROVÁ, 2012). Celková kapacita stáje je 205 kusů krav na celkovou plochu 2100 m². Minimální plocha na 1 ks je minimálně 5 m² s minimálně 1 m² na 100 kg živé hmotnosti (SÝKORA, 2014). Výpočtem zjistíme, že 205 ks krav zabere plochu okolo 1 230 m², z čehož vyplývá, že celková volná plocha prostoru stáje na Školním statku v Humpolci je více než dostačující.

Nosné konstrukce stáje v Humpolci

Nosnou konstrukci objektu stáje na Školním statku v Humpolci tvoří halová konstrukce s ocelovými rámy (TĚŤOUROVÁ, 2012). Jedná se o lehkou střešní konstrukci z ocelových příhradových rámu, které jsou svařeny z ocelových profilů. Rámy jsou pomocí šroubů spojeny se sloupy, které jsou pevně do základu vetknuté, neboli ukotvené (AGROMONT, 2016). U podélných stěn objektu jsou navrženy podezdívky z betonu s výškou 45 centimetrů a 85 centimetrů. Zbytek těchto podélných stěn je opatřen protiprůvanovou plachtou. Štítové stěny stáje jsou ze železobetonu, do výšky přibližně 3,5 metru, zbývající část této štítové stěny je opatřena bedněním z prken na dřevěných paždicích. Nosnou konstrukci části objektu dojírny tvoří ocelová konstrukce v železobetonové stěně s opláštěním protiprůvanovou plachtou a zdivo z keramických cihel. Strop dojírny tvoří keramické vložky, osazené do trámů s přebetnováním. Podhled je proveden ze sádkartonových desek přichycených na dřevěné trámy (TĚŤOUROVÁ, 2012).

Zastřešení ve stáji v Humpolci

Jak uvedla TĚŤOUROVÁ (2012), zastřešení je zde tvořeno sedlovými střechami a nosnou konstrukci střechy tvoří ocelové rámy konstrukce. Jelikož střešní plášť má plochu větší než 1 500 m² a je z komůrkového polykarbonátu, který nevykazuje z hlediska požární bezpečnosti klasifikaci B_{ROOF} (t1), musí být střešní plášť členěn požárním pásem druhu DP1 v šířce min. 2,0 metru na plochy menší než je 1 500m². Požární pás ve střeše je provedený z vláknocementových vlnitých desek na ocelových krokách, který vyhovuje normě dle ČSN 73 0810.

Podlahy ve stáji v Humpolci

Podlahy jsou vytvořeny z betonové mazaniny a jsou pokryté keramickou dlažbou (TĚŤOUROVÁ, 2012).

Výplně podélných stěn stáj Humpolec

Místo oken, jsou použity protipřuvianové sítě (TĚŤOUROVÁ, 2012). Tyto protipřuvianové sítě zajišťují přísun vzduchu a světla do prostoru stáje a podílejí se na přirozeném větrání stáje spolu s hřebenovou štěrbínou umístěnou ve stropě. Tyto sítě jsou ovládány mechanicky pomocí kliky a navijáku.

Výplně štítových stěn stáj Humpolec

Ve štítových stěnách je jako výplň použita dvojice dveří, která jsou plastová a dále je výplň doplněna pětici rolovacích vrat, elektricky ovládaných od firmy HAZE s. r. o., jejichž aktivita je zaměřena právě na realizaci staveb v zemědělství a poskytování potřebného vybavení.

5.2.2 Stavební konstrukce stáje v ZOD Hořice

Základní rozměrové parametry této stáje jsou 60x25 metrů, celková výška stáje zde činí okolo 5 m, což je výrazný rozdíl oproti první objektu. Stejně jako u předchozího objektu se nejedná o podsklepenou stavbu.

Technologie ustájení je zde zvolena také volné boxová. Ve stáji je v současné době umístěno 220 kusů krav na celkovou plochu 1500 m². Když vezmeme v úvahu minimální nároky na plochu pro 1 kus, zjistíme, že volná ustájovací plocha je pro tento počet kusů již poměrně hraniční, což může mít za následek vyšší stres zvířat a s tím spojené zhoršení užitkovosti, zdravotního stavu zvířat a jejich welfare.

Nosné konstrukce stáje v ZOD Hořice

Nosnou částí této stavby je trojlodní ocelová konstrukce (viz Obrázek 29), přičemž podélné boční stěny slouží jako nosné. Nosné sloupy jsou do země přichyceny pomocí šroubového spoje k podkladové desce.



Obrázek 29 - Trojlodní ocelová konstrukce ZOD Hořice.

Obvodové zdi jsou zděné s použitím cihel. Jak již bylo řečeno, kromě ocelové konstrukce mají také podélné zdi této stáje funkci nosné konstrukce. Nosná cihelná konstrukce má tloušťku odpovídající danému stupni zatížení, v tomto případě je to 30 cm.

Výška podélných zdí je 3 metry, odpovídá zhruba výšce vrat, která jsou umístěna ve štítových stěnách. Materiálem použitým ke stavbě podélných zdí jsou plné cihly. Štítové stěny slouží jako výplňové zdivo. Výplňové zdivo je postaveno z dutých cihel, které mají menší objemovou hmotnost (CAIVAS, SOUČEK, 1978).

Zastřešení stáje v ZOD Hořice

Střecha na stáji v ZOD Hořice je stejného tvaru jako má předešlý objekt, tedy sedlová. Primární nosnou konstrukci střechy tvoří, jak jsem již zmínil výše, trojlodní ocelová konstrukce s použitím podélných ocelových sloupů spojených pomocí šroubového spoje k podkladové desce stáje. Sekundární nosnou část představují příčně uložené ocelové trámy, které jsou pomocí pevného, nerozebíratelného, svárového spoje svařeny k nosným sloupům stáje. Jako poslední, terciární nosnou část střechy v tomto objektu představují podélné zděné zdi stáje. Samotná střecha je na vnější straně tvořena střešní krytinou Onduline. Jedná se o lehkou, vlnitou střešní krytinu, pro jejíž výrobu je použit asphalt. Její použití je vhodné na hospodářské stavby i jiné objekty. Tato střešní krytina byla na tuto stáj umístěna až po lehké rekonstrukci, úplně původní krytinu střechy zde představoval eternit, který byl posléze vyměněn. Vnitřní část střechy je tvořena hliníkovým vlnitým plechem. Jedná se o zateplenou střechu, k zateplení byla použita skelná vata.

Podlahy stáje v ZOD Hořice

Podlahy jsou stejně jako u prvního objektu vytvořeny z betonové mazaniny a pokryty keramickou dlažbou.

Výplně podélných stěn ve stáji v ZOD Hořice

Podélné stěny jsou vystavěny z plného cihelného zdiva a jako výplně jsou do nich umístěna okna, která slouží jako otvory umožňující vstup světla, vzduchu a také pro větrání vnitřních prostorů, kde společně se hřebenovou štěrbinou zajišťují přirozené větrání stáje. Použitým materiálem u těchto oken je dřevo. Jedná se o okna o rozměrech 90x120 centimetrů. Tloušťka skla je 3 milimetry. Tato stájová okna

mají spodní část rámu pevnou, horní polovina je směrem dovnitř sklopná. Otvírají se a zavírají jednoduchým pákovým zařízením, tyčí ukončenou okem na trn v záklenku, která vlastní tíhou ve spojení s křídlem udržuje okno v zavřené poloze. Sklopené okno zajišťuje zarážka z obou stran. Spodní pevná část je zasklena sklem s drátěnou vložkou. Mezi rámem a parapetem okna zůstává volná mezera, kterou se odvádí sražená voda na venkovní stranu zešikmeného parapetu a která zajišťuje přívod vzduchu (CAIVES, SOUČEK, 1978).

Výplně štítových stěn ve stáji v ZOD Hořice

Štítové stěny u tohoto objektu dosahují výšky 5 metrů. Štítové stěny jsou dále osazeny trojicí vrat z jedné přední strany. Tato vrata jsou tvořena železným rámem s dřevěnou výplní (viz Obrázek 30).



Obrázek 30 – Přední štítová stěna s železnými vraty s dřevěnou výplní.

Druhá štítová stěna na protější straně je vybavena čtveřicí rolovacích vrat od firmy BCB Technik (viz Obrázek 31), vrata jsou ovládána mechanicky pomocí kliky.



Obrázek 31 – Zadní štítová stěna s rolovacími vraty od značky BCB Technik.

5.2.3 Technologické vybavení stáje v Humpolci

V této části jsem se zabýval technologickým vybavením stáje, která je umístěna na Školním statku v Humpolci.

Boxové zábrany ve stáji v Humpolci

Boxové zábrany v boxových ložích použité pro volné ustájení ve stáji na Školním statku v Humpolci, jsou vyrobeny z ocelových profilů (viz Obrázek 32), kde se o jejich výrobu a dodání postarala sama společnost AGROMONT Vimperk, která realizovala celou stavbu, jak jsem již zmínil v předchozí části práce. Jedná se o flexibilní systém, kde nehrozí tak velké riziko úrazu, jako například poranění šíje, či vznik otlaku, právě od šíjové zábrany.

Tyto ocelové profily, mají tu výhodu, že jsou opatřeny žárově zinkovanou úpravou a vybrané části, například patky sloupků, které jsou vystaveny agresivnímu prostředí ve stáji, jsou opatřeny speciálním ochranným náplekem z nerez oceli.



Obrázek 32 – Ocelové, flexibilní zábrany společnosti Agromont Vimperk na Školním statku v Humpolci.

Podlahoviny v boxovém loži ve stáji v Humpolci

Pro ležení zvířat v boxovém loži na Školním statku v Humpolci byla zvolena varianta stelivového ustájení na betonové podlaze, vyvýšená o 10 centimetrů nad úroveň hnojné chodby. Jako podlahovina byla zvolena separovaná kejda. V zadní

části je oddělena betonovou přepážkou, která zabraňuje vyhrnování z boxu do hnojné chodby.

Separátor kejdy umístěný na Školním statku v Humpolci, je od Rakouského výrobce Bauer. Jedná se o šnekový separátor kejdy typu S 655 (viz Obrázek 33), který dodala společnost REUS group. Kejda je pomocí ponorného čerpadla z jímky dopravena potrubím přímo do separátoru, kde se oddělí tuhá a tekutá část, přičemž tuhá vypadává do připraveného kontejneru a tekutá pokračuje dále potrubím do venkovní sběrné jímky.

Tento separátor kejdy umožňuje oddělit tuhou část kejdy od tekuté složky až do sušiny separátu 40%. Takto získaný separát je vhodnou surovinou pro následnou manipulaci, ať už právě k použití jako plastického steliva nebo využití jako hnojivo.



Obrázek 33 – Šnekový separátor kejdy na Školním statku v Humpolci.

Technologie krmení ve stáji v Humpolci

Ve stáji na Školním statku v Humpolci se ke krmení používá TMR krmivo, což je komplexní krmná dávka. Založení krmiva, zajišťuje míchací krmný vůz s horizontálním šnekem značky Frasto, v agregaci s určitým typem traktorů nejčastěji Case Ih 95. Konkrétně jsem je popsal až v kapitole Mechanizační prostředky.

Mezi to nejlepší technologické vybavení v této stáji v oblasti krmení patří rozhodně automatický přihrnovač krmiva Lely Juno 150 (viz Obrázek 34). Lely Juno je baterií poháněný přihrnovač krmiv, který je vybaven energeticky úsporným elektromotorem. Otáčející se plocha na spodní části dopravuje krmivo ke krmné

zábraně, zatímco stroj jede rovně. Těžký betonový blok tvoří tělo přihrnovače a jeho dostatečnou hmotu, která je nutná k přihrnování i velkého množství krmiva. Tento typ ve stáji v Humpolci je dále vybaven softwarem, který sám rozhoduje na základě množství krmiva na krmném stole, na jakou vzdálenost od krmné zábrany jej přihrne.

Automatický přihrnovač krmiva Lely Juno 150 pro Školní statek v Humpolci poskytla společnost AGRO-partner s.r.o., která pro společnost Lely funguje jako jediný dovozce pro ČR.



Obrázek 34 – Automatický přihrnovač krmiva Lely Juno 150.

Technologie napájení ve stáji v Humpolci

Napájení je u tohoto objektu stáje zajištěno pomocí nerezových, výklopných a vyhřívaných napájecích žlabů (viz Obrázek 35), které dodala společnost AGROMONT Vimperk. Celkem se ve stáji nachází 8 kusů těchto napájecích žlabů tak, aby každá skupina zvířat měla přístup k pitné vodě v ideální dostupnosti. Dvojice žlabů je umístěna při výstupu z dojírny, protože po dojení mají krávy obvykle největší potřebu pít.

Základní rozměry žlabu jsou 2000 x 550 x 650 milimetrů. Objem žlabu je 105 litrů vody a maximální počet zvířat na jeden tento žlab je 30 kusů. Tento napájecí žlab je tvořen stabilním rámem, v němž je uchycen vlastní žlab, který se dá vyklápat pomocí páky, ta zároveň slouží jako fixace. Z boku žlabu je umístěno elektrické vybavení a přívod vody. Žlaby jsou napojeny samostatně kabelem CYKY-J 3x2,5 milimetrů. Žlab lze připojit i shora. Žlaby jsou vyhřívané nízkopříkonovým elektrickým vytápěným 330W proti zamrznutí. Ovládání vytápění je pomocí prostorového termostatu. Přívody ke žlabům jsou vedeny zemí a vedení

je uloženo ve 40 milimetrů tlustém termoplastu. Vyhříván je i přívod vody ke žlabu. Pro případ montáže žlabu na nerovnou plochu lze využít nastavitelných výsuvných nožiček. Rám žlabu je zároveň zinkován. Vnitřní žlab a oplechování žlabu je z nerezového plechu.



Obrázek 35 – Nerezový, výklopný, vyhřívavý žlab ve stáji na Školním statku v Humpolci.

Technologie osvětlení ve stáji v Humpolci

Kromě přirozeného osvětlení je tato stáj vybavena také umělým osvětlením. Jde o sodíkové výbojky od českého výrobce MODUS. Konkrétně se jedná o typ Modus Bellio 150S/1,8A s příkonem 150W. Další hodnoty všech částí tohoto osvětlení jsou, jak uvedl MODUS (2015), v tabulce 1. Celkový počet těchto světel v objektu je 23 kusů. Tato svítidla jsou dodávána jako sestava předřadníkové skříně + reflektoru + krytu.

Tabulka 1: Hodnoty jednotlivých částí k výbojkovému světlu Modus Bellio 150S.

Část osvětlení	Průměr [mm]	Hmotnost [kg]	Cena [Kč]	Objímka
Předřadníková skříň	300	3,8	1510	E40
Reflektor	490	0,75	520	
Kryt	480	2,4	250	

Toto umělé osvětlení je navrženo dle ČN EN 12464 a ČSN 360450-2. Hodnota hlavního celkového osvětlení je navržena na 60 – 100 luxů. Rozmístění osvětlení je v místě nad krmným stolem osazeno ve výšce okolo 9 metrů a další řada

světél je nad lehacími boxy po obou stranách stáje ve výšce okolo 5-6 metrů (viz Obrázek 36). Svítidla jsou ovládána ze tří míst přes impulsní relé v ovládacích skříních. Vybraná svítidla ve stáji jsou dále ovládána soumrakovým spínačem a slouží jako noční a pochůzkové osvětlení. Svítidla jsou osazena na nosná lana FeZn 50 mm s napínáky a po 6 metrech jsou přichycena na vazníky. Napojení je pomocí kabelů CYKY-J 5x2,5 milimetrů (KOSTKA, 2012).



Obrázek 36 – Rozmístění výbojkových světél ve stáji na Školním statku v Humpolci.

Technologie ventilace ve stáji v Humpolci

Tato stáj je pro zlepšení proudění vzduchu vybavena axiálními ventilátory od společnosti AGROMONT Vimperk. Jedná se o typ SAH 36 (viz Obrázek 37). Celkový počet ventilátorů ve stáji je 8 kusů, jsou rozmístěny po čtyřech na každé straně objektu.

Napojení ventilátorů je přes kabely CYKY 7x2,5 milimetrů. Ovládání probíhá z ovládací skříně a ventilátory jsou vybaveny tepelnou pojistkou. V tabulce 2., jak uvedl AGROMONT (2016), jsou základní parametry ventilátoru SAH 36.

Tabulka 2: Parametry ventilátoru SAH 36.

Průměr [cm]	Výkon [m ³ . hod ⁻¹]	Příkon [W]	Efektivní dosah [m]	Otáčky [ot. min ⁻¹]
91 (36")	22 500	375	12	880



Obrázek 37 – Ventilátory SAH 36. Na Školním statku v Humpolci.

Technologie vyhrnování kejdy ve stáji v Humpolci

Shrnovací lopaty na odklíz kejdy ze stájových prostor jsou opět od společnosti AGROMONT Vimperk. Jedná se o hydraulické shrnovací lopaty (viz Obrázek 38). Ve stáji jsou 4 kusy těchto typů lopat.

Jedná se o unikátní systém, který je velmi snadno obsluhovaný, má minimální nároky na údržbu a provoz. Systém pohybu je tvořen pomocí mechanismu s drážkovou tyčí, která je uložena na podlaze. Automaticky naprogramovaný proces vyhrnování zajišťuje řídicí jednotka. V případě překážky se hydraulická lopata díky senzoru automaticky zastaví, čímž zabrání zranění zvířete, ale i jejímu vlastnímu poškození. Po odstranění či uvolnění cesty se lopata opětovně rozjede (AGROMONT, 2016).



Obrázek 38 – Hydraulické shrnovací lopaty na Školním statku v Humpolci.

Technologie ovlivňující čistotu a welfare zvířat

Jedná se o elektrická rotační drbadla (viz Obrázek 39), která slouží hlavně pro zvýšení welfare u zvířat a zpříjemnění celého jejich pobytu ve stáji. Zvířata je mohou využívat kdykoliv během dne. Drbadla poskytla společnost AGROMONT Vimperk.

Jak uvedl AGROMONT (2016), drbadla jsou určena do vnitřních prostor. Jsou pomocí třmenů připevněna na sloupky. Výšku je možno přizpůsobit typu stáda. Sepnutí elektromotoru je zajištěno elektronicky při dotyku zvířete. Rozměrové parametry jsou, průměr kartáče 500 milimetrů, délka kartáče 960 milimetrů a otáčky 54 ot. min⁻¹. Příkon je 0,37 kW.



Obrázek 39 – Elektrická, rotační drbadla na Školním statku v Humpolci.

5.2.4 Technologické vybavení stáje v ZOD Hořice

V této části jsem se zabýval technologickým vybavením, které se nachází ve stáji v ZOD Hořice.

Boxové zábrany ve stáji v ZOD Hořice

Boxové zábrany v boxovém loži ve stáji v ZOD Hořice, ať jde o boxové lože u stěny nebo o protilehlé lože, jsou řešeny stejně jako u předchozího objektu, a to ocelovými trubkovými profily s flexibilním přestavením šíjové zábrany, což napomáhá minimalizovat rizika vzniku úrazu šíje a dalších zranění. Jde o ocelové, trubkové profily se zinkovou úpravou, s vnějším průměrem trubky 57 milimetrů a tloušťkou stěny 2,9 milimetrů.

Podlahoviny v boxové loži ve stáji v ZOD Hořice

Stáj v ZOD Hořice je také stáj stelivová na betonovém podkladu, s tím rozdílem, že zde je použita hluboká podestýlka na slámě (viz Obrázek 40).

Sláma jako podestýlka je používána v podnicích, které mají jak živočišnou tak i rostlinnou výrobu, což je případ právě ZOD Hořice.

Důležitý je také vyklízecí cyklus, který ve stáji v ZOD Hořice probíhá zhruba jednou za 3 až 3,5 měsíce. Na jednu dobytčí jednotku na den zde připadá množství 8 kilogramů čisté slámy.



Obrázek 40 – Hluboká podestýlka s použitím slámy v ZOD Hořice.

Technologie krmení ve stáji v ZOD Hořice

Ke krmení ve stáji v ZOD Hořice se používá TMR, což je komplexní krmná směska. Původně se zde krmilo kukuřičnou siláží, ale postupně se přešlo na tento způsob, z důvodu vyššího obsahu živin, což napomáhá lepšímu zdravotnímu stavu a zvýšení užitkovosti.

Založení krmiva je pomocí míchacího krmného vozu Trioliet gigant, nejčastěji v agregaci s traktorem John Deere 5080. Míchací krmný vůz a energetický prostředek bude popsán až v kapitole Mechanizační prostředky.

Pro přihrnování krmiva na krmném stole blíže ke kravám, když se krmivo dostane mimo jejich dosah, se v této stáji využívá zařízení vlastní výroby (viz Obrázek 41). Jedná se o železnou svařenou konstrukci, kde se nosná část upevní do závěsného mechanismu, hydraulického ramene manipulátoru Merlo Panoramic P 25.6. Celá tato technologie je zakončena vertikální otočnou hřídelí, na které

je umístěna volně otočná traktorová pneumatika. Celý mechanismus je uveden do činnosti pojezdovou rychlostí manipulátoru a třením pneumatiky o přihrnované krmivo.



Obrázek 41 – Přihrnovač krmiva v ZOD Hořice.

Technologie napájení ve stáji v ZOD Hořice

Ve stáji v ZOD Hořice je napájení řešeno pomocí plastových napájecích žlabů. Jedná se o napájecí žlaby, které umožňují pití z hladiny. Jsou nevyhříváné, vyrobeny z jednolitého plastu, jsou usazeny do betonového obalu (viz Obrázek 42). Jejich rozměrové parametry jsou: šířka 400 milimetrů, výška 850 milimetrů a délka 1 250 milimetrů.

Celkový počet napájecích žlabů ve stáji je v současné době 12 kusů a všechny typy jsou stejných rozměrů. Pokud tedy uvažujeme 15 krav ke každému žlabu, bylo by vhodné tuto stáj dovybavit ještě alespoň 3 napájecími žlaby, aby počet odpovídal pro počet 220 kusů dojnic, které jsou v současné době v stáji.



Obrázek 42 – Plastové napájecí žlaby v ZOD Hořice.

Technologie osvětlení ve stáji v ZOD Hořice

Osvětlení ve stáji, je tvořeno pomocí trubicových zářivek. Celkový počet světel ve stáji je 24 kusů. Zářivky jsou umístěny podélně, ve čtyřech řadách, z níž dvě řady jsou po stranách stáje a to nad ležícími boxy, orientovanými ke stěně a další dvě řady jsou umístěny podél nosných sloupů stáje nad protilehlými ležícími boxy. Uchyceny jsou přímo k ocelovým lanům.

Ve stáji jsou použity zářivky OSRAM LUMILUX T8 s průměrem 26 milimetrů, konkrétní typem je to pak L38W/840, délka zářivek 1047 milimetrů ostatní parametry a hodnoty této zářivky, jak je uvedl OSRAM (2016), jsou v tabulce č. 3.

Tabulka 3: Hodnoty OSRAM LUMILUX T8 38W/840.

Popis výrobku	Jmenovitý výkon [W]	Podání barev R_a	Teplota chromatičnosti [K]	Barva světla	Délka a průměr [mm]	Životnost [h]	Patice
L38W/840	38	≥ 80	4000	Cool white	1047/26	20000	G13

Technologie ventilace ve stáji v ZOD Hořice

Kromě přirozeného větrání pomocí oken a hřebenové štěrbiny ve stropu stáje, jsou zde umístěny také axiální ventilátory pro nucenou ventilaci a pro zkvalitnění proudícího vzduchu uvnitř stáje. Pohon je zajištěn pomocí elektromotoru, který je umístěn na každém ventilátoru. Zavěšeny jsou na podélných, nosných, ocelových konstrukcích stáje. Ve stáji se nachází dohromady 22 kusů větráků. Z celkového počtu je 16 ventilátorů o průměru 100 centimetrů a zbylých 6 má menší průměr 81 centimetrů.

Konkrétního výrobce a typ, se mi nepodařilo dohledat. Ani současní zaměstnanci tuto informaci nevěděli, ani nedohledali.

Technologie vyhrnování hnoje ve stáji v ZOD Hořice

Vyhrnování hnoje ze stáje v ZOD Hořice je prováděno pomocí radlice vlastní výroby (viz Obrázek 43), společně v agregaci na manipulátor Merlo Panoramic Pc 25.6. Nosná konstrukce této radlice je podobná, jak tomu bylo u přihrnovače krmiva v této stáji. Jde o svařenou konstrukci, jejíž nosná část se upevní do závěsu na hydraulickém rameni manipulátoru. Na nosnou konstrukci tohoto zařízení je dále přimontována pryžová deska ve tvaru šípové radlice pro lepší odklíz. Celé zařízení je uvedeno do provozu pohybovou silou manipulátoru a rychlost odklizu je závislá na jeho pojezdové rychlosti.



Obrázek 43 – Šípová radlice vlastní výroby v ZOD Hořice.

Další technologie, která by měla pozitivní vliv na welfare zvířat ve stáji, jako například drbadla, která jsou ve stáji na Školním statku v Humpolci, není v této stáji instalována.

5.2.5 Mechanizační prostředky na Školním statku v Humpolci

Na Školním statku v Humpolci zajišťuje založení krmiva míchací krmný vůz Frasto Storm 130 s horizontálním míchacím šnekem nejčastěji v agregaci s traktorem Case ih farmall 95A.

Frasto storm 130

Jedná se o tažený krmný vůz s horizontálním míchacím šnekem s nakládací frézou. Krmivo je dopravováno spodním šnekem do středu a pak je nasměrováno nahoru. Díky působení jednoho horního šneku je krmivo rozděleno a přemísťováno dopředu a dozadu. Výsledkem je přesné namíchané a maximálně kypré krmivo. Dopravní pás u tohoto stroje je vybaven magnetickým zařízením, které v případě potřeby odstraní a zadrží kovové předměty nacházející se v krmivu. Následně centrální šnek s noži a protiosťřím zaručuje kvalitní řezání krmiva a homogenní míchání všech složek. Pro zvýšení účinnosti řezání, pokud je to nutné, je možné místo kruhového nože namontovat vroubkovaný nůž nebo naopak odstranit protiosťří, pokud nechcete řezat intenzivněji. Na přání statku v Humpolci byla pro zvýšení životnosti dna namontována plastová vložka. V tabulce 4 jsou uvedeny základní parametry stroje DAÑHEL (2016).

Tabulka 4: Parametry míchacího krmného vozu Frasto Storm 130.

Objem [m ³]	Šířka frézy [mm]	Hloubka řezu [mm]	Příkon [kW]	Hmotnost prázdného vozu [kg]	Celková hmotnost [kg]
13	1500	300	55	5400	9000

Case ih Farmall 95A

Case ih farmall 95A, je traktor určený právě pro velké živočišné farmy. Motor je vybaven turbodmychadlem s mezichladičem stlačeného vzduchu. Dále je zde použito mechanické vstřikování paliva pomocí rotačního vstřikovacího čerpadla Bosch. Objem palivové nádrže je 110 litrů. Co se týče převodovky, u tohoto traktoru je použita převodovka Power Shuttle 12x12. V tabulce 5 jsou uvedeny další parametry tohoto traktoru (AGRICS 2011).

Tabulka 5: Parametry traktoru Case ih Farmall 95A.

Počet válců/ zdvihový objem [m ³]	Jmenovitý výkon [kW]	Převýšení krouticího momentu [%]	Maximální točivý moment při jmenovitých otáčkách [Nm/ot. min ⁻¹]
4/4500	69	44	390/1300

5.2.6 Mechanizační prostředky v ZOD Hořice

Ve stáji v ZOD Hořice zajišťuje založení krmiva míchací krmný vůz Trioliet Gigant 500 s vertikálními šneky. Jako tažný prostředek pro krmný vůz se zde používá traktor typu John Deere 5080R. Celá souprava je zobrazena na obrázku 44.

Trioliet Gigant 500

Trioliet Gigant je jednošnekový vertikální krmný míchací vůz s vlastním nakládáním pomocí vyřezávacího štítu tvaru U, nakládání může probíhat buď pouze za pomoci vykusování krmiva, nebo odřezávání pomocí aktivních protiběžných nožů, které ovládá obsluha z kabiny traktoru pomocí ovládacího panelu. Dokonalé zamíchání směsné krmné dávky je zajištěno novou konstrukcí míchacího šneku Twin Stream. Tato konstrukce umožňuje optimální promíchání a současně zachovává strukturu i nutriční hodnotu krmné dávky (TRIOL, 2016).

V tabulce 6, jak je uvedl TRIOL (2016), jsou technická data k míchacímu krmnému vozu Trioliet Gigant 500.

Tabulka 6: Technická data Trioliet gigant 500.

Objem [m ³]	5
Délka [m]	4
Šířka [m]	2,15
Výška [m]	2,20
Vnější šířka kol [m]	1,93
Max. odebírací výška [m]	3,50
Šířka vyřezávacího štítu [m]	1,29
Max. odebírací hloubka [m]	0,45
Vyskladňovací výška [m]	0,55
Pohotovostní hmotnost [kg]	2500

Max. kapacita [kg]	2000
Potřebný výkon [kW]	35
Pneumatiky	24x7.7 – 10PR

John Deere 5080R

Řada 5R vychází z konstrukce 5020. Motor u tohoto traktoru využívá elektronicky řízené vysokotlakého vstřikování paliva common rail. Motor je dále vybaven turbodmychadlem s mezichladičem stlačeného vzduchu.

Převodovka u tohoto traktoru nese označení PowerQuad plus. Tato převodovka nabízí čtyři stupně řazené při zatížení v každém ze čtyř plně synchronizovaných rychlostních rozsahů. K přeřazování mezi rychlostními rozsahy v kombinaci s rozpojením spojky slouží jedna jediná páka. Tato převodovka je dále vybavena systémem Soft Shift, neboli jemné řazení, díky kterému je možné hladké přeřazování stupňů pod zatížením bez jakýchkoliv rázů. V tabulce 7, jsou uvedeny vybrané technické parametry tohoto traktoru (DAŇHEL, 2016).

Tabulka7: Technické parametry traktoru John Deere 5080R.

Typ motoru	PowerTech Plus, řadový, 2 ventily na válec
Počet válců/ zdvihový objem [m ³]	4/ 4 525
Objem palivové nádrže [l]	130
Výkon při jmenovitých otáčkách [kW]	56
Maximální točivý moment [Nm]	334
Jmenovité otáčky [ot. min ⁻¹]	2300
Záloha točivého momentu [%]	30



Obrázek 44 – Souprava John Deere 5080R + Trioliet Gigant 500 v ZOD Hořice.

Merlo Panoramic 25.6

Posledním mechanizačním prostředkem, který uvádím, je teleskopický manipulátor Merlo Panoramic řady 25.6, který, jak jsem již zmínil, slouží ve stáji v ZOD Hořice jako mechanizační prostředek pro přihrnování krmiva na krmném stole a také k vyhrnování hnoje ze stájových prostor. Technické parametry tohoto stroje, které uvedl MANULIFT (2013), se nachází v tabulce 8.

Značka Merlo patří k jedněm z nejlepších výrobců teleskopických manipulátorů. Tento typ Merlo PC 25.6 těží hlavně ze své velikosti, která přináší velice příjemné rozměry a to šířku pouze 1,8 metru a výšku necelé 2 metry. Díky těmto rozměrům je to ideální společník například právě do stájových prostor pro různé práce jako je tomu v ZOD Hořice. Pracuje až do hmotnosti 2,5 tuny. Výška zdvihu ramena je 6 metrů. Ačkoli je tato řada P 25.6 takto kompaktních rozměrů, tak disponuje stejnou kabinou, jako jeho větší kolegové. Kabina je široká 995 mm, s dostatkem prostoru a dobrým výhledem (MANULIFT, 2013).

Tabulka 8: Technické parametry Merlo Panoramic 25.6.

Motor	Čtyřválec, turbo, snížené emise Euro 3
Pohotovostní hmotnost [kg]	4500
Maximální nosnost [kg]	2500
Maximální zdvih [m]	5,9
Jmenovité otáčky [ot. min ⁻¹]	2400
Výkon při jmenovitých otáčkách [kW]	55
Pojezdová rychlost [km. h ⁻¹]	36
Převodovka	Hydrostatická
Maximální výška stroje [m]	1,9
Celková šířka [m]	1,8

6 Výsledky a diskuse

V této části jsem provedl vyhodnocení obou objektů. K výsledkům práce jsem dospěl za pomoci znalostí, které jsem si osvojil při vypracování této práce. Do tabulek 9 a 10, jsem uvedl podle mého názoru, nejvýznamnější výhody a nevýhody obou stájí.

Tabulka 9: Výhody a nevýhody Školního statku v Humpolci.

Školní statek v Humpolci	
Výhody	Nevýhody
Velké množství přirozeného světla	Dojírna přímo napojena na prostor stáje
Automatický systém přihrnování	
Rotační drbadla	
Hydraulické shrnovací lopaty kejdy	
Naddimenzovaná ustájovací plocha pro současný počet kusů krav	

Tabulka 10: Výhody a nevýhody ZOD Hořice.

ZOD Hořice	
Výhody	Nevýhody
Vstup a výstup do dojírny přes venkovní prostor	Snížené množství přirozeného světla, velké množství umělého osvětlení
	Přihrnování krmiva pomocí manipulátoru
	Rotační drbadla ve stáji chybí
	Vyhrnování výkalů pomocí manipulátoru
	Hraniční plocha ustájovacích prostor pro současný počet krav

Jak z tabulek 9 a 10 vyplývá, tak na Školním statku v Humpolci je vidět, že se jedná o moderní stájový prostor pro ustájení skotu a odpovídá všem současným předpisům s ohledem na welfare zvířat. Oproti tomu stáj v ZOD Hořice a jeho technologie odpovídají době, ve které byl kravin vystavěn. Některé tyto technologie již neodpovídají současným trendům a předpisům, ale družstvo se snaží provádět průběžnou rekonstrukci tohoto stájového objektu, aby se zajistilo vyšší welfare zvířat.

Na Školním statku v Humpolci jsem jako první výhodu uvedl velké množství přirozeného světla, čehož je docíleno díky celoprosvětlené střeše z polykarbonátu. Přirozené osvětlení je pro krávy nejvhodnější z hlediska welfare a může se projevit i na zvýšení užitkovosti. Oproti tomu ZOD Hořice má nevýhodu, co se týče přirozeného osvětlení, v tom, že střecha stáje je zateplená a z vnějšku je kryta neprůsvitnou střešní krytinou Onduline.

Další výhodu ve stáji v Humpolci, jsem uvedl automatický systém přihrnování, v této stáji je instalován robot Lely Juno 150. Výhoda spočívá v usnadnění práce, snížení počtu potřeby zaměstnanců ve stáji a dále také nenarušování stájového prostředí hlukem a výfukovými plyny, jako je tomu u mechanizačních prostředků se spalovacími motory. Všechny tyto faktory mohou mít opět výrazný vliv na welfare zvířat, jejich užitkovost a zdravotní stav. Na rozdíl tomu přihrnování krmiva v ZOD Hořice zajišťuje pracovník obsluhy pomocí teleskopického manipulátoru, se kterým je spojeno právě zmiňované narušování stájového prostředí, což se může opět projevit na zdravotním stavu zvířat, jejich welfare a užitkovosti.

Jako třetí výhodu jsem shledal rotační drbadla, která jsou instalována ve stáji na Školním statku v Humpolci. Tato elektrická drbadla zpříjemňují pohodu zvířat ve stáji má vliv i na jejich čistotu. Tato ani žádná jiná zařízení podobného typu nejsou dosud v ZOD Hořice instalována.

Další výhodu jsem uvedl shrnování kaliště pomocí automatické, hydraulické shrnovací lopaty, které opět snižují potřebu lidské práce a tím zlepšují welfare zvířat, protože krávy tuto hydraulickou lopatu nevidí jako překážku, ale pouze ji překročí bez projevu stresu. V ZOD Hořice je tato operace zajišťována opět pomocí manipulátoru s vyhrnovací radlicí, což vyžaduje potřebu pracovníka obsluhy a dále také dochází k již zmíněnému narušení stájového prostředí, konkrétně hlukem a výfukovými plyny, což může u krav vyvolat stresovou situaci, která se opět může projevit na jejich užitkovosti a zdravotním stavu.

Poslední výhodu jsem shledal v rozměru volné ustájovací plochy, která je ve stáji na Školním statku v Humpolci pro současný počet ustájených zvířat naddimenzovaná. Stáj v ZOD Hořice má rozměry volné ustájovací plochy na hranici,

vzhledem k počtu ustájených krav. Větší plocha ve stáji v Humpolci se s určitostí projeví na welfare zvířat a jejich zdravotním stavu a s tím spojenou užitkovostí.

Výše zmíněný dopad technologického vybavení a lidského faktoru na užitkovost dojnic je v případě Školního statku v Humpolci nadprůměrný. Ve stáji v Humpolci jsou chovány dojnice plemene Česká Straka, jejíž průměrná užitkovost činí okolo 6 500 až 7 000 litrů za laktaci. V této stáji byla za rok 2015 naměřena průměrná užitkovost 8 320 litrů za laktaci. Oproti tomu stáj v ZOD Hořice chová z velké části, přibližně z 85 %, dojnice plemene Holštýn, průměrná užitkovost u tohoto plemene dosahuje hodnoty přes 10 000 litrů za laktaci. Ve stáji v ZOD Hořice je poslední průměrná hodnota, za rok 2015, 9 800 litrů za laktaci.

7 Závěr

Výsledkem porovnání techniky a technologií použitých v těchto stájových objektech jsem dospěl k závěru, že moderní technologie, používaná na Školním statku v Humpolci vykazuje oproti stáji v ZOD Hořice jasně prokazatelný lepší vliv na welfare zvířat a jejich užitkovost a odpovídá veškerým novým standardům a předpisům současné doby.

8 Zdroje

Literární zdroje

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

CAIVAS K., SOUČEK K., (1978) *Zemědělské stavby*, státní zemědělské nakladatelství Praha, 156 s., publikace č. 2916, 07-026-78.

ČERNÝ T., (2007), *Způsoby ustájení dojníc*, [Bakalářská práce]. Brno, 46 s., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta.

DOLEŽAL O., (2006), *Aktuální otázky z oboru technologie chovu vysokoužitkových dojníc, působení intenzivního osvětlení produkčních a reprodukčních stájí a dojíren*, Metody řízení vysokoužitkových stád dojníc, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha Uhřetěves, s. 15-22. ISBN 80-86454-77-0.

DOLEŽAL O., BEČKOVÁ I., (2008), *Správná chovatelská praxe v chovu skotu, učební podpůrné texty pro vzdělávání studentů středních odborných škol*, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha Uhřetěves, Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha, 109s, ISBN 978-80-7403-013-0.

DOLEŽAL O., BEČKOVÁ I., STANĚK S., DOSTÁLOVÁ A., (2007), *Zemědělský poradce ve stáji 1. Dojnice*, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha Uhřetěves, Libertas a.s., 63s., ISBN 978-80-86454-86-3, Dostupné z:

http://eagri.cz/public/web/file/26966/Zemedelsky_poradce_ve_staji_I.pdf „staženo dne 3. 2. 2016“

FARMTEC, (2015), *Katalog vybraných výrobků*, Farmtec a. s.

FARMTEC, (2016), *Stáje pro skot, technologické komplety, větrání*, Farmtec a.s., 10s.

HRUŠKA J., (2015), *Koncový uživatel na prvním místě II*, Mechanizace zemědělství, č. 8: 50-52 s., ISSN 0373-6776.

HULSEN J., (2011), *Cow Signals, praktický průvodce pro chovatele dojníc*, Praha, Profi Press s. r. o., 97 s., ISBN 978-80-86726-44-1.

HULSEN J., AERDEN D., (2014), *Signály krmení, praktická příručka ke krmení dojníc pro jejich zdraví a užitkovost*, Praha, Profi Press s. r. o., 79 s., ISBN 978-80-86726-62-5.

JELÍNEK A., KRAUS R., DĚDINA M., (2006) *Nová technologie zpracování kejdy z chovu skotu jako plastického steliva pro zlepšení vztahu k životnímu prostředí welfare chovaných zvířat*, Separovaná kejda jako plastické stelivo v chovech skotu, Výzkumný ústav zemědělské techniky, 65 s., ISBN 80-86884-14-7.

KARÁSKOVÁ M., (2016), *Nová generace samojízdných krmných vozů*, Mechanizace zemědělství, č. 3: 56-58 s., ISSN 0373-6776.

KOSTKA M., (2012), *Elektroinstalace F1.5 Školní statek Humpolec*. Humpolec, 06.

SÝKORA J., (2014), *Zemědělské stavby, základy navrhování.*, Grada Publishing, Praha 7, 128 s., ISBN 978-80-247-5273-0

TĚŤOUROVÁ A., (2012), *Požárně bezpečnostní řešení Školního statku v Humpolci, volné ustájení a odpadové hospodářství*, Pelhřimov, 05: 2-8 s.,

TOUFAR O., DOLEJŠ J., SLAVÍKOVÁ M., (2003), *Ionizace stájového vzduchu*, Metodické listy 05/03, technika a technologie chovu skotu, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha Uhřetěves, 7 s., ISBN 80-86454-31-2, Dostupné z: http://www.vuzv.cz/sites/File/nabidka_publicace/2003_05_ionizace_stajoveho_vzduchu.pdf „staženo dne 11. 2. 2016“

VEGRICHT J, MACHÁLEK A., FABIÁNOVÁ M., MILÁČEK P., AMBROŽ P., (2008), *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojníc*, Metodická příručka MZE ČR, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha 6, 77s., ISBN 978-80-86884-37-0, Dostupné z: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2008/109.PDF>

Internetové zdroje

AGRICO, (2015), *Chov skotu úklid kejdy*, 5 s., Dostupné z: <http://www.agrico.cz/uploads/soubory/chov-skotu-uklid-kejdy.pdf>, „staženo dne 18. 2. 2016“

AGRICS, (2011), *Farmall A*, Dostupné z: <http://www.agrics.cz/farmall-a?sid=64625f5d4a5cc9809a962a8d946dd917>, „staženo dne 17. 3. 2016“

AGROMONT, (2016), *Drbadlo rotační DNS – 500*, Dostupné z: <http://obchod.agromont.cz/z10172-drbadlo-rotacni-dns-500>, „staženo dne 12. 3. 2016“

AGROMONT, (2016), *O nás*, Dostupné z: <http://www.agromont.cz/onas>, „staženo dne 1. 3. 2016“

AGROMONT, (2016), *Produkty a služby, shrnovací lopaty, vyhrnování*, Dostupné z: <http://www.agromont.cz/produkty>, „staženo dne 12. 3. 2016“

AGROMONT, (2016), *Produkty a služby, ustájení, hrazení pro skot*, Dostupné z: <http://www.agromont.cz/produkty>, „staženo dne 4. 3. 2016“

AGROMONT, (2016), *Žlab napájecí výklopný vyhříváný 2m snížený*, Dostupné z: <http://obchod.agromont.cz/z3557-zlab-napajeci-vyklopny-vyhriwany-2m-snizeny-neraz-oplech>, „staženo dne 6. 3. 2016“

AGROMONT, (2016), *Ventilátor SAH 36 komplet*, Dostupné z: <http://obchod.agromont.cz/z10532-ventilator-sah-36-komplet>, „staženo dne 7. 3. 2016“

AGROPARTNER, (2011), *Automatické čistící zařízení stájových roštů Lely Discovery*, Dostupné z: <http://www.agropartner.cz/?i=47/&type=303/>, „staženo dne 19. 2. 2016“

AGROPARTNER, (2011), *Lehací matrace Erri Comfort*, Dostupné z: <http://www.agropartner.cz/?i=1363/&type=1364/>, „staženo dne 11. 2. 2016“

AGROPARTNER, (2011), *Lely Vector – automatický systém krmení*, Dostupné z: <http://www.agropartner.cz/?i=3192/&type=3152/>, „staženo dne 15. 2. 2016“

AGROPARTNER, (2011), *Mezi boxové zábrany GreenStall*, Dostupné z: <http://www.agropartner.cz/?i=1363/&type=1364/>, „staženo dne 11. 2. 2016“

AGROPARTNER, (2011), *O nás*, Dostupné z: <http://www.agropartner.cz/?i=1345/>, „staženo dne 27. 2. 2016“

AGROPARTNER, (2011), *Osvětlení L4C*, Dostupné z: <http://www.agropartner.cz/?i=53/&type=330/>, „staženo dne 13. 2. 2016“

AGROPARTNER, (2011), *Příhrnovač krmiva Lely Juno 150*, Dostupné z: <http://www.agropartner.cz/?i=50/&type=315/>, „staženo dne 19. 2. 2016“

Automatický systém krmení (Lely Vector), Lely (2016), Dostupné z: <http://www.lely.com/en/feeding/automatic-feeding-system/vector> „staženo dne 15. 2. 2016“

BDTECH, (2010), *Technologie pro chov skotu, stáje pro skot, novostavba ProfiCover*, Dostupné z: http://www.bdtech.cz/technologie_pro_chov_skotu/novostavba_proficover.html, „staženo dne 2. 2. 2016“.

BESTCOVER, (2010), *Ventilace, hřebenové štěrby*, Dostupné z: <http://www.best-cover.cz/ventilace/hrebenove-sterbiny/> „staženo dne 3. 2. 2016“

BESTCOVER, (2010), *Ventilace, ventilační turbíny*, Dostupné z: <http://www.best-cover.cz/ventilace/ventilacni-turbiny/> „staženo dne 3. 2. 2016“

BESTCOVER, (2010), *Zemědělské technologie, matrace pro skot*, Dostupné z: <http://www.best-cover.cz/zemedelske-technologie/matrace-pro-skot/>, „staženo dne 11. 2. 2016“

DAŇHEL, (2016), *John Deere řada 5R*, Dostupné z: <http://www.danhel.cz/produkty/zemedelska-technika-john-deere/traktory-john-deere/john-deere-rada-5/john-deere-5080r-5090r-5100r.html>, „staženo dne 20. 3. 2016“

DAŇHEL, (2016), *Tažené krmné vozy frasto*, Dostupné z: <http://www.danhel.cz/produkty/faresin-frasto-krmne-vozy/tazene-krmne-vozy-frasto.html>, „staženo dne 17. 3. 2016“

DELAVAL, (2011), *O společnosti*, Dostupné z: <http://www.delavalczech.cz/O-DeLaval/The-Company/>, „staženo dne 26. 2. 2016“

FARMINAGCZ, (2016), *Osvětlení stáji*, Dostupné z: <http://www.farmingcz.cz/sortiment/chov-skotu/osvetleni-staji/>, „staženo dne 5. 2. 2016“

FARMTEC, (2012), *Kdo je Farmtec a. s.*, Dostupné z: <http://www.farmtec.cz/kdo-je-farmtec-a-s.html>, „staženo dne 23. 2. 2016“

FARMTEC, (2014), *Katalog ventilace, farmtec*, 44s., Dostupné z: <http://www.farmtec.cz/uploads/soubory/katalog-ventilace.pdf>, „staženo dne 3. 2. 2016“

GEA, (2016), *Our company*, Dostupné z: <http://www.gea.com/global/en/index.jsp>, „staženo dne 24. 2. 2016“

GENOSERVIS, (2007), *Spokojené krávy více dojí*, Dostupné z: <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/all/96-spokojene-kravy-vice-doji>, „staženo dne 11. 2. 2016“

JANAIRE, (2016), *Free Stalls with JanAire Curtains*, Dostupné z: <http://janaire.com/free-stall-curtains/>, „staženo dne 3. 2. 2016“

JANAIRE, (2016), *JanAire RidgeVents*, Dostupné z: <http://janaire.com/janaire-ridge-vents/>, „staženo dne 3. 2. 2016“

KAMÍR, (2016), *Napájecí žlaby GEA Farm Technologies*, Dostupné z: <http://www.kamir.cz/napajeci-zlaby-gea-farm-technologies>, „staženo dne 19. 2. 2016“

KUHN, (2016), *Samojízdné Míchací krmné vozy*, Dostupné z: <http://www.kuhncenter.cz/cz/range/podestylka-a-krmeni/samojizdne-krmne-michaci-vozy.html>, „staženo dne 14. 2. 2016“

LELY, (2016), *Our History*, Dostupné z: <http://www.lely.com/en/history/our-history>, „staženo dne 27. 2. 2016“

Logo farmtec, EUROGATE (2016), Dostupné z: <http://www.eurogate.mn/data/registrace/120/logo/logo-farmtec-modre.gif>, „staženo dne 23. 2. 2016“

Logo GEA, MEA- MILKING SYSTEMS (2016), Dostupné z: <http://www.milkingsystems.co.uk/directory/525/gea-farm-technologies-ltd/>

„staženo dne 24. 2. 2016“

MANULIFT, (2013), *Merlo panoramic 25.6*, Dostupné z: <http://www.manulift.ca/en/fiche-de-produit?id=10>, „staženo dne 20. 3. 2016“

MAZANEC J., (2013), *Na Školním statku v Humpolci mají nový kravín pro více než 200 krav*, Pelhřimovský deník.cz, Dostupné z: http://pelhrimovsky.denik.cz/zpravy_region/na-skolnim-statku-v-humpolci-maji-novy-kravin-pro-vice-nez-200-krav-pe13.html, „staženo dne 1. 3. 2016“

RYTINA L., (2015), *Automatické krmení je trendem*, *Náš chov*, Dostupné z: <http://naschov.cz/automaticke-krmeni-je-trendem/>, „staženo dne 14. 2. 2016“

Stropní ventilátor BIG FAN firmy BEST-COVER s.r.o., BestCover (2010), Dostupné z: <http://www.best-cover.cz/ventilace/stropni-ventilatory-big-fan/>, „staženo dne 3. 2. 2016“

ŠNAJDR J., (2013), *V hypermoderním kravíně se krávy dojdou podojit samy, uklidí jim robot*, iDnes.cz, Dostupné z: http://jihlava.idnes.cz/v-humpolci-na-skolnim-statku-otevrel-moderni-kravin-pdd-jihlava-zpravy.aspx?c=A131105_1996170_jihlava-zpravy_mv, „staženo dne 1. 3. 2016“

TRIOI, (2016), *Trioliet Futtertechnik Gigant 500-900*, Dostupné z: <http://www.trioi.cz/index.php?nid=4155&lid=cs&oid=560660>, „staženo dne 19. 3. 2016“

VEGRICHT J., FABIANOVÁ M., MILÁČEK P., ŠIMON J., (2009), *Vliv technických parametrů stájí, vliv konstrukce stáje a střešní krytiny na teplotu ve stáji*, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, Dostupné z: <http://zemedelec.cz/vliv-technickyh-parametru-staji/>, „staženo dne 2. 2. 2016“

Seznam obrázků

- Obrázek 1: Meziboxové zábrany GreenStall, s. 12
- Obrázek 2: Samojízdný krmný vůz KUHN SPW Compact, s. 18.
- Obrázek 3: Automatický systém krmení (Lely Vector), s. 19
- Obrázek 4: Automatický přihrnovač krmiva (Lely Juno), s. 20
- Obrázek 5: Napájecí žlab od GEA farm technologies, s. 22
- Obrázek 6: Mobilní robotizovaný shrnovač (Lely Discovery), s. 23
- Obrázek 7: Průběh teploty v nezateplené stáji během letního dne, s. 25
- Obrázek 8: Průběh teploty v zateplené stáji během letního dne, s. 25
- Obrázek 9: Vláknocementová krytina pohlcuje značnou část slunečního záření a zahřívá se na teplotu i přes 50°C., s. 26
- Obrázek 10: Střecha z trapézového plechu se zahřívá méně než střecha z vláknocementové krytiny, protože větší část slunečního záření odráží zpět do prostoru, s. 27
- Obrázek 11: Farma Česká Metuje, ZD ostaš, konstrukce ProfiCover, s. 28
- Obrázek 12: Pneumaticky ovládané stěny JanAire, s. 30
- Obrázek 13: Princip systému JanAire hřebenové ventilace, vlevo uzavřený systém, vpravo otevřený, s. 31
- Obrázek 14: Vpravo- ventilační turbína Hurikan, vlevo cibulová ventilační turbína, s. 32
- Obrázek 15: Kouřová zkouška, s. 33
- Obrázek 16: Axiální ventilátory, s. 34
- Obrázek 17: Stropní ventilátor BIG FAN firmy BEST-COVER s.r.o., s. 34
- Obrázek 18: Vliv technického řešení ventilátoru na tělesnou teplotu dojnic, s. 35
- Obrázek 19: Výbojka AGRILIGHT AL 2007 MH/HPS, s. 38

- Obrázek 20: AGRILIGHT AGRILED RED pro noční osvětlení ve stáji, s. 38
- Obrázek 21: Řídící jednotka AGRIBOX, s. 39
- Obrázek 22: Generátor, s. 41
- Obrázek 23: Emitor, vyvíječ záporně nabitých iontů, s. 41
- Obrázek 24: Logo farmtec, s. 42
- Obrázek 25: Logo GEA, s. 43
- Obrázek 26: Logo DeLaval, s. 43
- Obrázek 27: Logo Lely, s. 44
- Obrázek 28: Kravín na Školním statku v Humpolci, s. 48
- Obrázek 29: Trojlodní ocelová konstrukce ZOD Hořice, s. 52
- Obrázek 30: Přední štítová stěna s železnými vraty s dřevěnou výplní, s. 54
- Obrázek 31: Zadní štítová stěna s rolovacími vraty od značky BCB Technik, s. 55
- Obrázek 32: Ocelové, flexibilní zábrany společnosti Agromont Vimperk na Školním statku v Humpolci, s. 56
- Obrázek 33: Šnekový separátor kejdy na Školním statku v Humpolci, s. 57
- Obrázek 34: Automatický přihrnovač krmiva Lely Juno 150, s. 58
- Obrázek 35: Nerezový, výklopný, vyhřívaný žlab ve stáji na Školním statku v Humpolci, s. 59
- Obrázek 36: Rozmístění výbojkových světel ve stáji na Školním statku v Humpolci, s. 60
- Obrázek 37: Ventilátory SAH 36. Na Školním statku v Humpolci, s. 61
- Obrázek 38: Hydraulické shrnovací lopaty na Školním statku v Humpolci, s. 61
- Obrázek 39: Elektrická, rotační drbadla na Školním statku v Humpolci, s. 62
- Obrázek 40: Hluboká podestýlka s použitím slámy v ZOD Hořice, s. 63

Obrázek 41: Přihrnovač krmiva v ZOD Hořice, s. 64

Obrázek 42: Plastové napájecí žlaby v ZOD Hořice, s. 65

Obrázek 43: Šípová radlice vlastní výroby v ZOD Hořice, s. 67

Obrázek 44: Souprava John Deere 5080R + Trioliet Gigant 500 v ZOD Hořice, s. 71

Seznam tabulek

Tabulka 1: Hodnoty jednotlivých částí k výbojkovému světlu Modus Bellio 150S, s. 60

Tabulka2: Parametry ventilátoru SAH 36, s. 61

Tabulka3: Hodnoty OSRAM LUMILUX T8 38W/840, s. 66

Tabulka 4: Parametry míchacího krmného vozu Frasto Storm 130, s. 68

Tabulka 5: Parametry traktoru Case ih Farmall 95A, s. 68

Tabulka 6: Technická data Trioliet gigant 500, s. 69

Tabulka 7: Technické parametry traktoru John Deere 5080R, s. 70

Tabulka 8: Technické parametry Merlo Panoramic 25.6, s. 71

Tabulka 9: Výhody a nevýhody Školního statku v Humpolci, s. 72

Tabulka 10: Výhody a nevýhody ZOD Hořice, s. 72