

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**



**Inovace stávajícího objektu pro chov skotu**

**Diplomová práce**

**Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miroslav Příkryl,  
CSc.**

**Diplomant: Bc. Michaela Malá**

© 2018 ČZU v Praze



Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autorka práce:	Bc. Michaela Malá
Studijní program:	Procesní inženýrství
Obor:	Technologická zařízení staveb
Vedoucí práce:	doc. Ing. Miroslav Přikryl, CSc.
Garantující pracoviště:	Katedra technologických zařízení staveb
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	Inovace stávajícího objektu pro chov skotu
Název anglicky:	Upgrading the existing building for cattle
Cíle práce:	Cílem diplomové práce je návrh inovace stávajícího objektu pro ustájení skotu.
Metodika:	Na základě poznatků z literatury, vlastních úvah a získaných praktických zkušeností navrhnout inovaci stávajícího objektu pro chov skotu. Při návrhu inovací vycházet z doporučených minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat.
Doporučený rozsah práce:	50-60 stran textu
Klíčová slova:	Skot, welfare, ustájení
Doporučené zdroje informací:	
1.	DOLEJŠ, J. -- VÝZKUMNÝ ÚSTAV ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY, -- BÍLEK, M. -- DOLEŽAL, O. Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2004. ISBN 80-86454-51-7.
2.	HULSEN, J.: Cow signals. Profi Press s.r.o, Praha 2011, 97 s.
3.	PŘIKRYL, M. et al.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Praha, Tempo Press II, 1997, 276 s., ISBN 80-901052-0-3
4.	STANĚK, S. -- DOLEŽAL, O. Chov dojeného skotu. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.
5.	Vyhláška MZe č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat
Předběžný termín obhajoby:	2017/18 LS – TF

Elektronicky schváleno: 18. 11. 2017

doc. Ing. Jan Malat'ák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 23. 1. 2017

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci " Inovace stávajícího objektu pro chov skotu" vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Miroslava Příkryla, CSc. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použité literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. března 2018

---



## **Poděkování**

Úvodem bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce, panu doc. Ing. Miroslavu Přikrylovi, CSc., za vedení této diplomové práce, jeho podnětné rady a připomínky při jejím vypracovávání.

Také bych chtěla velice poděkovat manželovi a své rodině za podporu a trpělivost, se kterou mě podporovali v průběhu celého studia a při tvorbě této diplomové práce.

## **Abstract**

V této diplomové práci budeme seznámeni s různými možnostmi inovace stávajícího kravínu řady K-174 pro chov skotu a s návrhem nového objektu pro chov skotu. Zpočátku je práce věnována požadavkům pro chov skotu, dále stávajícímu stavu kravínu řady K-174 a různým možnostem inovací. Následně je práce věnována vytvoření nového objektu pro chov skotu. Ke konci práce bude výstavba nového objektu porovnána a ekonomicky zhodnocena s jednou realizovanou inovací kravínu řady K-174.

Klíčová slova: Skot, welfare, ustájení

## **Abstract**

In this diploma thesis we will be acquainted with various possibilities of innovations of the existing K-174 cattle breed for cattle breeding and design of a new cattle breeding facility. At present, the work is devoted to requirements for cattle breeding, to the current state of the K-174 kravin series and to various innovations. Subsequently, the work is devoted to the creation of a new cattle breeding facility. At the end of the work, the construction of a new building will be compared and economically evaluated with one implemented innovation of the K-174 kravin series.

Key words: Cattle, welfare, housing

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Požadavky na chov skotu .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Welfare.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Právní předpisy o ochraně a welfare zvířat .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Požadavky ze zákona na stavební řešení a ustájení .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Stavby pro skot.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Stájové prvky ve stájích pro skot .....</b>	<b>22</b>
<b>2.6 Požadavky na ustájení skotu .....</b>	<b>22</b>
2.6.1 Kvalita stájového mikroklimatu .....	22
2.6.2 Stájová teplota vzduchu .....	23
2.6.3 Relativní vlhkost vzduchu .....	23
2.6.4 Koncentrace škodlivých plynů .....	24
2.6.5 Prašnost.....	25
2.6.6 Světlo ve stájích.....	25
2.6.7 Větrání ve stáji.....	27
2.6.8 Ochlazování vzduchu ve stáji .....	29
2.6.9 Napájení skotu.....	31
2.6.10 Krmení skotu .....	33
2.6.11 Podlahy ve stájích.....	33
2.6.12 Podestýlky.....	35
2.6.13 Boxové lože.....	36

2.6.14	Drbadla.....	38
<b>3.</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>39</b>
<b>4.</b>	<b>Metodika .....</b>	<b>40</b>
<b>5.</b>	<b>Stávající stav .....</b>	<b>41</b>
5.1	Popis kravínů řady 174 .....	41
5.2	Různé návrhy inovací.....	42
5.2.1	Modernizace stáje K-174 na stáj pro 134 (var. 162) dojnic .....	42
5.2.2	Modernizace stáje K-174 s přístavbou na stáj pro 143 (var. 180) dojnic	46
5.2.1	Modernizace stáje K-174 s přístavbou na stáj pro 280 dojnic .....	50
5.2.1.1	Základní parametry stavby .....	50
5.2.1.2	Technické a materiálové řešení .....	51
5.2.1.3	Technologie výroby .....	56
<b>6.</b>	<b>Nová výstavba .....</b>	<b>61</b>
6.1	Stavební požadavky na novou výstavbu kravínů .....	61
6.1.1	Dispozice stájí.....	61
6.1.2	Doporučený prostor stáje.....	62
6.1.3	Obvodové a štítové stěny.....	63
6.1.4	Střešní plášť.....	64
6.1.5	Boxové lože .....	64
6.1.6	Hnojné chodby.....	68
6.1.7	Krmiště .....	70

6.1.8	Krmný stůl a krmný žlab.....	71
6.1.9	Průchody do krmiště .....	73
6.1.10	Přeronové kanály.....	75
6.1.11	Dojírny.....	76
6.1.11.1	Dojírny stacionární.....	76
6.1.11.2	Dojírny rotační.....	79
6.1.11.3	Robotizovaná dojíací zařízení.....	80
<b>6.2</b>	<b>Stavba nového kravínu .....</b>	<b>82</b>
6.2.1	Základní parametry stavby.....	83
6.2.2	Materiálové a technické řešení .....	83
6.2.3	Technologie výroby.....	87
<b>7.</b>	<b>Ekonomické zhodnocení .....</b>	<b>91</b>
7.1	Ekonomické zhodnocení rekonstrukce .....	91
7.2	Ekonomické zhodnocení novostavby .....	92
7.3	Ekonomické porovnání .....	93
<b>8.</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>94</b>
<b>9.</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>96</b>
<b>10.</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>97</b>
<b>11.</b>	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>99</b>
<b>12.</b>	<b>Seznam tabulek a grafů .....</b>	<b>102</b>
<b>13.</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>103</b>

# 1. Úvod

Diplomová práce je zaměřena na ekonomické zhodnocení realizované rekonstrukce typového objektu K-174 s konkrétní novostavbou produkční stáje s podobnou kapacitou. Tato problematika byla zvolena, jelikož delší dobu pracuji v projekční firmě zaměřené na průmyslové i zemědělské stavby. Z tohoto důvodu je mi problematika blízká a práce nebyla zvolena jen pro poskytnutí informací, ale také k prohloubení vlastních znalostí v tomto oboru.

Výstup diplomové práce by zároveň mohl posloužit jako rozhodovací proces pro budoucí investory kdy jsem se snažila ukázat na ekonomických i technických ukazatelích jak složité ale i zároveň jednoduché je rozhodnout se.

Ustájení hospodářských zvířat, respektive chovné prostředí patří mezi rozhodující faktory chovu. V tomto oboru se v posledních letech vývoj dramaticky posunul a je ovlivněn celkovým pohledem zemědělské i nezemědělské veřejnosti na welfare zvířat a dále výrazným zvýšením jejich užitkovosti.

Cílem této práce je ukázat různé možnosti inovace stávajícího typového objektu K-174 pro chov skotu, ukázat moderní trendy v ustájení skotu se zaměřením na welfare. Dále navrhnout nový objekt pro chov skotu, shrnout hlavní zásady a nové trendy v projektování zemědělských staveb s důrazem na uspokojení životních potřeb ustájených zvířat. Ke konci je práce věnována ekonomickému porovnání výstavby nového objektu pro chov skotu s konkrétní realizovanou rekonstrukcí typového objektu kravínu K-174 pro chov skotu.

Cíle diplomové práce lze shrnout do následujících čtyř bodů:

- Požadavky na chov skotu
- Různá řešení inovací typových objektů K 174 pro chov skotu
- Nový objekt pro chov skotu
- Ekonomické porovnání realizované rekonstrukce kravínu řady K-174 s konkrétní novostavbou produkční stáje

Při zpracování diplomové práce bych ráda poskytla základní informace všem, zvláště pak potenciálním investorům, kteří uvažují o inovaci stávajícího typového objektu K 174 pro chov skotu. Vzhledem k tomu že v dnešní době je kladena velká váha na ekonomické zhodnocení investic, tak bych ráda v této práci srovnala inovaci stávajícího objektu s výstavbou nového objektu pro chov skotu.

## 2. Požadavky na chov skotu

V této kapitole se zaměříme na vysvětlení základních pojmů a požadavků na ustájení hospodářských zvířat z důvodu přiblížení se problematice zemědělských staveb.

V ČR došlo v průběhu 25 let k výrazné změně v početním stavu skotu a také k jejich strukturálním změnám. Došlo k nárůstu masných plemen skotu a zároveň ke snížení počtu dojných plemen. Tudíž došlo ke změnám ustájení skotu. V roce 2000 byl skot ustájen ze 76,8% ve stájích vazných a ze 23,2% ve stájích volných. Stáje převažovaly stelivové nad bezstelivovými. Vazné stáje stelivové 99,2% a volné stáje bezstelivové 7,3%. V roce 2010 byl skot ustájen ve vazných stájích z 11% a ve volných stájích z 85%. Stelivové provozy (87,8%) převažovaly před bezstelivovými (12,2%) u stájích volných. [1]

### 2.1 Welfare

Co je to welfare? Definuje se jako stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdravého organismu, kdy je zvíře v souladu s prostředím. Jedná se o splnění základních podmínek života, zdraví zvířete a zároveň předpokládá ochranu před fyzickým i psychickým strádáním a týráním. Zvíře má nárok, aby mu chovatel vytvářel předpoklady pro uspokojení jeho životních potřeb. Welfare zvířat požaduje pro chovaná zvířata dosažení spokojenosti, pohody a komfortu. Tento požadavek je zdůvodněný eticky, ale vyplývá i z ekonomiky. Jen zvíře, které má na dostatečné úrovni zajištěny své materiální (fyziologické) i nemateriální (mentální, psychické) potřeby, může poskytovat maximální užitek odpovídající jeho genetickému potenciálu, může optimálně zhodnocovat krmnou dávku, uchovat si zdraví, produkční schopnost i přirozené projevy chování a jeho chov může být proto ekonomicky úspěšný. [2]

Na pracovišti Výzkumného ústavu živočišné výroby Praha - Uhřetěves byla stanovena následující kritéria hodnotící úroveň chovu z hlediska welfare, zaměřena na stavebně-technologického řešení stájí, novostaveb i rekonstrukcí:



- a) možnost pohybu zvířat,
- b) možnost sociálního kontaktu,
- c) kvalita podlah,
- d) kvalita mikroklimatu a úroveň větrání,
- e) intenzita chovatelské péče. [2]

## 2.2 Právní předpisy o ochraně a welfare zvířat

Právní řád České republiky vychází z legislativy Evropské unie. Předpisy na ochranu zvířat a welfare již byly v předvstupním období plně implementovány, ať již přímo (zařazeny do Sbírky mezinárodních smluv - Sb. m. s.), nebo obsahově (vydáním nových či novelizovaných dosavadních zákonů a vyhlášek). V platnost tyto právní předpisy vstoupily nejpozději dnem vstupu ČR do EU, tj. 1. 5. 2004. Jelikož je diplomová práce zaměřena na chov skotu, tak jsou zde uvedeny předpisy, které se týkají tohoto tématu. [3]

„Z evropských předpisů se na faremní chov skotu přímo vztahují následující:

- Evropská dohoda o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely. Řada evropských smluv č. 87 (1976). Tato dohoda byla implementována do našeho právního řádu pod č. 21/2000 Sb.m.s.
- Doporučení Rady Evropy (RE) týkající se skotu ze dne 21. 10. 1988.
- Směrnice Rady 98/58/ES o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely.
- Směrnice Rady 91/629/EHS, kterou se stanovují minimální požadavky pro ochranu telat.
- Směrnice Rady 97/2ES, která mění směrnici 91/629/EHS stanovující minimální požadavky na ochranu telat.“ [3]

„Z právních předpisů ČR mají bezprostřední vztah k dané tématice především tyto:

- Zákon č. 246/1992 Sb. o ochraně zvířat proti týrání v platném znění; po rozsáhlé novele tohoto zákona pod č. 77/2004 Sb. je úplné znění vydáno pod č. 149/2004 Sb.

- Zákon č. 77/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb. o ochraně zvířat proti týrání.

- Zákon č. 149/2004 Sb., který je úplným zněním zákona č. 246/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 191/2004 Sb. o technických požadavcích na stavby pro zemědělství.

- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 208/2004 Sb. o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat.

- Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči v platném znění.

- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 191/2002 Sb. o technických požadavcích na stavby pro zemědělství.

- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 296/2003 o zdraví zvířat. “ [3]

„Pro chovatele skotu, hospodařících podle zásad ekologického zemědělství se k dané problematice úzce vztahují:

- Zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství.

- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 53/2001 k provedení zákona o ekologickém zemědělství. “ [3]

## 2.3 Požadavky ze zákona na stavební řešení a ustájení

Předpisy zaměřené na skupinové ustájení:

„V hospodářských chovech dle vyhlášky č. 208/2004 Sb. o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat je zakázáno:

- Chovat zvíře v izolaci, působí-li mu to utrpení, pokud to nevyžaduje jeho zdravotní stav.

- Chovat zvířata v tak velkých, nebo tak uspořádaných skupinách a nebo v takových prostorách:

- ve kterých jim míra nebo četnost vzájemných útoků působí utrpení, které jim neumožňují přirozený odpočinek či řádnou péči,

- ve kterých nemohou uspokojit své potřeby v příjmu potravy a vody a nebo jiné potřeby nezbytné pro jejich život a zdraví.

- Dojde-li k utrpení, nebo jinému poškozování zvířat prokazatelně v důsledku nevhodné technologie, je chovatel povinen tuto technologii upravit, nebo změnit. Jde-li o technologické zařízení a stavby, stanoví lhůty a způsob jejich úpravy, nebo změny ministerstvo prováděcím právním předpisem. “ [3]

„Dále je zakázáno a považováno za týrání zvířat:

- Vyvolávat bezdůvodně nepřiměřené působení stresových vlivů biologické, fyzikální a chemické povahy.

- Chovat zvíře způsobem a v prostorech, které jsou v rozporu se zvláštními předpisy, přičemž je zde odkaz na vyhlášku č. 191/2002 o technických požadavcích pro stavby v zemědělství. V této vyhlášce se uvádí:

- Dispoziční, technické a provozní řešení staveb musí v souladu s použitou technologií chovu:

- zajišťovat prostředí, odpovídající pohodě, užítkovosti a zdraví zvířat a poskytovat zvířatům ochranu před nepříznivými klimatickými vlivy a riziky, ohrožujícími jejich zdraví;

- zajišťovat dostatečné osvětlení, jestliže dostupné přirozené osvětlení nenaplnuje fyziologické a etologické potřeby zvířat. Proto musí být zvířatům zajištěno umělé osvětlení, jehož způsob i instalace a intenzita nevyvolává zvířatům dráždění. “ [3]

„Prostor pro skupinově ustájený skot má být podle ED-S doporučení stálého výboru Evropské dohody o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely týkající se skotu dle článku 8:

- Vypočten s přihlédnutím k celkovému prostředí, stáří, pohlaví a hmotnosti zvířat a potřebám souvisejícím s chováním zvířat. V úvahu je rovněž třeba brát, zda se jedná o zvířata s rohy a jaká je velikost skupiny. Nedostatek prostoru, nebo jeho přeplňování vede ke vzájemnému pošlapávání a k poruchám chování a jiným poruchám a je třeba tomu předejít. “ [3]

„Dále je v doporučení ED-S v článku 10 uvedeno, že:

- Všechna zvířata mají mít denně řádný přístup k odpovídajícímu výživnému, hygienicky nezávadnému a vyváženému krmivu, nebo zdraví prospěšným tekutinám a k dostatečnému množství vody vyhovující jakosti tak, aby bylo plně zachováno zdraví a vitalita, a aby byly pokryty fyziologické potřeby a potřeby související s chováním. Denně má být předkládáno objemné krmivo v množství odpovídajícím věku a fyziologickým potřebám. “ [3]

Předpisy zaměřené na budovy a zařízení:

„Je to opět vyhláška č. 208/2004 Sb. o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, která uvádí:

- 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 a s řádným odtokem tekutých odpadů a nesmí působit

nepříznivě na hospodářská zvířata. Podrobnosti stanoví ministerstvo zvláštním právním předpisem. „ [3]

„Dále se tímto zabývá ED-S doporučení stálého výboru Evropské dohody o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely týkající se skotu v článku 6:

- Stavby a zařízení pro skot musejí být projektovány, provedeny a udržovány tak, aby vytvářely dobré hygienické podmínky, snižovaly riziko vzniku onemocnění, nebo zranění a respektovaly podmínky požární prevence a ochrany.

- Chodby, vchody a východy mají být dostatečně široké k tomu, aby umožňovaly volný pohyb bez rizika poranění. V ustájovacím prostoru nemají být ostré rohy nebo výčnělky.

- Stavby a zařízení pro skot mají být navrženy, provedeny a udržovány tak, aby bez nesnází umožňovaly zevrubnou prohlídku všech zvířat.

- Konstrukce ustájovacích prostorů pro jednotlivé kategorie skotu vyjmenované v přílohách, ať se jedná o vazné, nebo boxové stáje, mají umožňovat kdykoliv volný pohyb tak, aby si bez obtíží mohla upravovat srst. Mají poskytovat dostatečný prostor pro uléhání, odpočinek, spánek, natahování končetin a vstávání. Přivazování zvířat nemá vyvolat poranění, nebo neklid, zejména při uléhání, vstávání, pití a přijímání krmiva. “ [3]

„Zvířata uvedená v přílohách tohoto doporučení mají mít možnost vidět ostatní zvířata a dotýkat se jich. Pokud je to možné, měla by zvířata mít možnost kontaktovat své druhy a projevovat znaky chování, související se sociální strukturou.

- Podlahy nemají být kluzké, mají umožňovat odstraňování trusu, moči a rozlité vody a nemají způsobovat neklid nebo poranění zvířat. Pokud se používají roštové, nebo jiné perforované podlahy, mají odpovídat dané kategorii, velikosti a hmotnosti zvířat a mají vytvářet pevný, rovný a stálý povrch.

- K dispozici má být klec, ulička, nebo podobné zařízení s rychlouzávěrem pro manipulaci se zvířaty při vyšetřování, ošetřování nebo testování.

- K dispozici má být prostor pro oddělené ustájení zvířat a v případě potřeby pro jejich izolaci, aby mohla být ošetřována poraněná, nebo nemocná zvířata.

- Automatizované krmné systémy mají být navrženy tak, aby při jejich provozu získával chovatel nejméně stejné množství informací jako při ručním krmení, zejména pak o tom, zda jednotlivá zvířata zkonsumovala všechno předložené krmivo. “ [3]

„Rozměrovými parametry ustájovacích prvků se obecněji zabývá ED-S doporučení stálého výboru Evropské dohody o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely týkající se skotu v příloze B:

- Počet zvířat ve volném ustájení by neměl být větší, než počet kójí a počet míst v krmišti, pokud není objemné krmivo podáváno ad libitum. Doporučuje se, aby byly k dispozici rezervní box. Řešení s rozměry chodeb a výběhu mají být takové, aby se předešlo neúměrným sociálním tlakům.

- Délka stání musí zvířeti umožňovat, aby mohlo stát a ležet na pevné podlaze. Box a stání by měly zvířatům umožňovat druhově specifické pohyby při uléhání a vstávání.

- Zvířata nemají být chována na celoroštových podlahách. K dispozici má být box s pevnou podlahou, které je pokryta slámou, nebo jiným vhodným stelivem pro zvýšení pohodlí a snížení rizika úrazů.

- S výjimkou oplocení se pro ovládání zvířat nemají používat předměty s ostrými hranami, nebo hroty. Zařízení nutící zvířata k pohybu mohou být zapínána na potřebnou dobu pod podmínkou, že jsou náležitě kontrolována a v případě potřeby individuálně upravena. V perinatálním období nemají být tato zařízení používána. “ [3]

„Přesné rozměrové parametry ustájovacích prvků jsou uvedeny ve vyhlášce č. 191/2002 Sb. o technických požadavcích na stavby pro zemědělství v příloze č.1. “ [3]

Musíme si však uvědomit, že parametry mohou v některých případech zaostávat za vývojem technologie chovu jako konstrukční řešení, nebo nové materiály. Nové zjištění o chovaných zvířatech, vývoj genotypu jako je zvětšení tělesné hmotnosti na vyšší užitkovost. Často nebývají tyto inovace včas zachyceny v podobě novel

zákonných předpisů. Je potřeba získávat informace z operativnějších zdrojů jako třeba ve formě Metodických listů aj. doporučení pro praxi, vydávaných Ministerstvem Zemědělství a výzkumnými pracovišti. [3]

Předpisy zaměřené na použité materiály a povrchy technologických zařízení:

„Touto problematikou se zabývá směrnice RE č. 98/58/ES, která uvádí:

- Materiál, který bude používán pro výstavbu ustájení, zvláště koryta a žlaby, jakož i zařízení, s nimiž mohou zvířata přijít do styku, nesmí být pro ně škodlivé a musí být vhodné pro důkladné čištění a desinfekci.

- Ustájení a vybavení určená pro připoutání zvířat mají být vyrobena a udržována tak, aby neměla ostré okraje nebo výčnělky, které by mohly zvířata zranit.“  
[3]

„Předpisy zaměřené mikroklima stájí, ochranu před nepříznivým působením fyzikálních a chemických vlivů:

Obecněji formulují tuto problematiku výše zmíněná směrnice RE č. 98/58/ES:

- Zařízení pro ustájení hospodářských zvířat mají být udržována tak, aby teplota prostředí, rychlost proudění vzduchu, relativní vlhkost, prašnost a jiné atmosférické vlivy neměly nepříznivé účinky na zdravotní stav a pohodu zvířat.

- Zvířata nesmí být vystavována trvalému, nebo náhlému hluku. Ventilátory, krmná a jiná zařízení mají být konstruována, umístěna, provozována a udržována tak, aby způsobovala co nejmenší hluk a to jak přímo v místě ustájení, tak nepřímo skrze stavební konstrukce.

- Zvířata nemají být držena v silném světle, nebo úplné tmě. Zdroje umělého osvětlení mají být umístěny tak, aby zvířata nebyla jimi zneklidňována a úroveň přirozeného i umělého osvětlení má být postačující k tomu, aby umožňovala normální chování.

- Elektrická instalace a zařízení mají být udržována tak, aby zvířata nebyla vystavena účinkům bloudivého proudu.

- Veškerá automatická a jiná mechanická zařízení, na jejichž funkci je závislé zdraví a životní pohoda zvířat, musí být kontrolována denně. Pokud by selhání ventilačního systému mohlo ohrozit zdraví, nebo životní pohodu zvířat, je třeba jej vybavit signalizačním zařízením, aby mohly být odhaleny a okamžitě odstraněny veškeré poruchy. Je-li okamžitá náprava nemožná, mají být uskutečněny vhodné kroky k zajištění zdraví a životní pohody zvířat do té doby, než bude porucha odstraněna. “ [3]

„Směrnice Rady EU č.98/58/ES se kromě toho zabývá i na koncentrací škodlivých plynů a uvádí:

- Cirkulace vzduchu, prašnost, teplota, relativní vlhkost vzduchu a koncentrace plynů musí být udrženy v mezích, které nebudou pro zvířata škodlivé. “ [3]



## 2.4 Stavby pro skot

V dnešní době se z velkého množství způsobů ustájení používají hlavně ty, které zajišťují pohodu zvířat. V další řadě dobrou manipulaci stájových operací a kvalitu stájového prostředí. Nejčastěji se používá volné ustájení skotu se slámovou podestýlkou. [4]

Stáje a stavby pro skot:

- Stelivové stáje – jde o stáj kde plocha boxového lože je opatřena podestýlkovým materiálem.
- Bezstelivové stáje – jedná se o stáj s boxovými loži opatřenými matracemi či rohožemi.
- Individuální kotec – určený pro ustájení telat většinou je rozdělen na část lože a část výběhu.
- Izolační stáj – slouží k dočasnému ustájení nemocných či infikovaných zvířat.
- Karanténní stáj – provozně i prostorově oddělená stáj po určenou dobu.
- Kravín – stáj případně soubor objektů pro chov krav
- Lehárna – část podlahové plochy určena k odpočinku u volně kotcové stáje.
- Odchovna jalovic – ustájení jalovic.
- Ošetřovna
- Porodna
- Produkční stáj – chov krav v laktaci.
- Přístřešek – zastřešená stavba bez odvodových stěn.
- Reprodukční stáj – stájový objekt pro ustájení krav v období stání na sucho, v tranzitní fázi, období telení a po otelení.
- Salaš – objekt nebo přístřešek sloužící k letnímu ustájení na pastvinách.
- Teletník – objekt sloužící k ustájení telat.
- Vázání – způsob dočasné nebo trvalé fixace zvířat.
- Vazné ustájení – historicky nejstarší způsob ustájení skotu, způsob ustájení spočívající v uvázání zvířat.
- Venkovní individuální box – k ustájení telat opatřen přístřeškem a výběhem.
- Volné ustájení – individuální, nebo skupinové ustájení skotu s volným výběhem

- Výkrmna skotu – objekt sloužící pro výkrm skotu. [4]

## 2.5 Stájové prvky ve stájích pro skot

- Hnojná chodba, pohybová chodba - určená k pohybu osob, nebo zvířat mezi jednotlivými částmi stáje.
- Krmiště – určená ke krmení zvířat
- Krmná chodba – komunikace pro zakládání krmiv.
- Krmná komunikace – manipulační komunikace vně stáje.
- Krmný stůl – manipulační plocha ve stáji se zvýšenou úrovní podlahy.
- Krmný žlab – vymezený prostor pro zakládání krmiva.
- Podlaha – nášlapná plocha komunikací a chodeb ve stájích a mimo stáj.
- Průjezdny krmný stůl – krmná chodba bez zadní požlabnice, se zvýšenou podlahou pro průjezd krmných vozů.
- Provozní chodba (ulička) – komunikační plocha, slouží k volnému pohybu zvířat.
- Požlabnice – stavební prvek vymežující prostor mezi krmištěm a krmným žlabem, zabraňuje vstupu na krmný žlab a krmný stůl.
- Napáječka – zařízení pro individuální napájení zvířat.
- Napajedlo, napájecí žlab – zařízení pro napájení zvířat.
- Žlabové zábrany – zabraňují vstupu zvířat do žlabu či krmné chodby. [4]

## 2.6 Požadavky na ustájení skotu

Tato kapitola je zaměřena na specifické požadavky chovaného skotu, které mají vliv na zabezpečení uspokojení životních potřeb ustájených zvířat, na jeho zdraví.

### 2.6.1 Kvalita stájového mikroklimatu

Významným faktorem je stájový vzduch, který bezprostředně obklopuje ustájená zvířata. Složení vzduchu ve stáji je proměnlivé a výrazně odlišné od vzduchu venkovního. Vzduch ve stáji obsahuje CO<sub>2</sub>, vyšší obsah páry, mikrobů, některé proozy mají zvýšenou koncentraci sirovodíku a amoniaku, nebo vysokými koncentracemi prachu. [5]

Faktory ovlivňující kvalitu stájového vzduchu:

- Stájová teplota,
- Relativní vlhkost,
- Koncentrace škodlivých plynů,
- Prašnost, mikroorganismy a biotičtí činitelé. [1]

## 2.6.2 Stájová teplota vzduchu

Skot patří mezi zvířata s velmi dobrými termoregulačními schopnostmi. Skot upřednostňuje chladnější roční období, kde se teplota prostředí pohybuje okolo 10 C. Skot produkuje vysoké množství tepla, avšak díky malému povrchu těla (6 m<sup>2</sup>) se nadbytečného tepla zbavuje s obtížemi. V důsledku většího tepelného spádu mezi organismem a prostředím tak pobyt v chladnějších podmínkách prostředí mu usnadňuje výdej tepla. Pro skot je problematická teplota nad 20 C, jelikož výdej tepla znesnadňují a organismus je nucen zapojovat jiné, tzv. aktivní termoregulační mechanismy, které však spotřebovávají na svou činnost energii, která by byla za optimálních teplotních podmínek využita k tvorbě produktů (mléko, přírůstky živé hmotnosti apod.). [5]

Takže z toho vyplývá čím nižší teplota ve stáji tím lépe pro skot.

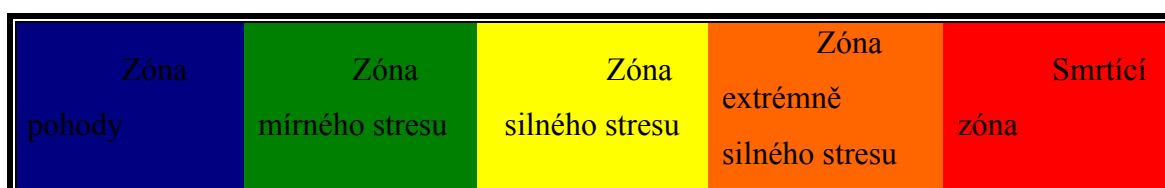
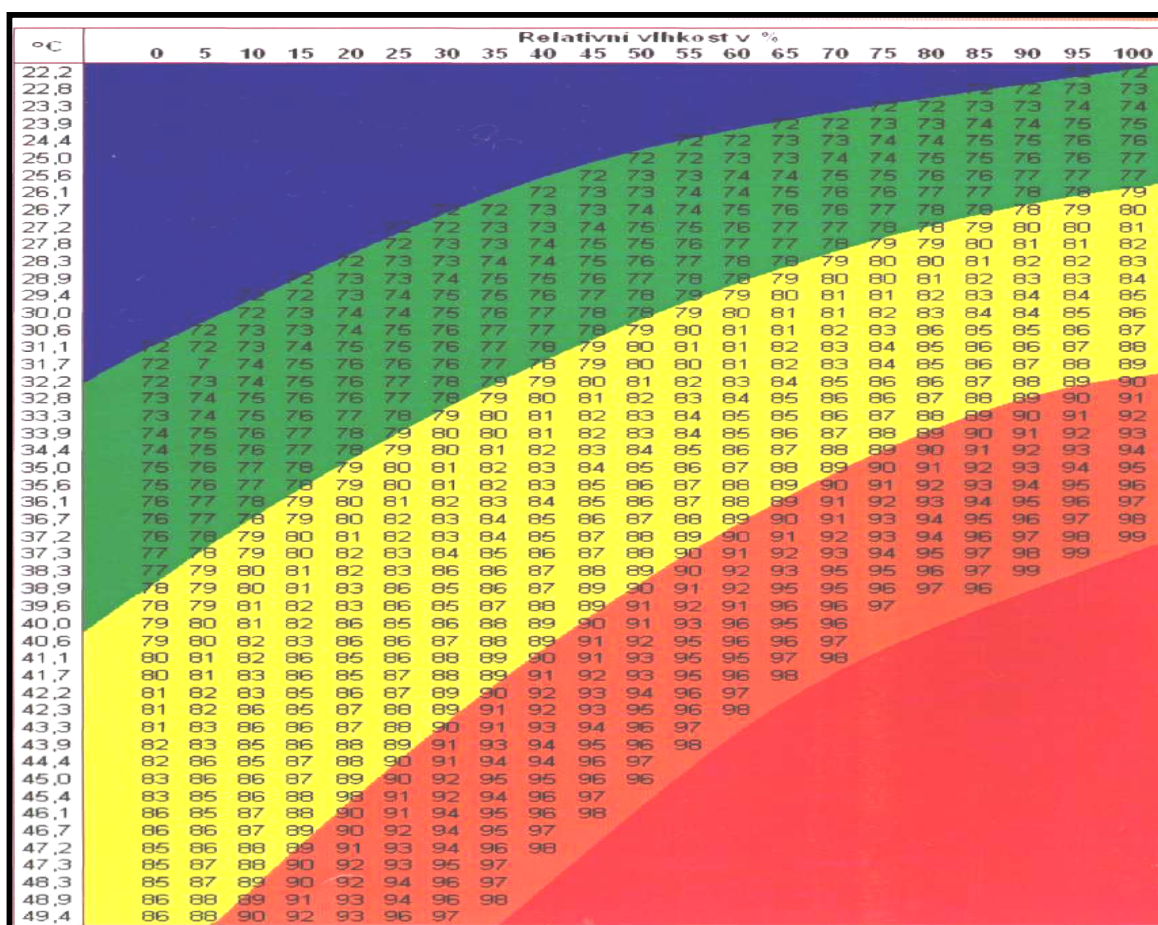
## 2.6.3 Relativní vlhkost vzduchu

Stájová teplota je v korelaci se vzdušnou stájovou vlhkostí jedná se o velice důležitý prvek stájového mikroklimatu. Skot produkuje vodní páru, v zimním období každé zvíře vydýchá až 10 l vody za den, v létě je to přes 30 l vody za den. Relativní vlhkost v letních měsících významně ovlivňuje teplotní vnímání organismu zvířat: čím vyšší je vlhkost vzduchu, tím dříve dochází k přehřívání organismu a k tepelnému stresu. [5]

Při 40 % vlhkosti je kráva tolerantní na teplotu do 28 °C. Naproti tomu při 80% vlhkosti to je jen 23 °C. V zimních měsících může dojít ke snížení izolační vlastnosti srsti a tím i stresu z chladu vlivem vysoké vlhkosti. Ve tzv. vlhkých měsících, na jare a na podzim vysoká vlhkost způsobuje problémy kdy jejím vlivem dochází k nárůstu restipačních onemocnění. [1]

Z toho vyplývá že nižší je stájová vlhkost tak tím lépe pro krávy.

**Graf č.1: Vztah teploty a relativní vlhkosti vzduchu [6]**



## 2.6.4 Koncentrace škodlivých plynů

Škodliviny, hlavně amoniak  $\text{NH}_3$ , oxid uhličitý  $\text{CO}_2$ , sirovodík  $\text{H}_2\text{S}$ , metan atd. vznikají z dýchání zvířat, nebo z jejich výkalů (kejdy). Napomáhají vzniku infekcí u zvířat i u člověka spolu s vodní parou vytváří kyseliny, které zatěžují dýchací cesty a narušují je. Jejich množství je přímo úměrné způsobu ustájení a hustotě zvířat, zvláště znatelné je to u bezstelivového způsobu ustájení se zarošťovanými hnojnými chodbami

bez povrchového vyhrnování, kde je kejda skladována pod rošty. Je nutné co nejrychleji kejdu ze stáje odstranit a skladovat ji mimo stáj. [5]

Při eliminaci škodlivých plynů je nutné dodržovat technologickou kázeň což je pravidelné odklizení exkrementů a větrání. Dále můžeme uměle upravovat stájové mikroklima. Můžeme přidat aditiva do chlévské mrvy z důvodu opatření. [5]

Čím nižší je koncentrace škodlivých plynů tím lépe pro skot.

### **2.6.5 Prašnost**

Zdrojem organického prachu ve stájích je stelivo, krmivo a i samotná zvířata. Velikost prachových částic a množství způsobují agresivitu prachu. Částice do 10 $\mu$  pronikají na hltan, částice pod 5 $\mu$  pronikají do dolních cest dýchacích. Ionizace redukuje prašnost až o 30%. [1]

Samozřejmě platí čím méně prachu tím lépe pro skot.

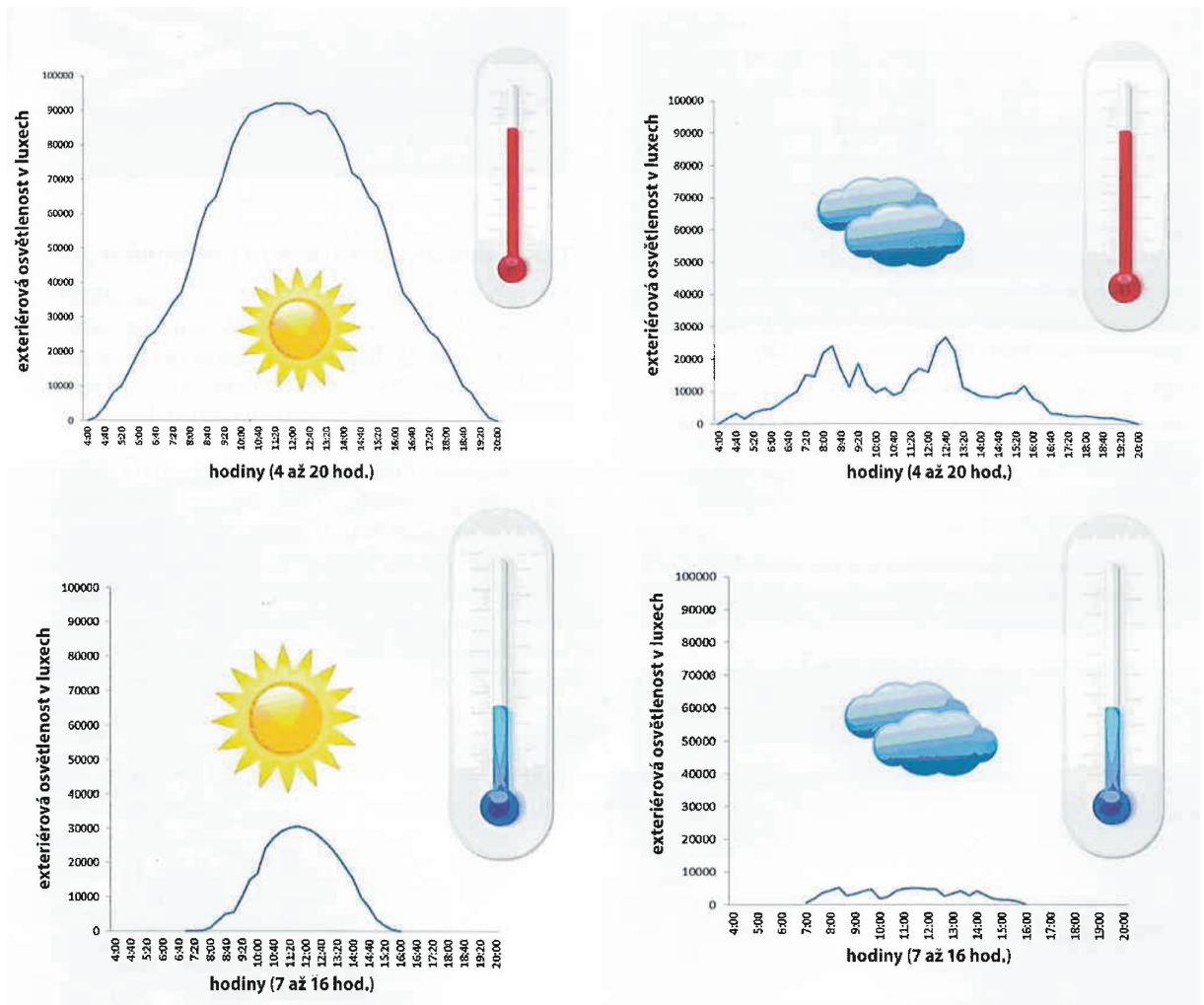
### **2.6.6 Světlo ve stájích**

K důležitým prvkům stájového prostředí patří osvětlení, které ovlivňuje chování zvířat, reprodukci, jejich zdravotní stav, užitkovost. Osvětlení je také velice důležité pro zaměstnance. Intenzita osvětlení měla dosahovat hodnoty minimálně 200 Luxů v místech životní zóny zvířat. [1]

Osvětlení můžeme rozdělit na:

- Fyziologické osvětlení – vytváří příznivé podmínky pro biologickou pohodu zvířat, především pro vývoj a růst zvířat také v reprodukci a produkci zvířat.
- Pracovní osvětlení – vytváří příznivé podmínky vidění pro bezpečné vykonávání práce, včetně kontroly zvířat a zařízení, pro posuzování hygienické úrovně prostředí. Hodnoty určuje norma ČSN 36 0088. [1]

Obrázek č.1: Charakteristiky intenzity venkovního osvětlení v průběhu ročních období [1]



Dále můžeme osvětlení rozdělit na:

- Přirozené denní osvětlení - proniká do stáje prosvětlovacími okny ve střeše, hřebenovou větrací štěrbinou nebo bočními stěnami, tedy pouze za předpokladu použití protiprůvanové sítě nebo průsvitné protiprůvanové plachty. Aby byla v letním období dosažena požadovaná hodnota 200 Luxů a zároveň aby nedocházelo k tzv. skleníkovému efektu k přehřívání životní zóny zvířat je nutné dodržet poměr 1:10 plochy prosvětlovacích střešních oken ku ploše podlahy a zároveň vzít v úvahu orientaci ke světovým stranám.
- Umělé osvětlení – V dnešní době musíme zabezpečit hladinu intenzity osvětlení 200 Luxů po dobu 16 až 18 hodin denně, což má pozitivní vliv na příjem krmiva



a zvyšuje produktivitu skotu. Je nutné stájový prostor dosvicovat umělým světlem. Zbytek dne stačí světlo orientační o intenzitě kolem 40 Luxů. [1]

**Obrázek č. 2a a č. 2b: Příčné a podélné prosvětlení střechy [1]**



**Obrázek č.3a a č. 3b: Umělé osvětlení ve stájích [1]**



### **2.6.7 Větrání ve stáji**

Větrání ve stáji zajišťuje přísun čerstvého vzduchu pro životní procesy zvířat, odvod vydýchaných vodních par, CO<sub>2</sub>, a dalších vznikajících škodlivých plynů z prostoru ustájení a také ve značné míře ovlivňuje redukci tepelného stresu. [7]

Přirozené větrání může být vyvoláno samovolně vlivem rozdílu hmotnosti vstupního čerstvého a výstupního nasyceného vzduchu. Přirozené větrání je podmíněn rozdílem tlaků, který vzniká rozdílem teplot vně a uvnitř stáje, dynamickými účinky větru a současným účinkem rozdílu tepla a větru. Přirozené větrání je ovlivněno splněním požadavků na rozměry a tvar stavebních konstrukcí (tvar a výška obvodových

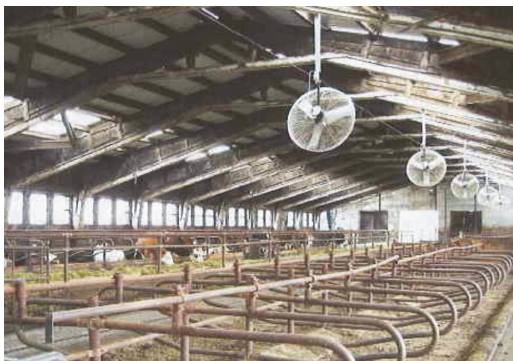
stěn, velikost vstupních větracích otvorů, sklon střechy, rozměr hřebenové štěrbiny, atd.). Teplota vzduchu je nižší než teplota těla zvířat toto je podmínkou přirozeného větrání. Při teplotě vzduchu vyšší než 24°C je nutné použít dodatečné systémy ochlazování. [7]

K větrání můžeme použít i umělých systémů ventilace vzduchu vzhledem ke značným investičním a provozním nákladům, je tato možnost moc nevyužívá. V zásadě se využívá hlavně přirozeného větrání. Umělé systémy ventilace se dělí na dvě skupiny. Podtlaková ventilace, kdy je vzduch ze stáje odsáván a přetlaková ventilace, kde vzduch je do stáje vháněn. [7]

**Obrázek č.4: Horizontální velkopřůměrové ventilátory [1]**



**Obrázek č.5: Ventilátory umístěné nad ležícími zvířaty [1]**





## 2.6.8 Ochlazování vzduchu ve stájí

Jako ochlazování vzduchu používáme přirozené větrání, když toto větrání ztrácí svojí účinnost, tj. většinou za kritických situací, kdy teplota vzduchu přesáhne 30°C a tak dochází k tepelnému stresu zvířete, následně k poklesu užitkovosti, použijeme ochlazování vodou. Ochlazování vodou je založeno na tzv. evaporační metodě, tzn. metoda výparu. Využívá tepelnou energii na odpar vody a neúčinnější je při nízké relativní vlhkosti vzduchu. [7]

Mezi nejpoužívanější ochlazovací metody ve stájích v praktických podmínkách patří dva způsoby:

- Nepřímé ochlazování – ochlazování vzduchu sloužící jako chladící médium
- Přímé ochlazování – ochlazení těl zvířat [7]

Pro lepší účinnost lze oba systémy doplnit pomaloběžnými ventilátory, ale musíme si uvědomit, že nestačí pár ventilátorů, protože jejich účinnost závisí na otáčkách, na průměru i na vhodném umístění. Rychlost proudění mezi ventilátory by měla dosahovat nad zádi zvířat hodnoty  $2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , proud vzduchu by měl směřovat nad boxové lože pod úhlem 15 až 20°. Optimální vzdálenost ventilátorů: „10 cm průměru ventilátoru – maximálně 1 m dosahu.“ Použití ventilátoru je vcelku vzácné, jelikož z důvodu potřeby velkého počtu ventilátorů nám rapidně narůstají investiční a provozní náklady. [7]

### Ochlazování vzduchu vysokotlakými systémy

Použitím ochlazování vzduchu vysokotlakými systémy jsou do prostoru rozptýleny částičky vody ve formě mlhy. Následným oparem tzn. evaporací se sníží teplota stájového vzduchu. Přebytkové teplo z organismu skotu je z organismu odváděna vdechováním zchlazeného vzduchu. [7]

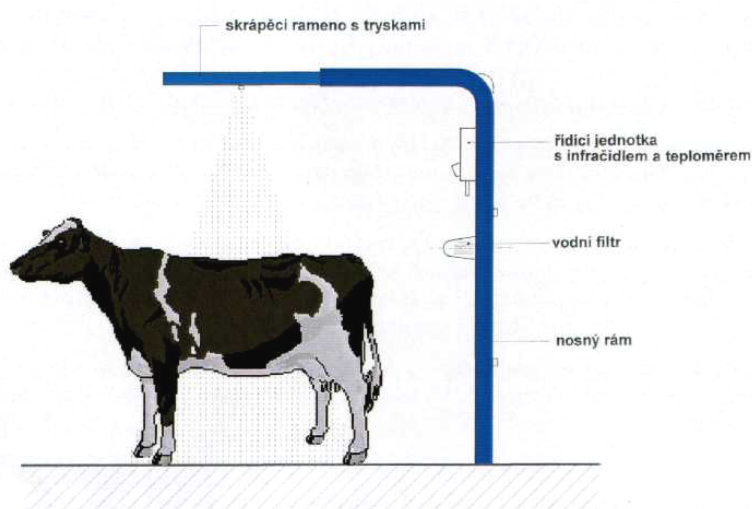
**Obrázek č.6: Systém ochlazování stájového vzduchu lehkým mlžením [6]**



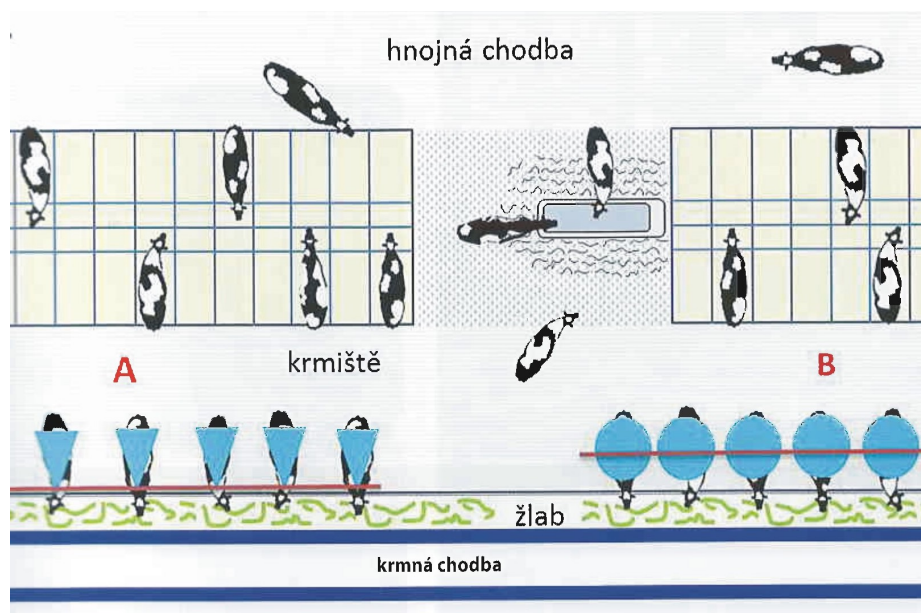
### **Ochlazování těla nízkotlakými systémy**

Při ochlazování těla je voda aplikována přímo na tělo zvířete. Aby částičky vody pronikly přes srst až ke kůži zvířete musí být dostatečně velké (0,05 až 0,15 mm). Odparem aplikované vody je nadbytečné teplo z organismu zvířete odváděno do prostředí. Rameno s tryskou je nejjednodušším systémem umístěný nad prostorem napájecího žlabu. Provoz řízený fotobuňkou s trvalým nebo přerušovaným provozem který reaguje na přítomnost zvířete u trysky. [7]

**Obrázek č.7: Systém sprchování krav [1]**



**Obrázek č.8: Možnosti ochlazování skotu pomocí skrápěcího zařízení [1]**



Varianta A: vertikální umístění skrápěcích trysek nad vymežovací žlabovou zábranou

Varianta B: vertikální umístění skrápěcích trysek nad krmištěm

## 2.6.9 Napájení skotu

Pro napájení skotu se používá povrchová či podzemní voda. Vody ze studen, řek či vrtů. Kvalita vody musí odpovídat vodě pitné, aby se zamezilo příjmu kontaminované vody. Napajedla jsou temperovaná a vyhřívána. Temperovaná napajedla jsou opatřena topným kabelem, který zabraňuje zamrznutí vody v napajedle. Napajedla vyhřívána jsou opatřena topným kabelem nebo topným tělesem zajišťující ohřev vody (15 až 18°C) [8]

Výběr napajedla je důležitým faktorem. Napajedlo musí splňovat tyto požadavky:

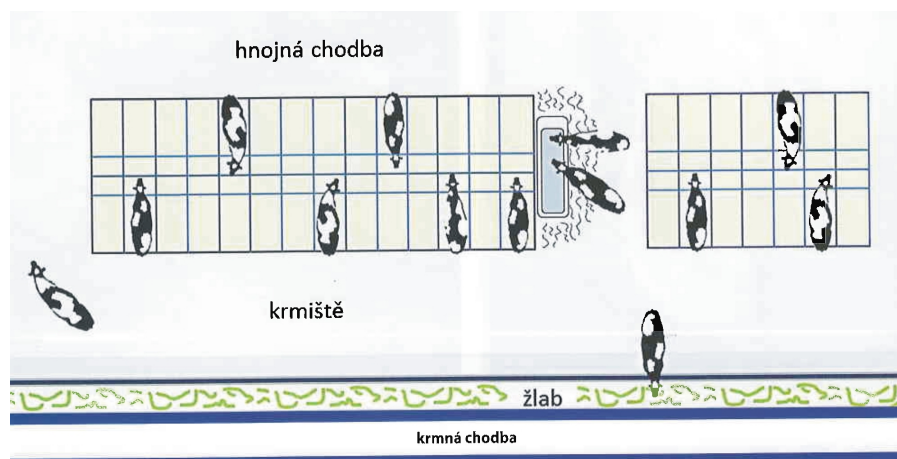
- Objem napajedla min. 150 l, optimálně 200 l
- Rychlý přítok vody, min. 12 l.min.<sup>-1</sup>, optimálně 18 l.min.<sup>-1</sup>
- Čistá, zdravotně nezávadná voda
- Vysoká hladina vody, 3 – 5 cm pod horní hranu napajedla
- 10 cm hrany napajedla pro 1 dojnici

- Možnost snadného čištění
- Ochrana rozvodů vody proti zamrznutí
- Napajedla musí být uzemněna včetně rozvodů, aby nevznikaly tzv. bloudivé proudy
- Napajedla musí být chráněna proti zakálení [9]

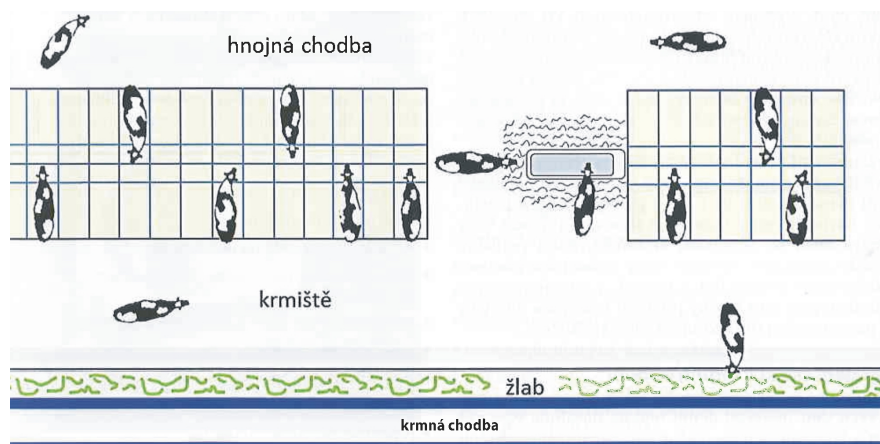
**Tabulka č.1: Spotřeba vody v závislosti na teplotě [10]**

Teplota	Voda [l.den <sup>-1</sup> ]
10 °C	118 – 125
20 °C	132 – 148
30 °C	155 – 188

**Obrázek č.9: Nevhodné umístění napajedla [1]**



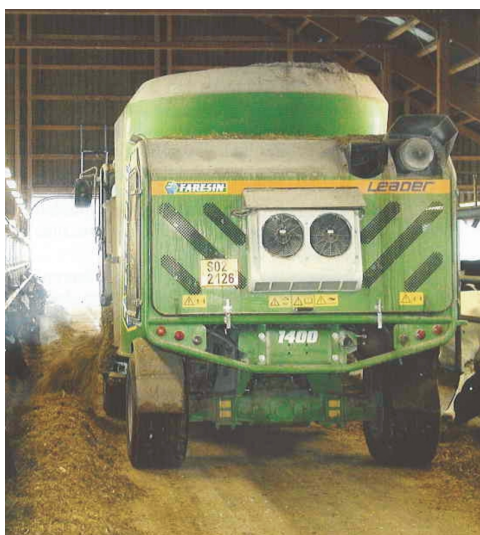
**Obrázek č.10: Správné umístění napajedla [1]**



## 2.6.10 Krmení skotu

Během dne by měl skot přijmout rovnoměrně rozložené krmivo ve dvanácti dávkách. Skot by neměl selektovat krmivo a měl by dostatečně žvýkat. Krmivo musí být snadno dostupné. Dávkování nového čerstvého krmiva do žlabu nebo na krmný stůl povzbuzuje skot, aby se šli nažrat. Krmivo je zaváženo přesně v danou hodinu. Snaha je aby množství zbytků z jedné krmné dávky bylo kolem 3%. Krmný stůl ve stájích se skládá z krmného žlabu a průjezdné komunikace pro techniku. [10]

**Obrázek č.11: Oboustranný krmný žlab [10]**



## 2.6.11 Podlahy ve stájích

Podlaha ve stájích by měla vždy splňovat jistotu chůze zvířete v prostorách stáje i mimo ní. Podlaha by měla být udržována maximálně suchá a měla by být odolná a neměla by způsobovat poranění končetin a úrazy. Podlahy ve stájích jsou buď podélně rýhované, šestiúhelníkové profilace, nebo kosočtverečné profilace. Podlaha ve stáji by měla splňovat, aby povrch mezi drážkami byl vždy rovný, plochý a hladký, aby hrany drážek nebyly ostré a drážky byly dostatečně široké, hluboké a jejich rozteč byla pravidelná. [1]

**Obrázek č.12: Podlahy ve stájích [1]**



### **Úklid chlévské mrvy**

V dnešní době se stále více používají traktorové radlice a univerzální čelní nakladače před stacionárními způsoby vyhrnování a využitím tažených či hydraulických lopat a radlic. [1]

**Obrázek č.13: Traktorové radlice [10]**



### **Odklizení kejdy**

Přeronové kanály – v bezspádovém kanálu je na konci jízek před nímž se hromadí směs pevných výkalů, moči, zbytku krmiva či podestýlky, vody z napajedel. Po určité době se vytvoří homogenní vrstva kejdy se specifickým „sypným uhlím“ směrem ke konci kanálu s jízkem. Jížek je nezbytný pro fázi přeronu a k zamezení odtoku moči. [1]

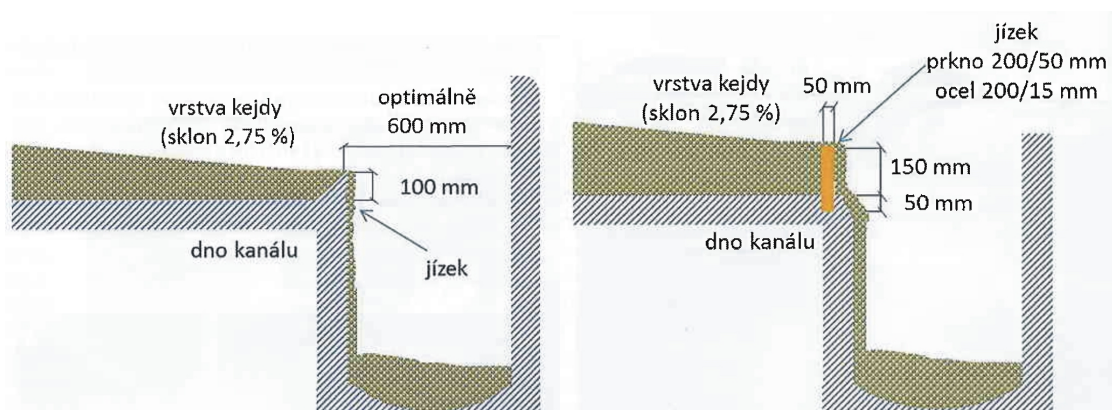


Cirkulační kanály – pro nové stáje s bezstelivovou technologií a pro dlouhodobé skladování kejdy v podroštových prostorech. Tyto kanály jsou rozčleněny na hluboké kanály ústící do jednoho přečerpávajícího kanálu a tak umožňuje cirkulaci kejdy v celém objemu kanálu. [1]

**Obrázek č.14a a 14b: Vyhrnování kejdy [10]**



**Obrázek č.15a a č. 15b: Betonový a dřevěný přerovný kanál [4]**



## 2.6.12 Podestýlky

Skot každý den po dobu 12 až 14 hodin odpočívá v leže a aby mohl kvalitně odpočívat, musí být pro zvířata komfortní podestýlka, která jim musí zajistit pohodu svou měkkostí, flexibilitou a neklouzavostí. Podestýlka je volena s ohledem na pořizovací cenu, životnost, snadnou údržbu a hygienickou nezávadností. [1]

Druhy podestýlek:

- Sláma – je to nedostupnější a nerozšířenější stelivo. Nejvíce je používána sláma z obilovin, avšak používá se i sláma z olejin. Sláma dobře váže tekutinu, má dobré termoizolační vlastnosti. Avšak v letních období brání odvodu nadbytečného tepla.
- Plastické stelivo (separát) – podestýlka separovaná frakce kejdy se používá u chovatelů provozující kejdové hospodářství.
- Písek – je to velice rozšířený druh podestýlky hlavně v USA. U dojnic napomáhá v lepším zdravotnímu stavu žláz. Aby byl písek vhodnou podestýlkou musí být prosátý a hlavně čistý.
- Piliny, hobliny – jde o odpadní materiál při zpracování dřeva. Není to často používaná podestýlka. Dá se použít u stání s vysokými boxy, které jsou opatřeny matracemi nebo rohožemi.
- Papír – papírová podestýlka se v Evropě moc nevyskytuje, je používána v USA. Jedná se o granulát z recyklovaného papíru.
- Kompost – používá se hlavně v USA na velké ploše lehárny.
- Matrace – vysoká odolnost vůči opotřebení a dlouhá životnost, pohodlí a vysoká hygiena. [1]

### 2.6.13 Boxové lože

Jsou základním prvkem volného boxového ustájení. Boxová lože jsou místa pro odpočinek skotu. Požadavky na boxové lože jsou snadná orientace zvířat při vstupu do boxu, počet boxových loží musí být alespoň stejný počet jako je počet zvířat. Plocha pro ležení by měla být suchá, bezpečná, nekluzká, měkká a rovná, sklon lože by měl být 2% až 4%, pohodové a bezproblémové ulehání a vstávání, box musí zabraňovat zranění zvířete, pevnost a trvanlivost podlahy a technologických prvků. Pro skot se projektový dva typy boxových loží vysoké boxy a hluboké boxy. [11]

U vysokých boxových loží je plocha pro ležení nad úrovní pohybové chodby. Podlaha boxu je betonová s krytím několikacentimetrovou matrací. Můžeme použít segmentovou matraci plněnou drcenou gumou. Je možno jako vlastní matraci použít latexovou pěnu. Vrchní část může tvořit krycí koberec z vysoce odolného materiálu.



Krycí vrstva může být tvořena z anorganického materiálu, který zabraňuje množení mikroorganismů. Výška zadního prahu 700 až 800 mm. [11]

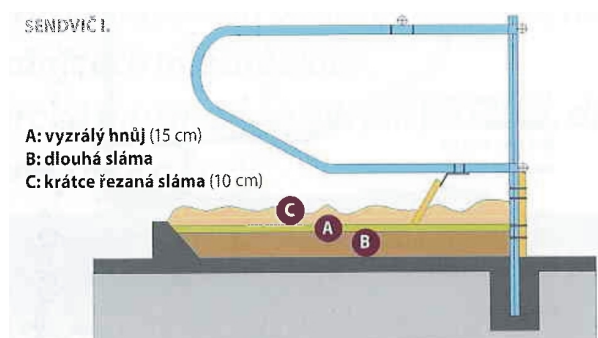
**Obrázek č. 16: Boxové lože s matrací [6]**



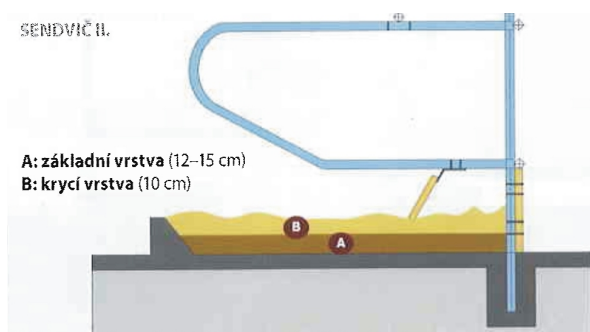
U hlubokých boxových loží je asi 200 mm vysoká matrace z organického materiálu. Výška zadního prahu 200 až 270 mm. Jako metoda pro vytváření hlubokého boxového lože je tzv. sendvičování. Na betonovou podlahu můžeme jako sendvič použít dlouhou slámu na to vyzrálý hnůj a návrh krátce řezanou slámu. Nebo můžeme použít základní vrstvu (dlouhá sláma a mletého vápence) a krycí vrstva (krátce řezaná sláma, mletého vápence). Anebo můžeme použít vrstvu hnoje s vrstvou separované kejdy, nebo separovaná kejda s vrstvou alkalizačního prostředku. [11]

Prvky boxového lože jsou stranové zabrany, vymezení zabrany, hrudní (prsí) opěrky, zadní práh boxového lože (zabrana v čele boxového lože), protiskokové zabrany u býků. [11]

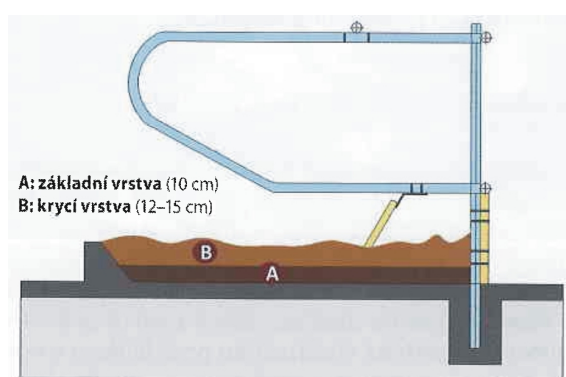
**Obrázek č.17: Boxové lože sendvič I. sláma a hnůj [1]**



**Obrázek č.18: Boxové lože sendvič II. sláma a vápenec [1]**



**Obrázek č.19: Boxové lože s vrstvou hnoje s vrstvou separované kejdy [1]**



## 2.6.14 Drbadla

Drbadla umožňují zvířatům zbavit se parazitů, roztočů a různých typů neinfekčních ekzémů. Drbadla se dávají do stájí z důvodu zvýšení úrovně komfortu ustájených zvířat a z důvodu zabránění poškozování hrození, branek, zábran i napajedel. Drbadla mohou být ve dvou variantách, buď pevná drbadla, nebo rotační automatická drbadla řízená fotobuňkou. [11]

**Obrázek č.20: Drbadla pro skot [1]**



### **3. Cíl práce**

Cílem této diplomové práce je seznámit se s požadavky pro chov skotu. Popisem typového objektu K-174 a možnými inovacemi. Dále se seznámíme se současným navrhováním objektů pro chov skotu. Cílem je vytvořit několik návrhů inovace na stávající typový objekt K-174 pro chov skotu. Následně vytvoření nového podobného objektu pro chov skotu a na konci práce je ekonomické zhodnocení realizované rekonstrukce typového objektu K-174 s konkrétní novostavbou produkční stáje s podobnou kapacitou.

## **4. Metodika**

V této práci je popsána historie i současnost návrhů objektů pro chov skotu. Dále je popsán typový objekt K-174 pro chov skotu a několik návrhů možných inovací kravínu. Dále vytvoření nového objektu pro chov skotu. Na konci práce je ekonomické zhodnocení realizované rekonstrukce typového objektu K-174 s konkrétní novostavbou produkční stáje s podobnou kapacitou.

## **5. Stávající stav**

Zemědělské stavby provází člověka od dob, kdy se rozhodl usadit, obdělávat půdu a chovat zvířata. Největší změny v ustájení hospodářských zvířat vznikly v období 1955-1985 a v průběhu 30 let. Na počátku 21. století došlo k přehodnocení technologicko-stavebních norem z pohledu úspory energie, investičních nákladů, lidské práce a pohledu na zdraví zvířat. V současnosti existuje velké množství zemědělských staveb. Avšak mnohé z nich jsou nevyužity. A značná část využitých zemědělských staveb potřebuje stavební i technologické změny. Tudiž budoucnost bychom si měli představit jako postupný proces změn a jejich přestavbu. Výběr areálu vhodného pro přestavbu je ovlivněno jeho polohou v území, stavebním stavem a ochranou veřejných zájmů. [12]

### **5.1 Popis kravínů řady 174**

Stáje řady K 174 jsou z dnešního pohledu nevyhovující. Jedná se hlavně o umístění vnitřních sloupů což u těchto objektů je nevhodné. Jelikož vnitřní sloupy nelze posunout, a tak jejich jednotlivé podélné i příčné vzdálenosti umožňují pouze kompromisní v současné době je nevhodné řešení lehacích boxů, šířek chodeb, nebo krmných stolů. Stáje řady K 174 jsou z dnešního pohledu vhodné jen pro suchostojné dojnice, nebo porodny. Pro tyto kategorie stáj K 174 vyhovuje, avšak jsou i zde nutné úpravy. [12]

## **5.2 Různé návrhy inovací**

V této kapitole se zaměříme na různé možnosti inovace kravinů řady 174.

### **5.2.1 Modernizace stáje K-174 na stáj pro 134 (var. 162) dojnic**

#### **Stavebně dispoziční řešení a stavební úpravy**

Návrh modernizace spočívá v novém stavebně-dispozičním řešení stájového prostoru. Ve stáji jsou situovány čtyři řady volných boxových loží, asymetricky umístěná průjezdná krmná chodba, která dělí stájový prostor na dvě části. Ve větší části jsou tři řady boxových loží se šířkou lože 1200 mm. V menší části je jen jedna řada boxových loží a ve středu je přerušena kvůli prostoru pro krmiště. S ohledem na konstrukční systém stáje K-174, který využívá podélný modul 4500 mm a tak jsou mezi nosnými sloupy uvažována jen 3 boxová lože a část prostoru je zaslepena. [13]

Obvodové stěny je nutné maximálně otevřít pro správnou funkci větrání stáje. Je nutné zachovat nezbytné nosné pilíře a odstranit okna a podokenní parapety a do takto vzniklých otvorů je vhodné instalovat protiprůvanové sítě. Je nutné v projektu řešit statické zajištění stávající stáje. Je jednodušší volná boxová stáj s podestýlanými boxy z technického hlediska ale je možná varianta i s rošty. [13]

Je možná i modernizace stejné stáje s využitím šířky boxového lože 1125 mm, v takovém případě se zvýší kapacita na 162 dojnic. Avšak je nutné si uvědomit, že šířka boxového lože 1125 mm je vhodná pro dojnice menšího tělesného rámce popřípadě pro prvotelky či jalovice. [13]

#### **Technologický systém ustájení**

„Můžeme použít několik alternativních systémů podle rozhodnutí uživatele:

- Volné boxové ustájení se stlanými hlubokými boxy a odklizením mrvy traktorovým shrnovačem nebo shrnovací lopatou.

- Volné bezstelivové ustájení s vysokými boxy s matrací a vyhrnováním mrvy traktorovým shrnovačem, nebo shrnovací lopatou.
- Volné bezstelivové ustájení s vysokými boxy s matrací a zaroštovanými pohybovými plochami s hydromechanickým odklizením kejdy.
- Volné bezstelivové ustájení s hlubokými boxy, podestýlenými tuhým podílem separované kejdy a zaroštovanými pohybovými plochami s hydromechanickými odklizením kejdy.
- Volné bezstelivové ustájení s hlubokými boxy, podestýlanými tuhým podílem separované kejdy a odklizením kejdy traktorovým shrnovačem nebo shrnovací lopatou.“ [13]

### **Technologický systém krmení**

Krmení zajišťuje míchací krmný vůz, který připravuje směsnou krmnou dávku a je nutné počítat s pravidelným přihrnováním krmiva. [13]

### **Technologický systém dojení a ošetřování mléka**

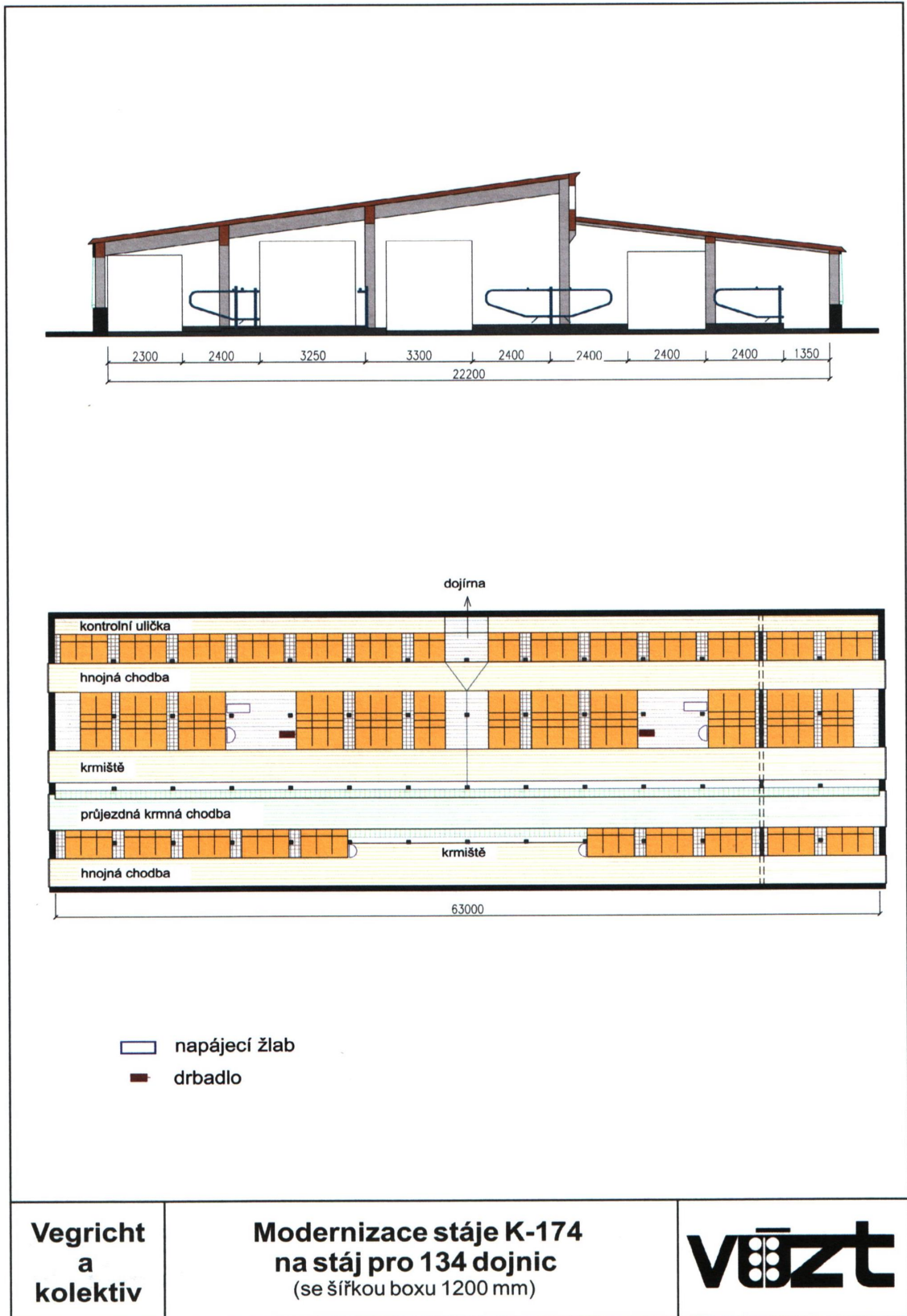
Pro velikost stáje je možné doporučit bezbariérovou rybinovou dojírnu s automatickým sběrem dat. Pro ošetření mléka je možné použít chladič tank. [13]

### **Technologický systém odklizení mrvy, kejdy a podestýlání**

V případě stlaného boxového lože je pro podestýlání vhodné použít podestýlací vůz, nebo rozdružovač velkých balíků. Pro odklizení mrvy je možno použít traktorový shrnovač, nebo shrnovací lopatu. [13]

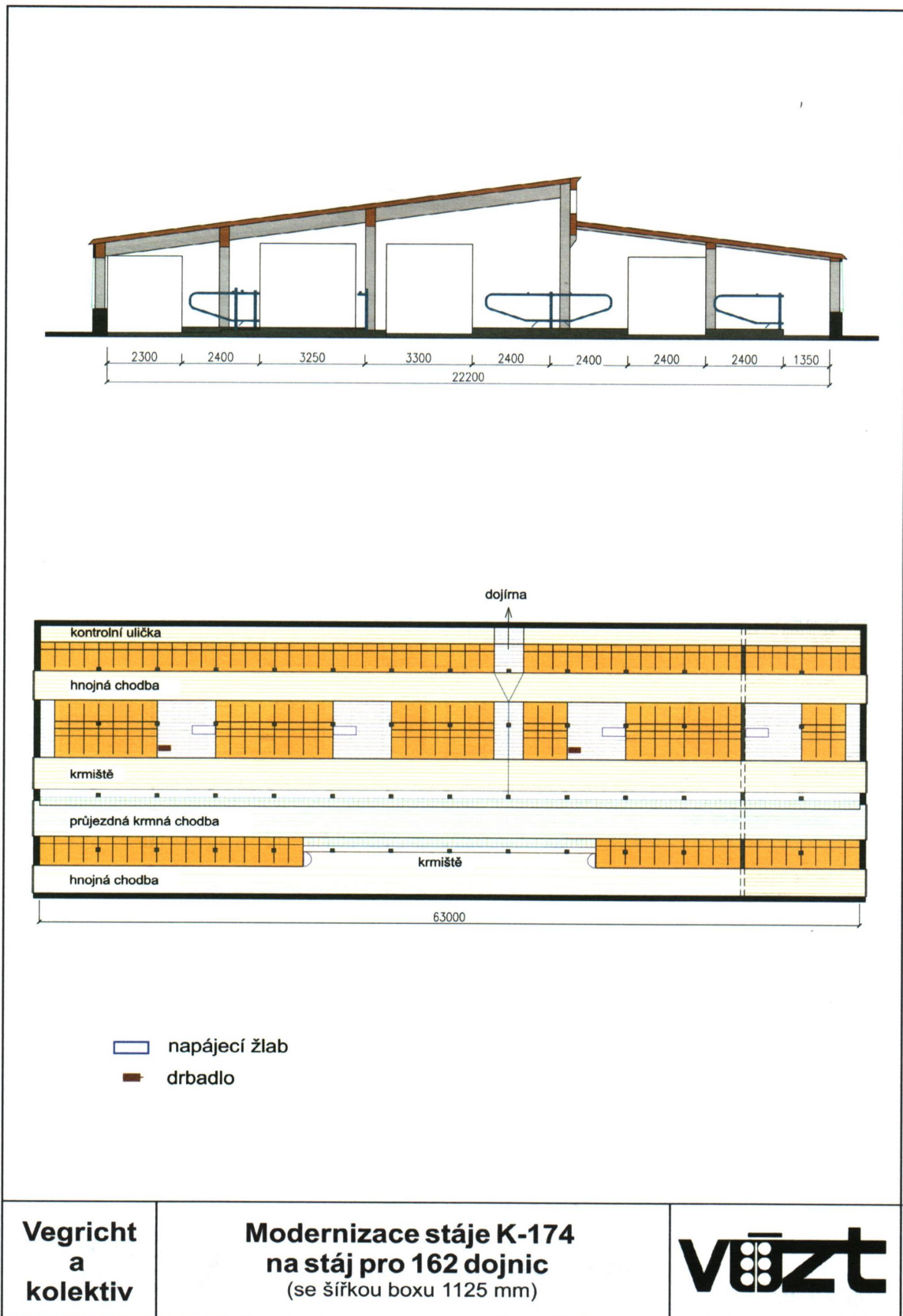
U bezstelivového ustájení můžeme použít traktorový shrnovač, nebo shrnovací lopatu. Boxové lože by se mělo opatřit vhodným typem matrace. Při použití zaroštovaných hnojných chodeb s hydromechanickým odklizením tekutých výkalů přerodem je možné doporučit použití přejezdných roštů kvůli zachování vjezdů mobilních prostředků. [13]

Obrázek č. 21: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 134 dojnic[13]





Obrázek č. 22: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 162 dojnic[13]



## 5.2.2 Modernizace stáje K-174 s přístavbou na stáj pro 143 (var. 180) dojnic

### Stavebně dispoziční řešení a stavební úpravy

Návrh modernizace spočívá v novém stavebně-dispozičním řešení stájového prostoru. Stáj je rozšířena oboustrannou přístavbou o šířce minimálně 1150 mm. Ve stáji jsou čtyři řady volných boxových loží, systematicky umístěná průjezdná krmná chodba zůstává zachována. Po obou stranách krmné chodby je umístěné krmiště které je široké 2850 mm a dvě řady boxových loží o šířce 1200 mm. [13]

S ohledem na konstrukční systém stáje K-174 který využívá podélný modul 4500 mm a tak jsou mezi nosnými sloupy uvažována jen 3 boxová lože a část prostoru je zaslepena. Obvodové stěny je nutné vybourat pro správnou funkci větrání stáje. Je nutné zachovat nezbytné nosné sloupy. Přestavba může být řešena lehkou obvodovou konstrukcí s otevřenou boční stěnou, která je opatřena protiprůvanovou sítí. Je jednodušší volná boxová stáj s podestýlanými boxy z technického hlediska ale je možná varianta i s rošty. [13]

Je možná i modernizace stejné stáje s využitím šířky boxového lože 1125 mm, v takovém případě se zvýší kapacita na 180 dojnic. Avšak je nutné si uvědomit, že šířka boxového lože 1125 mm je vhodná pro dojnice menšího tělesného rámce popřípadě pro prvotelky či jalovice. [13]

### Technologický systém ustájení

„Můžeme použít několik alternativních systémů podle rozhodnutí uživatele:

- Volné boxové ustájení se stlanými hlubokými boxy a odklizením mrvy traktorovým shrnovačem, nebo shrnovací lopatou.
- Volné bezstelivové ustájení s vysokými boxy s matrací a vyhrnováním mrvy traktorovým shrnovačem, nebo shrnovací lopatou.
- Volné bezstelivové ustájení s vysokými boxy s matrací a zarošťovanými pohybovými plochami s hydromechanickým odklizením kejdy.

- Volné bezstelivové ustájení s hlubokými boxy, podestýlenými tuhým podílem separované kejdy a zaroštovanými pohybovými plochami s hydromechanickými odklizením kejdy.
- Volné bezstelivové ustájení s hlubokými boxy, podestýlanými tuhým podílem separované kejdy a odklizením kejdy traktorovým shrnovačem, nebo shrnovací lopatou.“ [13]

### **Technologický systém krmení a napájení**

Krmení zajišťuje míchací krmný vůz, který připravuje směsnou krmnou dávku a je nutné počítat s pravidelným přihrnováním krmiva. [13]

### **Technologický systém dojení a ošetřování mléka**

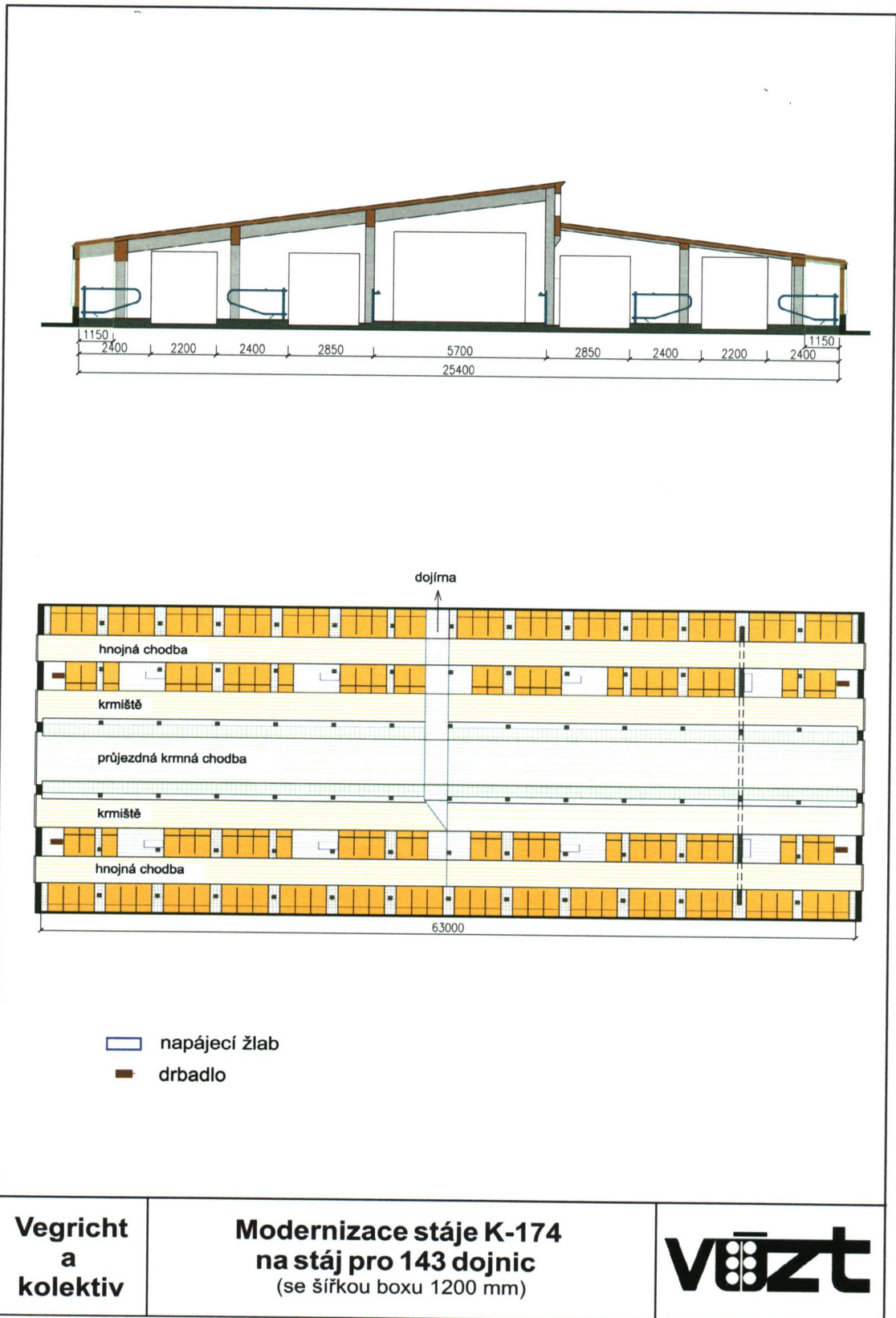
Pro velikost stáje je možné doporučit bezbariérovou rybinovou dojírnu s automatickým sběrem dat. Pro ošetření mléka je možné použít chladicí tank. [13]

### **Technologický systém odklizení mrvy, kejdy a podestýlání**

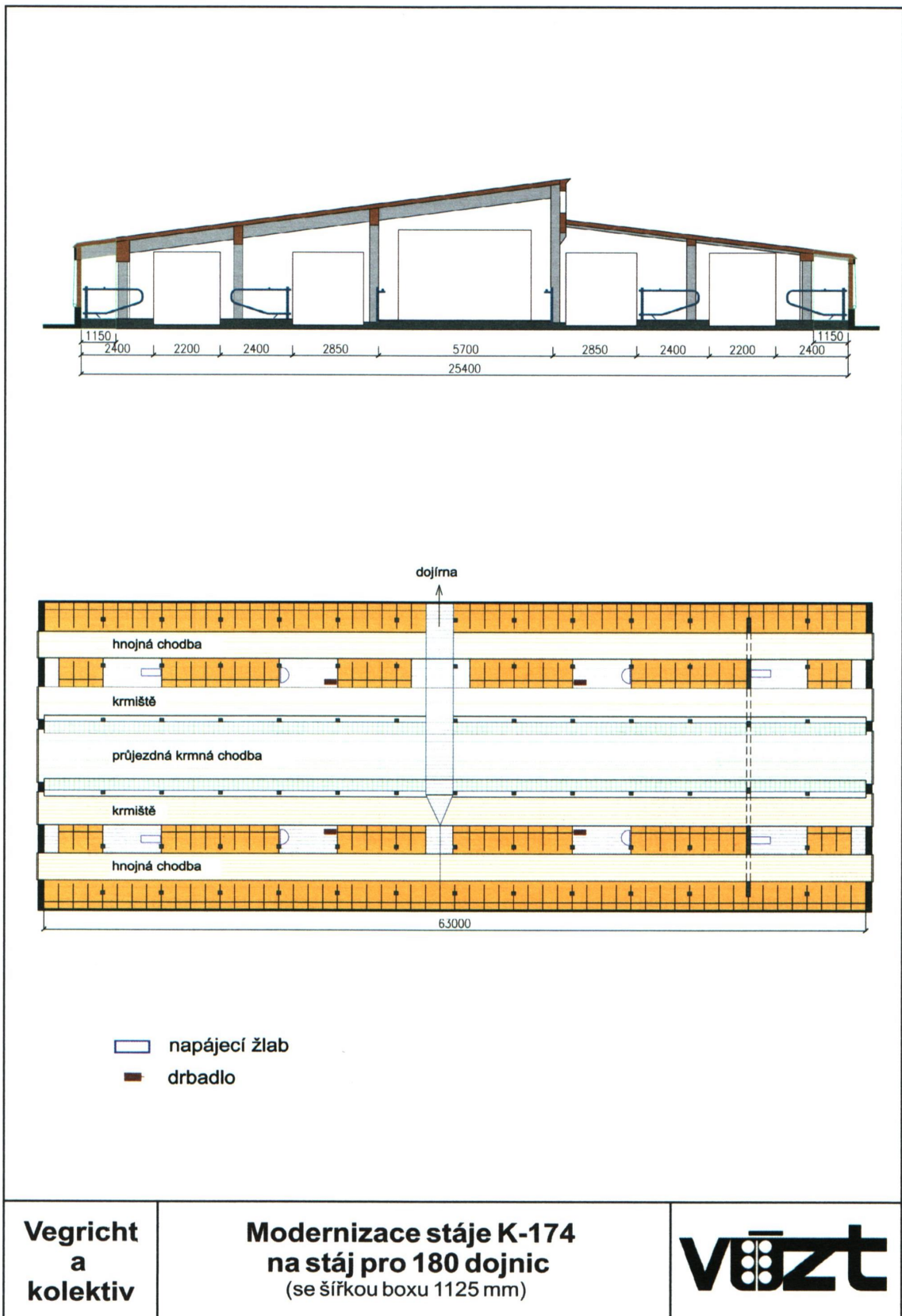
V případě stlaného boxového lože je pro podestýlání vhodné použít podestýlací vůz, nebo rozdružovač velkých balíků. Pro odklizení mrvy je možno použít traktorový shrnovač, nebo shrnovací lopatu. [13]

U bezstelivového ustájení můžeme použít traktorový shrnovač, nebo shrnovací lopatu. Boxové lože by se mělo opatřit vhodným typem matrace. Při použití zaroštovaných hnojných chodeb s hydromechanickým odklizením tekutých výkalů přeronom je možné doporučit použití přejezdných roštů kvůli zachování vjezdů mobilních prostředků. [13]

Obrázek č. 23: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 143 dojnic[13]



Obrázek č.24: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 180 dojnic[13]



Vegricht  
a  
kolektiv

Modernizace stáje K-174  
na stáj pro 180 dojnic  
(se šířkou boxu 1125 mm)

vüzt

## 5.2.1 Modernizace stáje K-174 s přístavbou na stáj pro 280 dojnic

Jedná se o realizovanou rekonstrukci kravínu typu K-174 na produkční stáj s dojrnou v Bukovině u Pecky realizovanou v roce 2007. Stáj s dojrnou je určena k ustájení produkčních a reprodukčních dojnic a jejich podojení. Kapacita stáje je 280 míst.

### 5.2.1.1 Základní parametry stavby

#### Produkční stáj

	přístavba stáje	přístavba přístřešku
délka	12,18 m	66,23 m
šířka	32,10 m	8,60 m
výška hřebene	5,920 m	4,673 m
výška okapu	2,70 m	2,85 m
zastavěná plocha	390,98 m <sup>2</sup>	569,58 m <sup>2</sup>
obestavěný prostor	1.284,35 m <sup>3</sup>	2.318,19 m <sup>3</sup>

#### Dojrna

délka	14,49 m - 8,58 m
šířka	8,58 m - 7,38 m
výška hřebene	5,223 m
výška okapu	3,380 m
zastavěná plocha	187,64 m <sup>2</sup>
obestavěný prostor	865,02 m <sup>3</sup>

## 5.2.1.2 Technické a materiálové řešení

### Bourací práce

Demontáž stávajícího technologického hrazení v lehárnách a u krmných žlabů. Vybourání celé podélné stěny (tl.450mm) na severovýchodní straně stáje. Vybourání krmných žlabů v celé stájové části, včetně stávající podlahy (část konstrukční vrstvy) v místě lehacích boxů. Vybourání podlah v místě navrhovaného krmiště a hnojných chodeb tak, aby tloušťka vrchního betonu byla minimálně 80 mm. Demontáž ocelové konstrukce hnojné koncovky vč. stávajících zděných místností. Demontáž čtyř ocelových sloupů a dřevěných průvlaků v místě stávajícího seníku a skladu mechanizace. Demolice příčky mezi stávající místností sprchového koutu a skladu. Vybourání okenních a dveřních otvorů (navrhovaných) ve stávajícím objektu. Otlučení omítek vnitřních u stávajících objektů (stájová část) do výšky 1,60m. Otlučení omítek vnějších do výšky 0,50m. Demolice stávajících místností ve stávající přípravně. Vybourání dlažeb v místě patek pro sloupky hrazení a branek. Demontáž okenních křídel a rámu (ve stájové části) a nevyhovujících dveří a vrat. Vybourání nevyhovujících základových konstrukcí (pasy, patky,...). Demontáž nevyhovujících samonosných stropních desek v místě napojení stáje na dojírnu.

### Zemní práce

Hloubení šachet pro patky nosné konstrukce přístřešku a přístavku stáje a pro patky v místě čekacího prostoru. Hloubení jámy dojírny. Hloubení jam pro základové patky pod sloupky hrazení a technologie dojírny. Hloubení rýh pro kanalizaci a vodovodní potrubí, základové pasy patkami přístřešku (přístavku) a pasy dojírny. Základové rýhy s nezapaženými stěnami do hloubky určené projektem (min. 1,00m pod rostlý terén tj. do nezámrazné hloubky). Přebytečná zemina se uloží na pozemku a použije k úpravám terénu. Veškeré zemní práce budou provedeny ručně. Základová spára nesmí být vystavena klimatickým vlivům. Po dočištění provádět ihned betonáž základů. Bude proveden zásyp stávající hnojné koncovky (propadla, jímka). Zásyp v konstrukcích řádně hutnit po malých vrstvách na únosnost 30-40MPa.

## **Základy**

Základové patky pod sloupy přístřešku (přístavku) a sloupy v čekacím prostoru budou z betonu tř. C25/30. Základové pasy mezi patkami nosných ocelových konstrukcí a pasy dojírný z prostého betonu tř. C16/20. Stěny a dno jámy dojírný z betonu tř. C16/20 vyztuženo svařovanou sítí S6,3/100-6,3/100. Základové patky pod sloupky hrazení a dojírný 500x500mm, hl.500mm (s kotevním otvorem 200x200mm, hl.300mm) z prostého betonu tř. C16/20. Základové patky pod nosné sloupy dojírný budou 500x500mm, hl.700mm- kotevní otvor 200x200mm, hl.500mm z betonu tř. C16/20. Po osazení technologie budou kotevní otvory zality betonem tř. C25/30 (nebo cementovou zálivkou). Pokud bude při provádění zemních prací naraženo na spodní vodu, bude na základové konstrukce použit struskoportlandský cement. Základy jsou navrženy do nezámrazné hloubky, tj. minimálně 1,0m pod úroveň terénu (upraveného, rostlého). V objektech stávajícího seníku a skladu mechanizace je nutno z důvodu přízdívek rozšířit stávající základové pasy tak, aby byla šířka základového pasu o100mm větší oproti konečné tloušťce zdiva. Taktéž je nutno provést dilataci mezi stávajícím a nově navrženým základem, jako dilatace je navržen extrudovaný polystyren tl.30mm.

## **Svislé konstrukce**

Nosné zdivo tl.440, 300mm je navrženo z cihel POROTHERM na maltu vápenocementovou MVC2,5. Příčky budou z cihel dutinových POROTHERM na maltu cementovou MC5. Přízdívka izolace z cihel plných pálených CP10 na maltu cementovou MC5. Zazdění stávajících nevyhovujících dveřních a vratových otvorů ve stávajícím objektu z cihel plných CP10 na maltu vápenocementovou MVC2,5. Svislé stěny a dno jámy dojírný jsou z betonu tř. C16/20 s vloženou ocelovou sítí. Vynesení a vetknutí střešní konstrukce dojírný do stávajícího objektu stáje je řešeno ve statické a konstrukční části této projektové dokumentace. Provedení všech nosných ocelových konstrukcí viz. konstrukční část. Provedení dřevěného hrazení z fošen (smrkových) mezi průchody a lehačimi boxy. Provedení požlabnice z dřevěných fošen, 2x fošna smrková, 1x fošna buková.



## **Vodorovné konstrukce**

Nad novými vraty ve štítových stěnách stávajícího objektu a vnitřních nosných stěnách bude nadpraží provedeno z ocelových nosníků typu U a I. Nadpraží nad ostatními dveřními a okenními otvory nově navržené dojírny bude provedeno z keramických překladů POROTHERM. Konstrukci střechy přístřešku (přístavku a dojírny) tvoří dřevěné krokve, vkládané nad ocelové nosníky. Jáma dojírny je na vrchu ukončena z ocel. nosníku typu Uč.180. V místnosti stávající mléčnice bude doplněno doplnění stropní konstrukce a to ze sádkartonových desek KNAUF upevněných na nosném dřevěném roštu. Nad nově navrženými místnostmi skladů a vodárny bude proveden nový keramický strop POROTHERM.

## **Krytina střechy**

Krytina střechy stáje je stávající- asfaltové pásy. Střešní krytina u nově navržených objektů je z vlnitých vláknocementových desek CEMBRIT typ „Vltava A5“, vč. prosvětlovacích desek.

## **Izolace**

Izolace proti zemi vlhkosti je v celém objektu stávající. Doplněna bude pouze v prostoru patek pro sloupky hrazení a branek, z asfaltových pásu BITAGIT 35 a napojena na stávající. Pouze u nově navržených přístavcích a dojírny bude hydroizolace provedena v celé ploše ve složení ALP (penetrační asfaltový lak)+ 1x BITAGIT 35 (v podlahové konstrukci). Navrhovanou izolaci napojit na stávající. Izolace sběrných kanálků bude provedena z asfaltových pásů BITAGIT 35. V místnostech s mokřým provozem bude pod obklad stěny (dlažby) aplikována jednosložková hydroizolační hmota FORTISOL UNI.

## **Úprava povrchů, dlažby**

V mléčnici a v místnosti dojírny bude keramický obklad do výše stropu. V místnosti pro desinfekci bude keramický obklad do výše 2,0m dál je omítka vápenná hladká. Ve strojovně, skladu desinfekčních prostředků a zádveří do v.=0,1m sokl z keramických dlaždic, výše omítka vápenná hladká. V elektrorozvodně bude omítka vápenocementová hlazená. Dále bude proveden nový keramický obklad sprchového

koutu. Ve stájové části budou vnitřní omítky do v. 1,60 m otlučeny a nahrazeny omítkami cementovými, pálenými. Výše je uvažována oprava 20-30% omítek vápenocementových. Ve stávající místnostech bude provedena oprava omítek z cca 10-15%. Vnější omítky u stávajících objektů jsou vápenocementové a počítá se s opravou cca 15-20%. Bude proveden soklový pás do v.=0,5m z omítky cementové pálené. Dlažby ve stájové části jsou z betonu tř. C25/30 (hnojná chodba, krmíště, hrany postýlek, krmný stůl) a z betonu tř. C16/20 (část lehacích boxů). Dlažba v dojárně ve vyvýšené části je z čedičových dlaždic EUTIT „typ B“ v jámě keramická dlažba GEMINI R4 tl.15mm, v čekacím prostupu je navržena dlažba čedičová EUTIT „typ C“. Dlažba v dojárně a čekárně bude u stěn ukončena soklovými dlaždicemi EUTIT. Na krmném stole v místě krmného žlabu bude provedena keramická dlažba chemicky odolná, např. GEMINI tl. 15mm. Šířka dlažby bude 800mm. V dlažbách hnojně chodby a krmíště jsou osazeny vodící tyče z ocelových profilů T50/50/6, kotvené do dlažby pásovou ocelí 20/5 dl. 150mm. Povrch dlažeb v hnojně chodbě a krmíšti má navrženo podélné rýhování. Rýhy budou rozměru š. 10-15mm hl. 10-15mm, vzdálené 100-150mm. Povrch podlahy v průchodech a u napájecích žlabů rýhovat vltlačenými drážkami š. 10-15mm hl. 10-15mm v kosočtvcích 150x150mm pod úhlem 30°. V dlažbách jsou navrženy kotevní otvory pro sloupky hrazení a branek, rozměru 200x200, hl.300mm. Tyto otvory budou po osazení sloupků zality cementovou maltou a v prostoru keramických dlažeb dodlážděny.

### **Výplně otvorů**

Ve stávajících podélných stěnách jsou okenní otvory. Z těchto oken budou vyjmuta okenní křídla a rámy a odstraněny dělicí příčky. Do otvorů bude osazen větrací systém (plastové pletivo a shrnovací plachta). V nově navržených okenních otvorech (v prostoru dojírny, mléčnici a strojovně) jsou navržena plastová okna s izolačním dvojsklem, otevíraná, sklápěcí. Podélná stěna přístřešku má nad betonovým parapetem otvor tvořící pás, který je opatřen větracím systémem, plastovým pletivem a shrnovací plachtou. Vrata ve štítových stěnách a na krmný stůl jsou ocelové konstrukce s výplněmi ze 2/3 z polykarbonátových desek a z 1/3 plechovou výplní. Všechny vrata jsou otevíraná.

Mezi elektrorozvodnou a chodbou budou osazeny požární dveře (rozměr 900x1970mm).

## **Klempířské výrobky**

Veškeré klempířské práce a prvky v celém rozsahu provést z měděného plechu podle ČSN- ČN 73 3610. Dle výběru investora též možnost oplechování parapetů oken z pozinkovaného plechu tl. 0,6mm, podokapní žlaby půlkruhové a dešťové svody kruhové mohou být rovněž z pozinkovaného plechu (dle záměru investora žlaby a svody nebudou osazeny).

## **Nátěry**

Zámečnické, klempířské a truhlářské výrobky budou opatřeny disperzními nátěry, vodou ředitelnými, zdravotně nezávadnými. Dřevěné konstrukce budou opatřeny nátěrem proti plísní, dřevokazným houbám a dřevokaznému hmyzu. Nátěry budou provedeny v barvě hnědé, resp. rozhodne investor v době průběhu výstavby po konzultaci s dodavatelem stavby a projektantem. Venkovní nátěr fasády bude proveden fasádní hmotou v barvě bílé.

Všechny nátěry musí být zdravotně nezávadné a schválené pro použití v potravinářském průmyslu.

## **Malby**

Malby vnitřní jsou vápenné, 1x pačokování na nových omítkách, 2x bílení vápenným mlékem s přísadou proti plísní např. Lastanox – Q.

## **Vybavení objektu**

Objekt je vybaven zdravotní instalací (vodovod, kanalizace), elektroinstalací, hromosvodným zařízením a výrobním zařízením. Všechna tyto zařízení jsou popsána v samostatných technických zprávách.

## **Bezpečnost práce**

Bezpečnost práce při realizaci vlastní stavby se musí řídit vyhláškou č. 324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

### 5.2.1.3 Technologie výroby

#### Ustájení

Nová stáj je tvořena zčásti stavebně upravenou stájí K-174 a zčásti její přístavbou. Kolmé lehací boxy jsou uspořádány do dvou samostatných řad a dvou dvojřad, tedy tři řady oddělené centrálním krmným stolem. V řadě leží dojnice „zadky“ k hnojné chodbě, ve dvojřadě „hlavou“ proti sobě. Délka boxů v řadě je 2.500 mm, ve dvojřadě 2.300 mm. Šířka boxů činí 1.200 mm. Boxy jsou řešeny na stelivové ustájení. Podlaha loží bude kryta podestýlkou.

Mezi řadou a dvojřadou boxů je hnojná (pohybová) chodba o šířce 2.400, resp. 2.500 mm, která společně s krmištěm umožňuje dojnícím volný pohyb. Chodby jsou oboustranně průjezdné. Dvojřady boxů rozdělují průchody do krmiště. Jsou zde umístěna napajedla a drbadla. Příčným otevíratelným hrazením trubkové ocelové konstrukce je produkční stáj dělena na čtyři produkční skupiny dojnic a dvě reprodukční, umístěné v bývalých skladech píce. Celková kapacita stáje činí 280 míst. V cca 1/2 stáje je vytvořena čekárna před dojením, navazující na kolmo ke stáji přistavěnou dojírnu.

Jednotlivá stání jsou určena stranovými zábranami. Součástí boxů je horizontální posouvatelná vymežovací zábrana, která je ustavena v ideální poloze tak, aby se zabránilo kálení zvířat do lože. Ke stranovým zábranám bude připevněna opěrka z prkna, která umožňuje opřením se o plec snadnější vstávání zvířat. Povrch podlah v pohybových chodbách je podélně rýhován, aby bylo zabráněno případnému smeknutí zvířat.

Průchody jsou vymezeny stěnami z fošen pro zajištění klidu v krajních boxech. Podlaha průchodů je vyspádována do hnojné chodby či krmiště. Jednotlivé skupiny krav, průchozí otvory, chodby, kotce a krmiště jsou vymezeny pevným a pohybovým hrazením trubkové ocelové konstrukce.

Součástí technologického vybavení stáji jsou kartáčová drbadla umístěná při průchodech u lehacích boxů. Těmito si zvířata odstraňují mechanické nečistoty z povrchu těla a prokrvují si jimi pokožku.

## Krmení a napájení

Stáj je řešena s centrálním oboustranným krmným stolem procházejícím celým objektem. V místě přeháněcího koridoru do dojírny je přerušen. Šířka krmného stolu je dána příčnou moduláží stávajícího objektu stáje a je 4.260 mm včetně fošnových požlabnic po obvodu. Vstup ke krmné hraně je pro dojnice z prostoru krmiště, které má šířku 3.420, resp. 3460 mm včetně předžlabnicového stupínku (šířka 500 mm). Krmný stůl i krmiště jsou oboustranně průjezdné. Na jednu krmnou hranu připadají tři řady lehacích boxů, poměr míst u žlabu je 1:1,5.

U stáje je krmný stůl oproti předžlabnicovému stupínku vyvýšen o 100 mm a po obou stranách ukončen dřevěnou požlabnicí. Výška požlabnice je poplatná dané kategorii zvířat (600 mm). Část krmného stolu je na každé straně ke krmné hraně o šířce 800 mm tvořena chemicky odolnou keramickou dlažbou, na kterou je objemné krmivo zakládáno. Dlaždice jsou pak snadno čistitelné od zbytků krmiva. Objemné krmivo bude zakládáno mobilním způsobem, míchacím krmným vozem, který pojíždí po krmném stole a zakládá krmivo do žlabových prostor.

Vzhledem k technologii krmení a poměru míst u žlabu se předpokládá ad libitní technika krmení, t. j. zakládání krmiva až 3–4x denně a časté přihrnování 6–8x denně. Vystřídání zvířat u žlabu je pak zcela bezproblémové. Větší frekvenci zvířat u žlabu lze pozorovat především při přihrnování. To je velmi důležité – nejen, že motivuje zvíře k přístupu ke žlabu, ale má svůj neopomíjitelný význam vzhledem ke kvalitě krmiva (nedochází k osychání, zahňívání a pod.). Ke krmné hraně přicházejí dojnice z krmiště skrze průchody ve dvojřadě lehacích boxů. Dostatečná šířka krmiště zabezpečuje pohodlný pohyb mezi řadou stojících krav a řadou zvířat ležících v boxech. Vzniká tak dostatečný prostor pro průchod přecházejících krav, aniž by došlo k poranění krav ležících. Krmiště je zakončeno předpožlabnicovým stupínkem, který je vysoký 70 mm. Je to důležitý prvek zamezující kálení zvířat do prostoru žlabu a snižující migraci mezi krmnými místy a zároveň vymezující a usměrňující radlici při vyhrnování chlěvské mrvy.

Krmiště jsou ohraničena hrazením trubkové konstrukce dle skupin dojnic. Vstupu do prostoru krmné hrany zabraňují dojnícím šíjové zábrany, volně dle výšky a šířky zvířat přestavitelné. Jsou také trubkové konstrukce. Objemné krmivo je podáváno

ve formě směsné krmné dávky (kombinace objemného krmiva a jádra). Z hlediska dávkování je nutné rozdělení dojníc do skupin dle fáze laktační křivky a reprodukčního cyklu. Dojnice ustájené v kotcích budou mít přístup ke krmnému stolu z krmiště, které nebude opatřeno předžlabnicovým stupínkem.

Napájení dojníc v boxovém ustájení je z výklopných napájecích žlabů vybavených zařízením pro temperaci vody. Mají délku vodní hladiny potřebnou v závislosti na velikosti skupiny. Jsou umístěny v průchodech do krmiště, podélně s osou stáje, přístupné jsou pak z obou stran. Dojnice tak pijí z volné hladiny, mají k napajedlu libovolný přístup. Napajedla mají nepřetržitý přísun vody. Jsou vybavena elektricky vyhřívanou spirálou s termostatem, který udržuje napájecí vodu zejména v zimních měsících o příslušné teplotě. Vyhřívná spirála (topné těleso) zabezpečuje ohřev vody. Maximální výška vodní hladiny činí 1100 mm. Počet napajedel, jejich délka a rozmístění, odpovídá počtu dojníc ve skupině – stáji. Průchody u napajedel jsou vyspádovány tak, aby nedocházelo k usazování nečistot. Systém branek a otevírání je řešen tak, aby dojnice měly v každém případě k dispozici alespoň jedno napajedlo. Napájení dojníc v kotcích bude z plastových napajedel umístěných v prostoru žlabu, jsou vybaveny temperací, mají možnost vypuštění.

### **Větrání stáji**

U nové přístavby stáje bude podélný obvodový plášť tvořen do výšky cca 1,20 m betonovými panely nebo litým betonem, když zbylá část bude opatřena sítí se svinovací plachtou. Ve stávající stěně budou vybourána okna a částečně i pilíře mezi nimi a stěna bude taktéž opatřena svinovací plachtou. Světlíky stáje budou opatřeny sítí.

### **Prosvětlení stáje**

Stáj bude prosvětlena bočními otvory, prosvětlovací plochou vrat ve štítě, světlíky ve střeše a prosvětlovacími deskami v krytině střechy přístavby.

### **Odkliz chlévské mrvy ze stáje**

Stáj bude řešena jako stelivová. Odklizení chlévské mrvy z hnojných chodeb a krmišť je řešen mobilním způsobem. Vyhrnování se bude uskutečňovat po celé délce

chodeb stáje na její konec a za stáj, kde bude nakládána a odvážena na střediskové hnojiště.

Zakládání slámy do loží je pojezdem mechanismu po chodbách, které jsou oboustranně průjezdné.

Stlané kotce budou vyklizeny nakladačem – malotraktorem, nebo ručně jednotlivě. Zastýlání bude prováděno obdobně.

### **Dojení a úchova mléka**

Dojírna s technickým zázemím je řešena kolmou přístavbou ke stáji. Čekárna před dojením je řešena ve stáji.

Hlavní částí objektu je vlastní dojírna rybinového typu s 2 x 8 dojíacími místy. Vybavenost dojírny je odvislá od požadavku investora a jeho finančních možností. Je však předpoklad vybavení s měřením mléka, průtokoměry, stimulací a identifikací krav.

Obslužná plocha je odkanalizována do vnější splaškové kanalizace.

Dojnice stojí v dojírně šikmo k jámě dojíče. Proti poranění obsluhy slouží plechová chránítka. Příchod do dojírny je z čekárny vstupem pro každou dojnou řadu. Z dojírny odchází dojnice za sebou prvním stáním.

Technologická část dojírny sestává z celé řady součástí. Jsou to v první řadě branky a hrazení, které jsou ovládány automaticky. Dalšími soubory jsou vývěvy s příslušenstvím, nerezový potrubní rozvod, podtlakový rozvod, čistící a dezinfekční část, mléčná sekce, mléčné potrubí, průtokoměry, sběrné tlakové nádoby, ovládací panel, hrazení, branky, případně systém identifikace.

Dojení probíhá dle platných hygienických a zooveterinárních předpisů, t.j. omytí (spíše však otření suchou cestou) vemene, odstřík jednotlivých struků, dojení, dodojování na základě poklesu průtoku mléka a dezinfekce struků.

Dojírna je prosvětlena okenními pásy v obou podélných stěnách a hřebenovou šterbinou. Odvětrání je klapkami hřebenové šterbiny. Dojírna je zateplena, a to jak v obvodovém plášti, tak i ve střešní konstrukci. Podlaha obslužné jámy je tvořena

protiskluzovou keramickou dlažbou, snadno omyvatelnou. Stěny jsou tvořeny keramickým obkladem, který je snadno čistitelný. V místě přeháněcí a odchodné chodby je do výše 1,60 m tvrdý obklad, nad tuto výšku a všude jinde bělinina do výše podhledu.

Teplo zajišťující temperaturaci obslužné jámy je získáváno jako přebytečné ze strojovny chlazení a je vyfukováno výduchy ve stěně.

Na vlastní dojírnu navazují prostory zázemí objektu. V této části objektu je dezinfekční místnost s dezinfekcí chladících nádrží a dojírny s rekuperační nádrží, dále strojovnou chlazení s chladícími kompresory, vývěvami a místnost pro chlazení mléka se dvěma chladícími nádržemi na mléko 5000 l a 2500 l. Všechny tyto místnosti budou řádně zatepleny po obvodu i ve stěně. Vnitřní kanalizace z trubního vedení PVC od zařizovacích předmětů je zaústěna do trubního vedení vnější splaškové kanalizace.

Čekací prostory, které jsou řešeny ve stáji, jsou hrazením trubkové ocelové konstrukce členěny na vlastní čekárnu před dojením a odchodné uličky po dojení. Systém je doplněn otevíratelnými brankami tak, aby se nekřížily cesty před a po dojení. Čekárna je dimenzována pro celou skupinu dojnic.

Půdorys a řez produkční stáje Bukovina u Pecky jsou převzaty z firmy **AG Komplet s. r. o.** s kterou jsem při psaní diplomové práce úzce spolupracovala a jsou přiloženy na konci diplomové práce.



## 6. Nová výstavba

Výstavba nových zemědělských objektů postupně stoupá. Dnes se zaměřujeme na hlavně to ustájení, které zajišťuje pohodu zvířat. V další řadě dobrou manipulaci stájových operací a kvalitu stájového prostředí. Nejčastěji se používá volné ustájení skotu se slámovou podestýlkou. [4]

Ustájení se rozlišuje na:

- Ustájení mléčných krav
- Ustájení masných krav
- Ustájení telat
- Ustájení mledého skotu (jalovice, býci) [4]

V této kapitole se zaměříme na jednotlivé stavební konstrukce ve stáji. Na jejich vlastnosti, aby splňovaly požadavky komfortního welfare ustájení zvířat.

### 6.1 Stavební požadavky na novou výstavbu kravínů

#### 6.1.1 Dispozice stáji

Dispozice stáje je odvíjena od požadovaného počtu ustájených zvířat a také od požadavku na zjednodušené krmení. Stáje se dříve se navrhovaly v oboustranné jednořadové dispozici se středovou krmnou chodbou. To bylo způsobené požadavkem na poměr skotu k počtu míst u žlabu, který byl 1:1 délka krmného místa je cca 720 mm a také vazným způsobem ustájení. Dnes se používá volný způsob ustájení a metoda krmení směsnou krmnou dávkou pomocí krmných vozů. Dnes již není pro každou dojnici samostatné místo u žlabu (tedy poměr 1:1) nezbytné. Dlouhým a složitým výzkumem se zjistilo že poměr lze změnit až na 1,5 zvířete na 1 místo u žlabu, tedy poměr 1,5:1. Délka krmného místa je tedy cca 520 mm. Díky tomuto výzkumu lze zkrátit krmný stůl, a to má za následek zjednodušení a zrychlení zakládání krmiva včetně jeho nezbytného přihrnování. Nejoptimálnější varianta v dnešní době z hlediska poměru efektivita uspořádání a investiční náklady je doporučená dispozice se

středovým krmným stolem s oboustranným třířadovým uspořádáním boxových loží. U tohoto návrhu se může počet zvířat pohybovat kolem 400 rozdělených do 4 skupin. Je však nutné vzít v úvahu specifické podmínky a požadavky každé stavby zvlášť a dispozici jim přizpůsobit. [11]

**Obrázek č. 25: Dispozice stáje [10]**



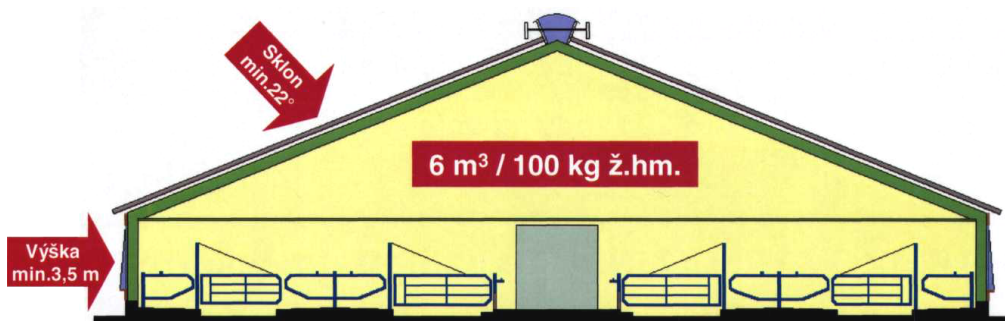
### 6.1.2 Doporučený prostor stáje

Jak bylo napsáno již v předchozích kapitolách, tak kvalitní vzduch je živinou, která je potřeba k uspokojení životních potřeb zvířat. A proto je nutné zabezpečit dostatečný přísun čerstvého vzduchu a odvod  $\text{CO}_2$ , vydýchaných vodních par a jiných škodlivých plynů. Toho docílíme pomocí přirozeného větrání, ale aby fungovalo správně je nutné dodržet tyto pravidla:

- kubatura stáje min.  $6 \text{ m}^3 \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$  živé hmotnosti
- sklon střechy min.  $22^\circ$
- výška obvodové stěny k okapu je min. 3,5 m
- plocha vstupních otvorů min.  $4 \text{ dm}^2 \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$  u dojnice s užitkovostí 6000 l
- plocha vstupních otvorů min.  $6 \text{ dm}^2 \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$  u dojnice s užitkovostí 7000 l
- plocha hřebenové štěrby min.  $2,5 \text{ dm}^2 \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$  u dojnice s užitkovostí 6000 l
- plocha hřebenové štěrby min.  $3,7 \text{ dm}^2 \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$  u dojnice s užitkovostí 7000 l
- 1 m rozponu stáje = 25 mm šířky hřebenové štěrby
- plocha vstupních otvorů k ploše hřebenové štěrby v poměru 1,5 : 1

Avšak je nutné vzít v úvahu kromě těchto pravidel i pozici stáje ke světovým stranám, směr převládajících větrů, nadmořskou výšku atd. [11]

**Obrázek č. 26: Doporučený stájový prostor [4]**



### 6.1.3 Obvodové a štítové stěny

Obvodové stěny vzhledem k dnešní době nezateplených a plně otevřených stájí mají obvodové stěny funkci chránit před deštěm, větrem a zamezit nadměrnému průvanu ale přitom nebránit přirozenému větrání. [14]

Obvodovou konstrukci stěn tvoří do cca 40 až 60 cm nad dno boxového lože parapet, který může být zhotoven z fošen držících v U profilech nebo může být vyzděn a omítnut nebo zhotoven ze železobetonu. [14]

Na parapet navazuje stahovací ventilační systém, který může být tvořen buď protiprůvanovanou sítí, která má velikost ok do 2 mm. Je tu ale riziko zanášení těchto ok prachem a ztráty propustnosti, proto se musí minimálně dvakrát do roka čistit. A nebo protiprůvanovanými plachtami, které mohou být průsvitné nebo neprůsvitné. V tomto případě je nutné použít nosnou plastovou síť o velikosti ok cca 16 mm. Stahovací mechanismus je ruční pohon pomocí navijáku. [14]

Štítové stěny se materiálově přizpůsobují materiálu hlavní nosné konstrukce. To znamená, když je hlavní nosná konstrukce ze železobetonu, tak jsou většinou štíty vyzděny, nebo v případě dřevěné nosné konstrukce jsou obloženy fošami na dřevěném rámu a u ocelové nosné konstrukce štíty tvoří trapézový plech zavěšen na pažďících. [14]

U štítových stěn jsou z obou stran stáje umístěny naproti krmnému stolu svinovací vrata na elektrický pohon vysoké min. 3,5 m a ovládané dálkovým ovládáním, aby projel traktor s krmným vozem a obsluha při zakládání krmení nemusela opouštět vozidlo. Naproti každé hnojné chodbě jsou z obou stran vrata buď stejná jako ty u krmného stolu nebo většinou na ruční pohon a nebo posuvná do boku nebo vrata otevírající se ven. [14]

#### **6.1.4 Střešní plášť**

Volba střešního pláště je velice důležitá z hlediska mikroklima ve stáji, jelikož vhodnou volbou střešního pláště lze ovlivnit teplotu ve stáji. Proto jsou tmavé krytiny naprosto nevhodné, jelikož pohlcují mnoho slunečního záření a následně ohřívají vnitřní vzduch ve stájích, a proto jsou nejvhodnější světlé reflexní povrchy. [15]

Náklady na zateplení střešního pláště je nevhodné z hlediska přínos / investiční náklady. Dnes jedny z nejpoužívanějších krytin jsou vláknocementové vlnovky v šedém odstínu a makrolonové prosvětlovací vlnovky. Střešní krytina musí splňovat požadavky požárních norem ČSN 73 0865 na odkapávání hořících hmot. [15]

K odvodu znehodnoceného vzduchu a k osvětlení vnitřního prostoru stáje slouží hřebenová štěrbinová, která je součástí střešního pláště. Musí být dodržena pravidla popsána v kapitole 6.2 aby plnila svoji funkci správně. [15]

#### **6.1.5 Boxové lože**

Boxové lože patří z hlediska welfare k jednomu z nejdůležitějších prvků ustájení.

Vysokou pohodu a komfort skotu lze zabezpečit vhodným návrhem rozměrů a tvaru boxových loží. Avšak dnes se setkáváme se snahou některých projektantů „nacpat“ co nejvíce kusů zvířat na co nejmenší prostor, čímž se komfort radikálně snižuje a dochází k zalehávání zvířat ve hnojných chodbách. Což je z chovatelského hlediska zcela nepřijatelné a výrazně se snižuje produktivita skotu. [1]

Nejvhodnějším řešením stále je velkorozponová konstrukce, která tvoří pouze krajní podpory a tím nezasahuje do vnitřní dispozice stáje. Avšak při použití konstrukce

s vnitřními podporami nám sloupy zasáhnou do vnitřního prostoru stáje a proto je nutné je navrhnout tak, aby nezasahovaly do prostoru boxových loží a tím nezužovaly jejich šíři, protože do takovýchto loží skot velkého tělesného rámce nerad zalehává. [1]

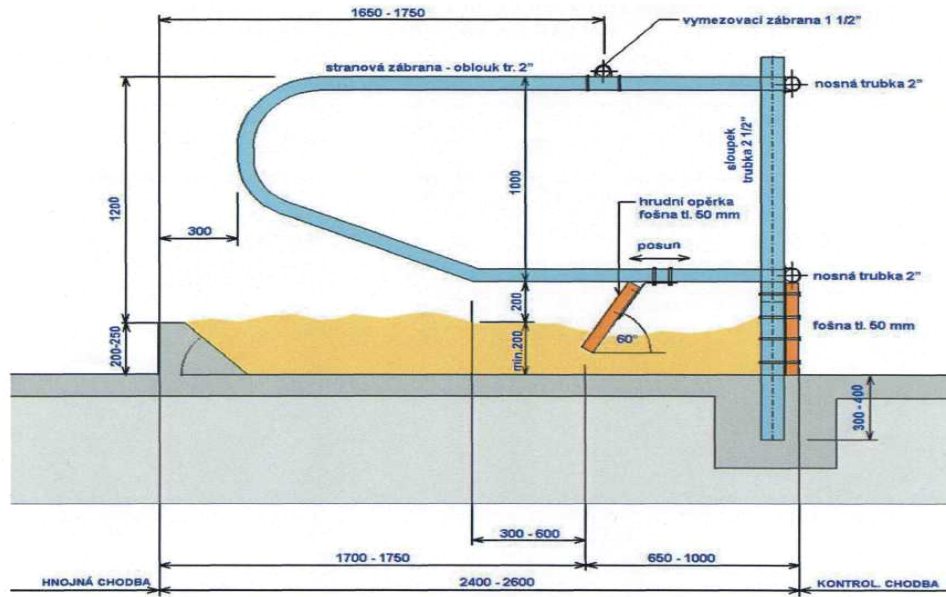
Šířku boxových loží je nutné navrhovat s ohledem na tělesný rámec skotu. Různými zkouškami bylo ověřeno že do hmotnosti krávy do 640 kg je možné navrhnout šířku boxového lože 1125 mm avšak pro hmotnost krávy nad 640 kg je nutné navrhnout šířku 1200 – 1250 mm z hlediska komfortu. [1]

Vzhledem k vývoji posledních let a zvyšování užitekosti skotu a tudíž i zvyšování tělesného rámce upouští se od šířky loží 1125 mm a navrhuje se šířka min. 1200 mm a s vidinou budoucna až 1250 mm. [1]

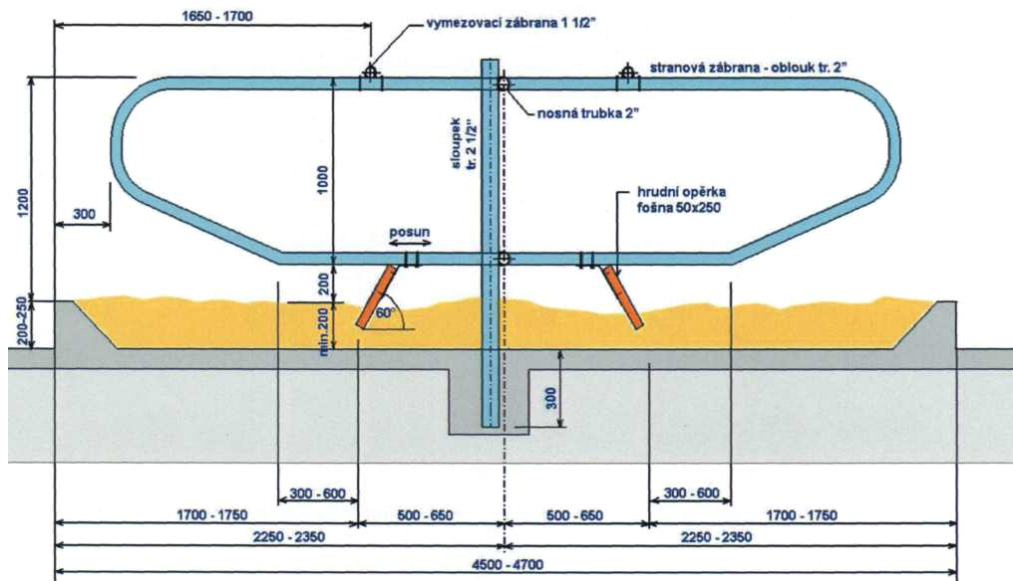
Délka boxového lože je odvozena od pohybu zvířete při vstávání, kdy vykonává rychlý pohyb hlavou vpřed, proto musí být navržen dostatečný prostor tak, aby zvíře nemuselo vykonávat tento pohyb hlavou do boku. Délku boxového lože lze u protilehlých boxů zkrátit o 10 %, protože zvíře může pro pohyb hlavy využít prostor protilehlého boxu. [1]

Rozměry a tvar boxového lože jsou závislé na způsobu ustájení. U stelivového způsobu ustájení jsou zvířata podestlána slámou nebo častěji separovanou kejdou, proto je nutné použít tzv. hluboké boxové lože. Nebo použití bezstelivového způsobu ustájení, kde se používají pro podestlání matrace, případně rohože a je nutné použít tzv. vysoké boxové lože. [1]

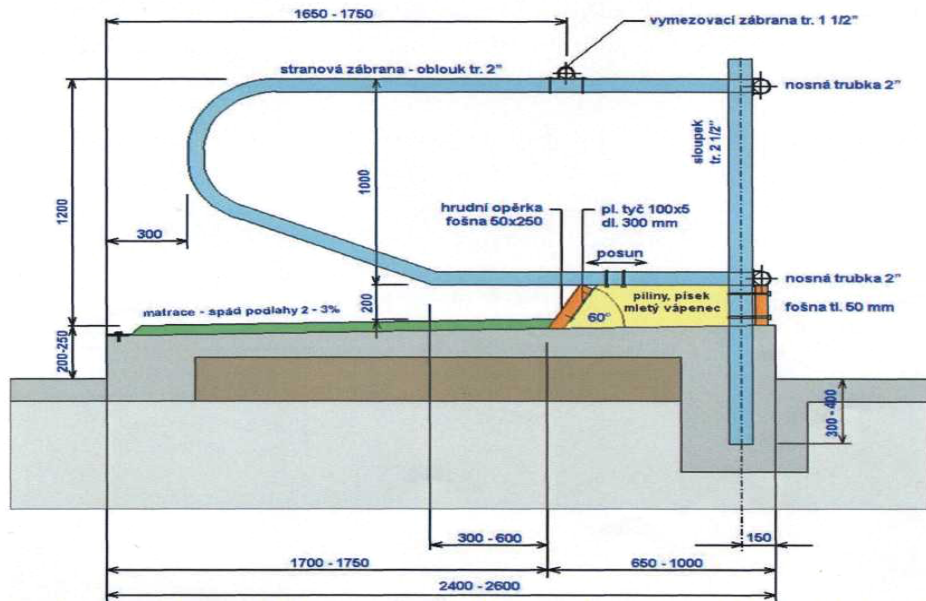
Obrázek č.27: Jednořadé hluboké boxové lože [1]



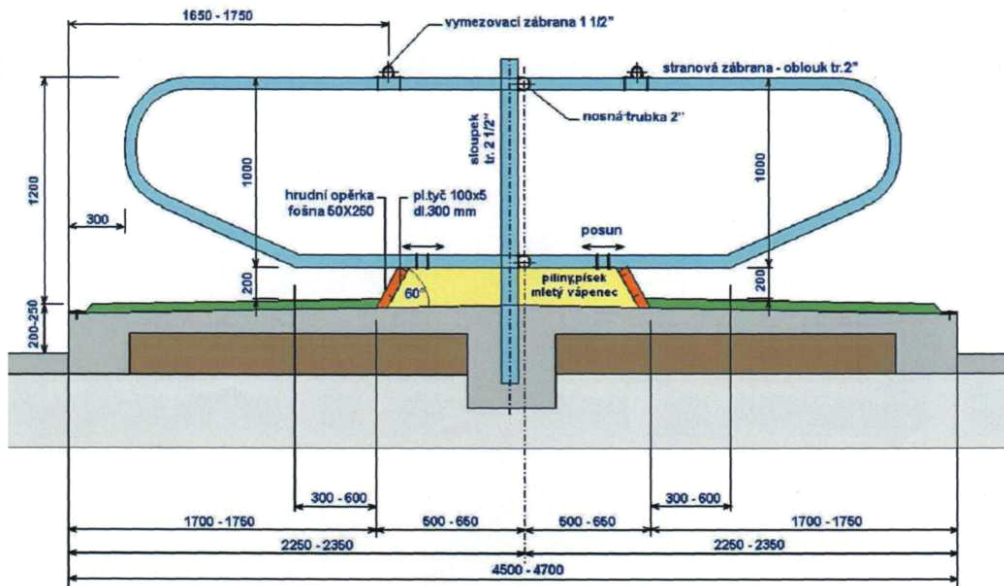
Obrázek č.28: Protilehlé hluboké boxové lože [1]



Obrázek č.29: Jednořadé vysoké boxové lože [1]



Obrázek č.30: Protilehlé vysoké boxové lože [1]



## 6.1.6 Hnojné chodby

Hnojné chodby slouží jako komunikační chodby umožňující volný pohyb zvířat a zároveň slouží k úklidu mrvy nebo kejdy. Chodby musí být nepropustné, izolované a neklouzavé aby nedocházelo ke zranění skotu. Aby se netvořily kaluže moče a tekutých výkalů, tak rovina chodeb musí být dokonalá. Kvalita povrchu musí být dostatečně únosná a odolná pro pojezd mechanismů a musí vyhovovat zvířatům. Podlahy se budují bez spádové. Avšak někdy můžeme využít dané konfigurace terénu k volbě celkového podélného spádu stáje a tedy i podlah. Spád by neměl přesahovat sklon 2 %, vždy směrem k hnojné koncovce nebo svodnému kanálu. V případě použití roštových podlah toto neplatí. [11]

Šířka hnojných chodeb vychází z požadavku na komfortní ustájení zvířat a nutnosti umožnit jim bezproblémové míjení a vyhýbání sociálně nadřazeným zvířatům. Doporučené rozměry hnojných chodeb jsou min. 2500 mm mezi řadami boxů, lépe však 2800 mm a 2400 mm mezi řadou boxů a stěnou, lépe 2700 mm a více. [11]

### **Hnojné chodby s povrchovým vyhrnováním mechanismy**

Hnojné chodby s povrchovým vyhrnováním mechanismy se používají ve stájích se stelivovým provozem, kde se podestýlá slámou a dochází k produkci chlévské mrvy. Pro vyhrnování se zde používá drobných mechanismů. [11]

Pomocí zdrsnění povrchu a podélného drážkování je zajištěna neklouzavost podlah. Pomocí ocelových nebo dřevěných šablon se provádějí drážky o průřezu 15 x 15 mm s osovou vzdáleností 80 až 130 mm. Toto rýhování zamezuje „klouzání“ zvířat při pohybu a zároveň splňuje i efekt meliorační, a to zvláště tehdy, je-li stáj budována v celkovém podélném spádu. Příčný spád je nulový. Do vrchní vrstvy podlahy se osazují ocelové vodící profily z tyčí L nebo T a chrání povrch před poškozením při vyhrnování mechanismy s ocelovou radlicí. Na konci chodby je umístěna tzv. hnojná koncovka a ta se skládá ze zídky, o kterou lze snadno nabrat vyhrnutou chlévskou mrvu do lžice a z pásového dopravníku, který mrvu transportuje na skladovací místo, tzv. hnojiště. [11]



## Hnojné chodby s automatickým povrchovým vyhrnováním

Používá se ve stájích s bezstelivovým provozem s matracemi nebo se stelivovým provozem se separovanou kejdou. Vyhrnovací automatické lopaty vyhrnují kejdu, která vzniká v obou případech. Výhodou hnojné chodby s automatickým povrchovým vyhrnováním je plná automatizace. Avšak to lze měnit podle reálných podmínek na nižší provozní náklady než vyhrnování pomocí mechanismů. Lopata se pohybuje pomalu a tak jí zvířata bez problému překročí a lopata je i jištěna proti poranění zvířat, což je další výhodou tohoto mechanismu. Pohony těchto lopat mohou být řetězové, lanové nebo hydraulické. Plynulý chod lopat zajišťuje nejlépe řetězový pohon na rozdíl od hydraulického pohonu. Řetězový pohon má výhodu v nízkých nákladech na údržbu a mění se jednou až za 7 let. U lanového pohonu se však lano musí měnit každý rok. [11]

Jako v případě s vyhrnováním pomocí mechanismu je zajištěna neklouzavost podlah zdrsněním povrchu a podélným drážkováním. Pohon lopat je zabezpečen řetězem nebo lanem uprostřed chodby v U-profilu který je umístěn uprostřed chodby. Spád směrem k U-profilu může být nulový nebo až 1,5% spádu. [11]

Kejdu vyhrnují lopaty do svodných kanálů, které se nachází na konci stáje. Z důvodu hygieny a zdraví zvířat, se doporučuje při delší stáje než 60 metrů přidat i středový svodný kanál, aby nevznikal před lopatou „rybník kejdy“. Kvůli bezpečnosti personálu a dojníc, je nutné středový svodný kanál ohradit, ale je i případ, kde může být otevřený. Ve frekventovaných místech navazujících na středovou přiháněcí chodbu volíme z hlediska bezpečnosti a provozu bezproblémové řešení a to zaroštování ocelovými rošty. Aby byl propad kejdy vždy stoprocentní, je vhodné na konci stáje nechat kanál volný. [11]

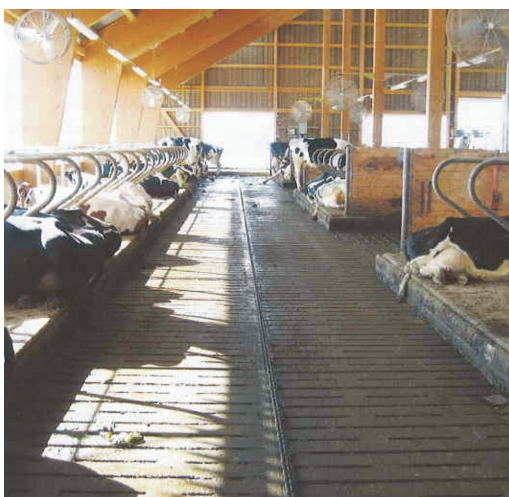
**Obrázek č.31: Lopata s řetězovým pohonem [10]**



## Zaroštované hnojné chodby

Zaroštované hnojné chodby se používají ve stájích se stelivovým provozem, kde se podestýlá separovanou kejdou. Anebo ve stájích s bezstelivovým provozem s matracemi. Vykazují vysoký komfort s vysokým stupněm čistoty a zdraví zvířat, avšak na úkor zvýšených investičních nákladů, proto jejich použití je vcelku vzácné. Chodby jsou v celé své šíři zakryty železobetonovými rošty, pod kterými jsou umístěny kanály na transport kejdy do skladovací jímky. Skot vyprodukovanou kejdu prošlapávají a tak není nutné žádné povrchové vyhrnování. Proto aby byly rošty plně funkční musí být rozměr roštnic 12 cm a štěrbin mezi nimi 3,5 cm. Povrch roštnic dokonale rovný, ne však hladký a hrany roštnic musí být bez vad a poškození. Rošty se osazují, aby osa roštnice byla kolmá na směr nejdelšího pohybu skotu. [11]

**Obrázek č.32: Hnojná chodba s roštovou podlahou [10]**



### 6.1.7 Krmiště

Pro krmiště a pro hnojné chodby platí stejné zásady (viz kapitola 2.6.10). Možností použití povrchového vyhrnování mechanismy, nebo lopaty či použití železobetonových roštů. Oproti hnojným chodbám je u krmiště navíc tzv. předpožlabnicový schůdek a požadavky na rozměry jsou rozdílné. [10]

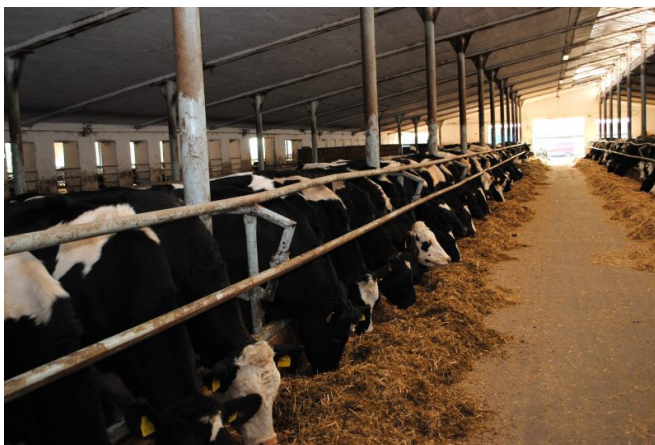
Předpožlabnicový schůdek který je součástí krmiště je důležitý stavební prvek, který:

- snižuje migraci zvířat u žlabu
- usměrňuje postoj krav (stojí kolmo ke žlabu, ne podél)
- odděluje žlabové těleso od znečištěného krmiště
- pozitivně přesunuje těžiště krávy do polohy, která jí usnadňuje příjem krmiva
- snižuje možnost zakálení krmiva [1]

Předpožlabnicový schůdek by měl být vysoký 100 až 120 mm, široký 400 až 500 mm, aby se zvířata nepohybovala po něm. Povrch by měl být bez profilace, ale s drsnějším protiskluzovým povrchem. Plocha by měla být nutně bezespádová. [1]

Minimální šířka krmiště včetně předpožlabnicového schůdku je 3300 mm, ale lépe však 3800 mm a více jelikož vychází ze situace: stojící kráva u žlabu, za ní průchod dalších dvou krav s možnou rezervou, aby nedošlo k přišlápnutí ležícího skotu v boxovém loži se zadí do krmiště. [1]

**Obrázek č.33: Krmiště [9]**



### **6.1.8 Krmný stůl a krmný žlab**

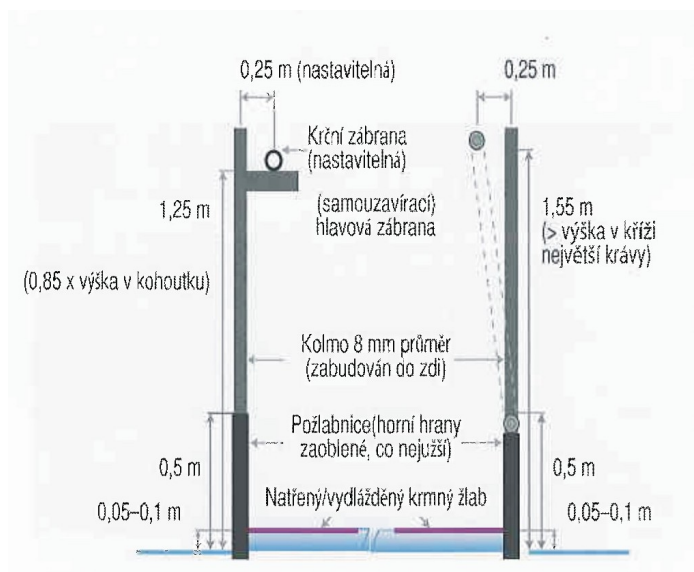
V komfortních stájích, se už zcela upustilo od průjezdů krmnými chodbami s jedno nebo oboustranně situovanými krmnými žlaby se zadní požlabnicí, se již výlučně používají k zakládání krmiva krmné vozy, které však nesmí mít průjezd po krmišti a to z hlediska hygieny. Z požadavku zabezpečení dokonalé možnosti

přihrnování krmiva a čištění žlabového prostoru, vzešel trend výstavby krmných stolů. I minimální zapuštění dna žlabového prostoru oproti úrovni stolu je nežádoucí a komplikuje přihrnování krmiva i jeho čištění, proto musí být v totožné úrovni s plochou pro pojezd krmného vozu. Podlaha krmných stolů je hladká a bez drážek, a to z betonové kvalitní směsi s vyšší únosností. [10]

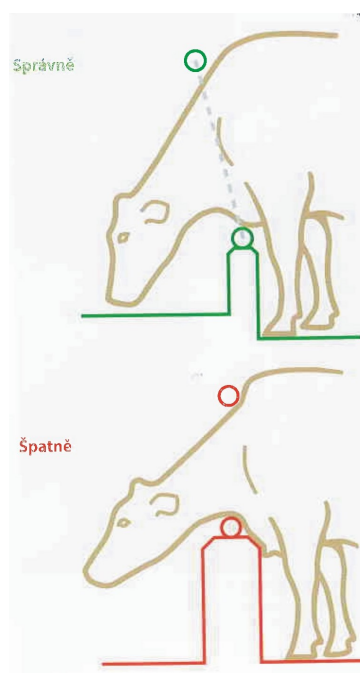
Žlabový prostor navazuje na krmný stůl. Vysokoužitkový skot vyžaduje prostor pro založení krmné dávky o šířce 800-900mm. Aby v mezerách nedocházelo k zahnívání zbytků krmiva a čištění bylo snadné, je zapotřebí aby byl povrch žlabového prostoru rovný, chemicky odolný, spáry hladké a mělké. Pro tyto vlastnosti je vhodné využít kyselinovzdornou dlažbu a nebo speciální keramické tvarovky, ty se však vyskytují zřídka, z důvodu vyšší pořizovací ceny. Další důležitá specifikace dlažby nebo tvarovky je barva. Nejvhodnější podlahovina je světlá, ta se v létě nezahřívá a krmivo tak nedegraduje. Také prosvětlení střechy je zapotřebí navrhnout tak, aby se zamezilo oslunění založení krmiva, ale se zachováním dobře osvětleného stolu. K zvýšení frekvenci zvířat ke žlabu napomáhá dostatečné osvětlení krmného stolu, což má za následek zvýšení žravosti. [10]

Šíře krmného stolu se odvíjí od šíře krmného vozu. Navrhuje se tak, aby nedocházelo k přeježdění již založeného krmiva. Oboustranný krmný stůl má šíři minimálně 3800mm, vč. Žlabového tělesa. Žlabová výška dna, oproti výšce předních končetin, by měla být min. 70 -100 mm, nejlépe 120 mm. Požlabnice nesmí způsobovat „škrčení“ krku, proto je zapotřebí výška 550 – 600 mm a výška kohoutkové zábrany by měla být 1100 mm u krav do 650 kg ž.hm. 1150 mm u krav nad 650 kg ž.hm s funkcí flexibilního předsazení této zábrany mimo osu požlabnice. [10]

**Obrázek č.34: Hlavové a krční zábrany [10]**



**Obrázek : Konstrukce žlabu [10]**



### 6.1.9 Průchody do krmíště

Správné umístění průchodů je z chovatelského pohledu velmi důležitá otázka, protože průchody zabezpečují kontakt zvířat s krmným stolem a tím i ovlivňují jejich „žravost“. Krávy preferují průchody umístěné uprostřed jednotlivých skupin oproti krajních, na to přišli při experimentálním zkoušení pracovníci Výzkumného ústavu

živočišné výroby Praha – Uhřetěves. Počet průchodů se odvíjí od velikosti jednotlivých skupin a počtu ustájených zvířat. Pro stáj o 400 ks zvířat a 4 uzavřených skupinách je nejvhodnější umístit dva vnitřní a dva krajní průchody. Další doporučení je do prostoru průchodů umístit napajedlo. [10]

Rozměry vnitřních průchodů určuje umístění napajedel. Je li napajedlo umístěno podél s průchodem vychází rozměr na cca 2700 mm jelikož musíme uvažovat: stojící kráva u napajedla, za ní průchod pro 1 krávu a rezerva. Je li napajedlo umístěno napříč průchodem musíme vzít v úvahu požadovanou délku napájecího žlabu a průchod pro dvě krávy z čehož vyplývá min. rozměr 1800 mm ale běžně se uvažuje 2300 mm i více. [10]

Oproti hnojné chodbě a krmišti je průchod vyvýšen o 120 mm. Je ve tvaru „střechy“ směrem do hnojné chodby ve spádu 2%. Krmiště je drážkováno podobně jako hnojné chodby avšak ne podélně, ale diagonálně pod úhlem 30° a nebo tzv. stromeček. Aby nedocházelo ke kontaktu procházejících zvířat a odpočívajících zvířat v boxech bylo by vhodné obložit strany průchodu neprůhledným materiálem. [10]

**Obrázek č.35: Šířka průchodů by měla odpovídat šířce a délce krav [1]**





### 6.1.10 Přeronové kanály

Přeronové kanály slouží k transportu kejdy ze svodných kanálů umístěných ve stáji do skladovací, nebo přeronové jímky. Kanál musí být voděodolný, proto je nutné ošetření všech pracovních spár a spojů. Kanál je tvořen obvodovou konstrukcí převážně zhotovenou z monolitického železobetonu a musí být opatřen voděodolným nátěrem. Kanál je opatřen 200 mm vysokými ocelovými nebo plastovými hradítky, mezi nimiž je nalita voda, jelikož po vytvoření vodního polštáře kejda „plave“. Mezi jednotlivými hradítky nesmí přesáhnout vzdálenost 20 m. Také po 20 m je nutné udělat „kaskádu“ vysokou 300 mm. Kvůli občasnému proplachování je vhodné udělat hradítka, která se dají vyjmout. Šířka kanálu je 1 – 1,2 m a výška 0,9 m. [16]

**Obrázek č.36: Přeronový kanál s plastový hradítky a vyústění do skladovací jímky [16]**



## 6.1.11 Dojírny

Dojírna je zemědělské zařízení, ve kterém dochází k dojení většího množství hospodářských zvířat. U moderních farem u nás ale i v zahraničí se pro ustájení dojnic využívá hlavně volné ustájení a dojení v dojárně. [17]

Technologii dojení lze rozdělit na: [17]

Dojení ve stáji

- Potrubní
- Konvové
- Mobilní

Dojení v dojárně:

- Stacionární
- Rotační

Dojicí robot (AMS):

- Jednomístný
- Vícemístný

### 6.1.11.1 Dojírny stacionární

Dojírny stacionární jsou známé tím, že dojicí stání je pevně a nepohyblivě spojeno se stavbou dojírny. Dojnice na jednotlivá stání nastupují a vystupují samy. Různé typy stacionárních dojíren se mezi sebou liší uspořádáním dojicích stání. Rozdíly jsou také ve stavebním a technologickém řešení dojírny. Stacionární dojírny můžeme rozdělit na dojírny rybinové, trigon, polygon, paralelní a tandemové. [17]

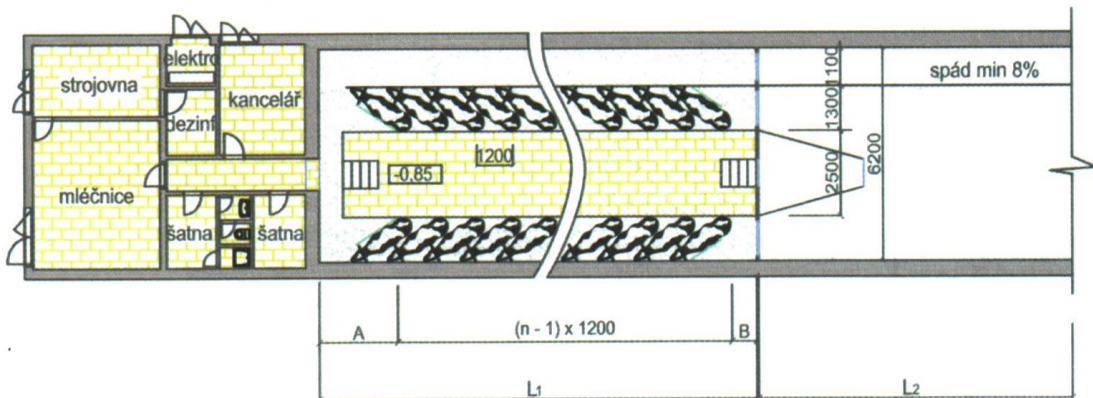
#### **Rybinové dojírny**

Název rybinové dojírny je odvozen od uspořádání dojných stání v dojárně. Ty jsou uspořádána šikmo vedle sebe podél zapuštěné obslužné uličky pro dojiče. A tak připomíná rybí kost. Dojnice nastupují na dojení skupinově ze shromaždiště dojnic.

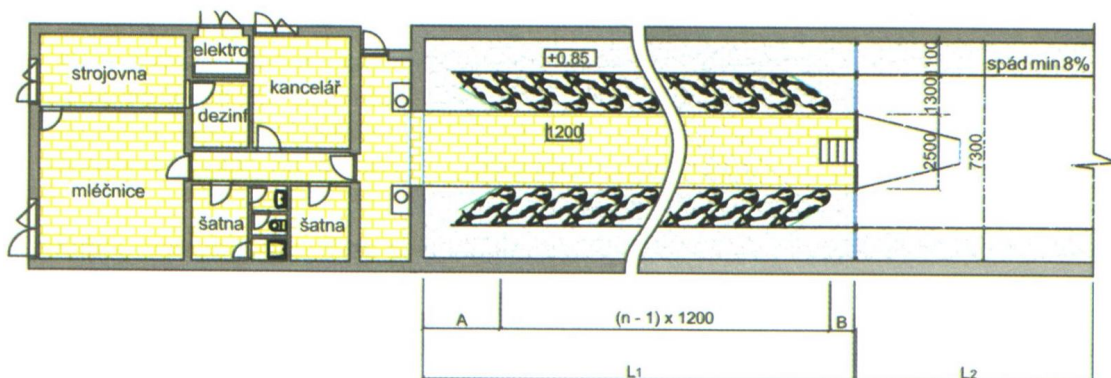


První dojnice nastupuje na dojení na nejbližší stání a další postupně obsazují další stání směrem k nástupním dvířkům, po zaplnění se nástupní dvířka zavřou a může být zahájeno dojení. [17]

**Obrázek č.37: Rybinová dojírna s jednostranným odchodem dojníc. [17]**



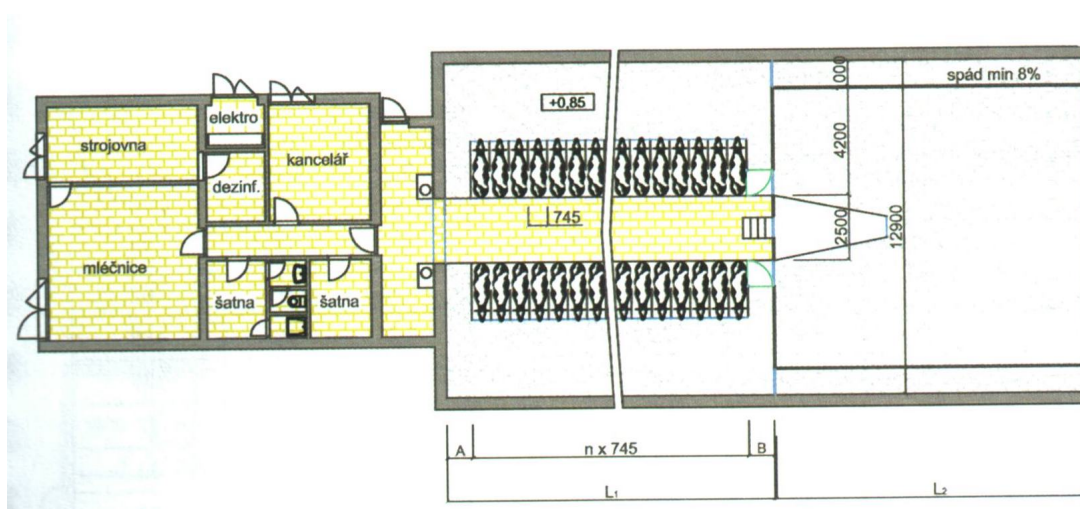
**Obrázek č.38: Rybinová dojírna s oboustranným odchodem dojníc [17]**



### Paralelní dojírny

Někdy se jí také říká side by side. Vyznačuje se uspořádáním dojcích stání v řadě vedle sebe s osou stání kolmou na hranu zapařené obslužné uličky. Dojicí souprava je nasazována zezadu dojnice mezi zadními nohama. [17]

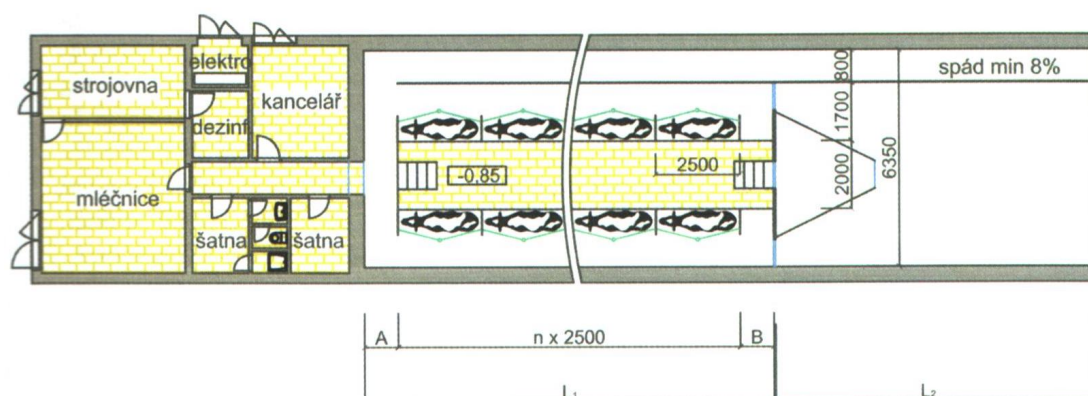
**Obrázek č.39: Paralelní dojírna kombinovaná se skupinovým odchodem dojnic[17]**



### Tandemové dojírny

U tandemových dojíren jsou dojící stání uspořádaná v řadě za sebou s možností individuálního vstupu a výstupu dojnic do dojícího stání z uličky, která je paralelně s dojícím stáním. Tyto dojírny umožňují vysoký stupeň individuální péče o každou dojnici. V dnešní době se tandemové dojírny vybavují automatickým řízením nástupu a výstupu dojnic jak z jednotlivých dojících stání, tak i ze shromažďovacího prostoru. Pro takto řešené dojírny se používá název autotandemové dojírny. [17]

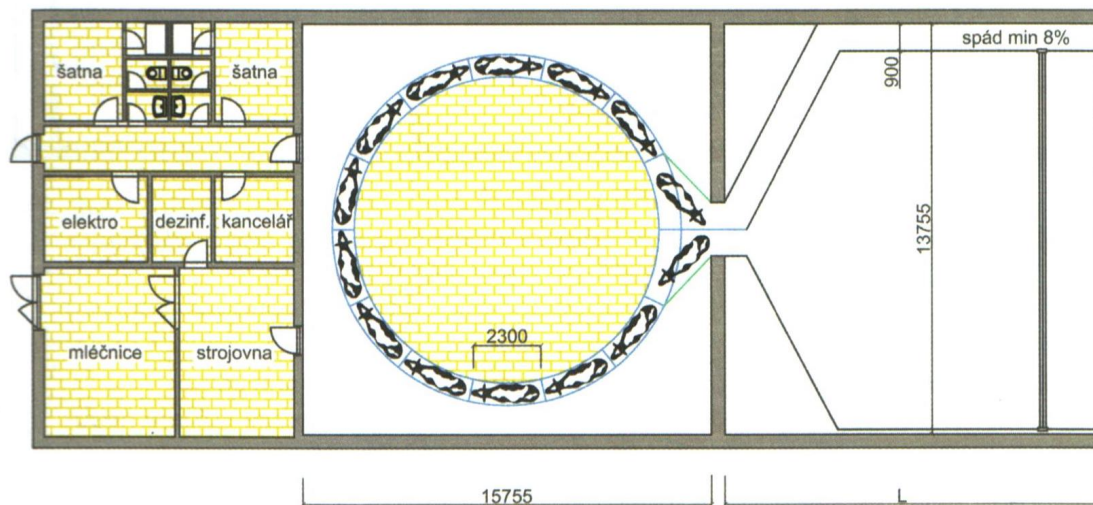
**Obrázek č.40: Klasicky řešená autotandemová dojírna[17]**



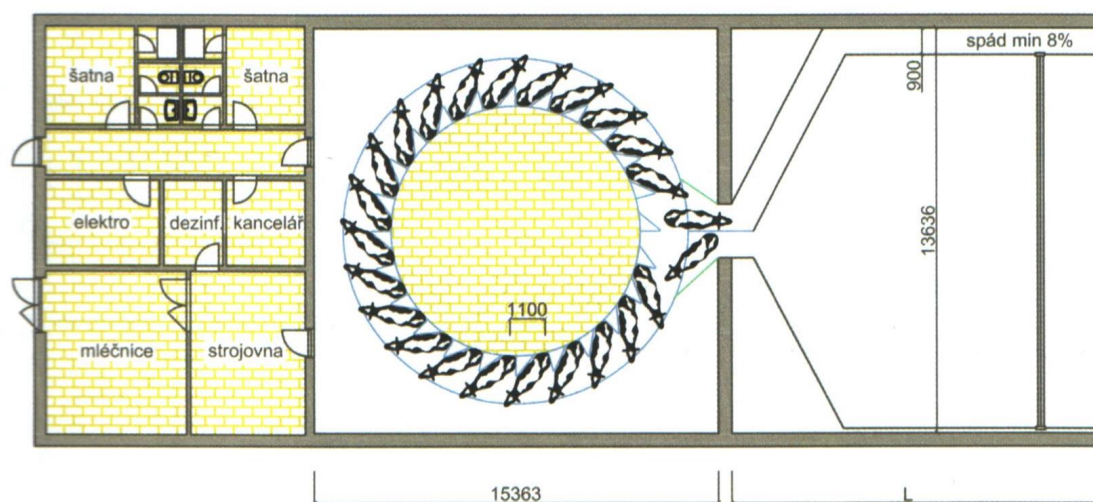
### 6.1.11.2 Dojírny rotační

Rotační dojírny se vyznačují dojicím stáním které se při dojení pohybuje i s dojnicí. Z hlediska uspořádání dojicího stání po obvodě rotační dojírny můžeme mluvit o dojírnách s radiálním, tangenciálním (rybinovým) a tandemovým řešením dojicích stání. [17]

Obrázek č.41: Rotační dojírny s tandemovým dojicím stáním[17]

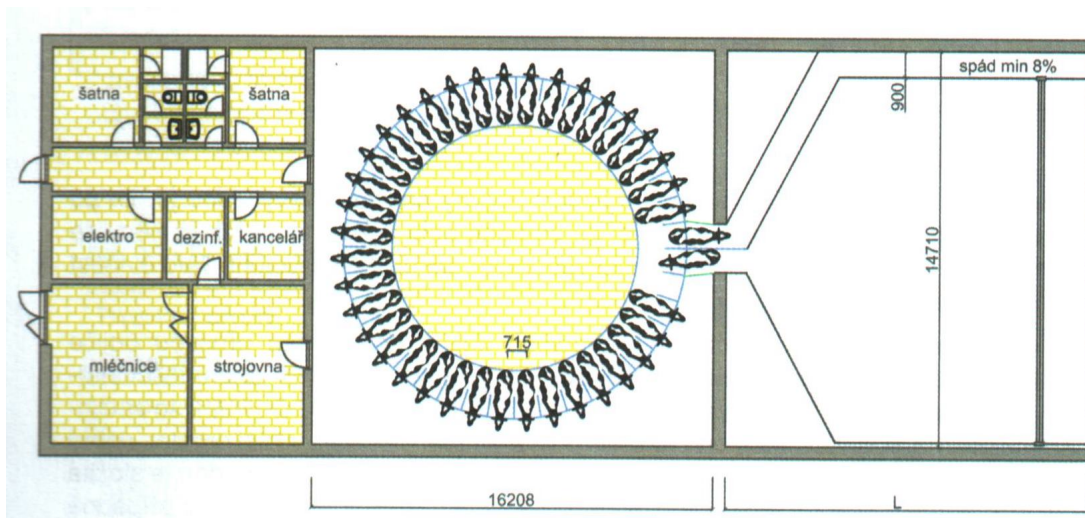


Obrázek č.42: Rotační rybinové dojírny[17]

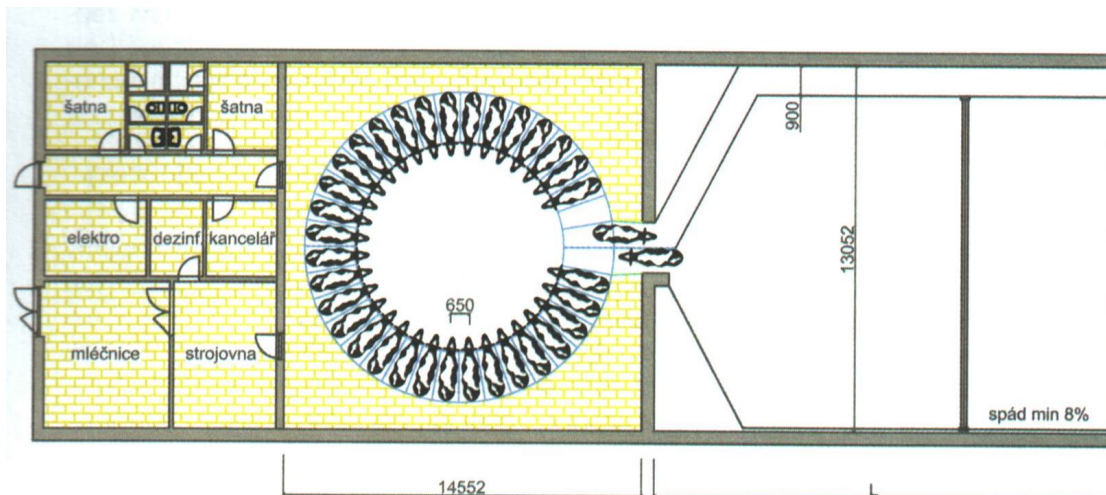




**Obrázek č.43: Rotační dojírna s radiálním uspořádáním dojcích stání s dojičem pracujícím uvnitř kruhu[17]**



**Obrázek č.44: Rotační dojírna s radiálním uspořádáním dojcích stání s dojičem pracujícím vně kruhu[17]**



### 6.1.11.3 Robotizovaná dojící zařízení

AMS ( Automatic Milking System) je zkratka která se mezinárodně vžíla pro robotizovaná dojící zařízení. Podíl AMS v nové budovaných dojících zařízeních se rozšiřuje. [17]

Hlavními důvody robotizace je snížení potřeby lidské práce, zlepšení pracovního postupu dojení a hygieny získávání mléka, automatické získávání údajů o zdravotním

stavu dojnice prostřednictvím měření některých hodnot (teplota, náboj, měrná vodivost,...), nabídnout dojnícím možnost vlastního výběru doby a četnosti dojení podle jejich potřeby a tím přispět k uživatelskému komfortu dojnic. [17]

Robotizovaná dojící zařízení lze můžou být určena pro dojení v jednom dojícím boxu, nebo mohou být určena pro jednu řadu dojících stání (boxů) obsluhovaných jedním robotem, nebo pro dvě řady dojících stání (boxů) obsluhovaných jedním robotem. [17]

Jednou z nejdůležitějších podmínek pro využití robotizovaných dojících zařízení je jejich vhodné technické řešení, instalace a provoz, které zajistí pohyb zvířat k dojícímu zařízení a po dojení jejich odchod do určeného prostoru, přípravu dojnice k dojení, nasazení strukových násadců, kontrolu kvality mléka a selekci závadného mléka, identifikace dojnice, získání a přenos automaticky získaných údajů, ukončení dojení a vypuštění dojnice do určeného prostoru, dopravu nadojeného mléka do chladičského a skladovacího zařízení a sanitaci dojícího zařízení. [17]

## 6.2 Stavba nového kravínu

Objekt řeší ustájení produkčních dojnic ve volné stáji s lehacími boxy pro bezstelivový provoz. Stáj je podélně rozdělena průjezdným krmným stolem na dvě části, ve kterých jsou vždy tři řady lehacích boxů. Jedna řada je umístěna u obvodové stěny, zbývající dvě jsou jako dvojřada. Mezi boxy je hnojná chodba a u krmného stolu krmiště.

Krmení bude zakládáno mobilním krmným vozem pojíždějícím po krmném stole. Stáj je rozdělena do čtyř skupin produkčních dojnic. V průchodech každé skupiny mezi hnojnou chodbou a krmištěm jsou umístěny temperované napájecí žlaby. Každá skupina zvířat má ještě dva průchody po stranách, které zajišťují možnost kolování. Mezi skupinami dojnic navazuje na průchody přeháněcí chodba do dojírny.

Odklizení kejdy bude zajištěno stacionárním způsobem, pomaloběžným shrnovačem do propadel příčných přerovných kanálů, umístěných uprostřed a na konci stáje.

Osvětlení a větrání objektu je přirozené. Osvětlení je pomocí prosvětlovacích prvků ve střešní krytině a v obvodových stěnách pásy, ve kterých je osazen větrací systém (sít' s krycí plachtou). Osvětlení noční je umělé pomocí zářivkových svítidel. Odvod vzduchu ze stáje je pomocí hřebenové štěrbiny. Dále je objekt vybaven zdravotní instalací, elektroinstalací a hromosvodným zařízením.

Produkční stáj je řešena v jednotném stylu zastřešení s objekty stávajícího střediska. Jedná se o objekt obdélníkového půdorysu se sedlovou střechou, která má ve hřebeni střechy větrací štěrbinu. Objekt produkční stáje je navržen z ocelové montované konstrukce. Střešní krytina objektu je navržena ze střešních izolačních PUR panelů tl.40 mm. Kapacita stáje bude 249 míst.

## 6.2.1 Základní parametry stavby

Délka	75,200 m
Šířka	33,640 m
Výška po hřeben	12,805 m
Výška po okap	4,600 m
Zastavěná plocha	2.529,730 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor	28.510,060 m <sup>3</sup>

## 6.2.2 Materiálové a technické řešení

### Zemní práce

Výkopové práce budou prováděny v rozsahu nutném pro provedení základových konstrukcí a jednotlivých přípojek. Přebytečná vykopaná zemina – pokud bude vhodná – bude použita na spodní vrstvy vyrovnávacích násypů. Stávající ornice bude sejmuta ve vrstvě 250-300 mm a uložena na mezideponii na vlastní parcele, poté bude použita pro vrchní vrstvu terénních úprav.

Výkopy pro základové pasy budou prováděny do nezámrzné hloubky. Základová spára nesmí být vystavena povětrnostním vlivům a proto musí být betonování základů prováděno ihned po jejím obnažení a dočištění. Dále budou provedeny výkopy pro vnitřní přerovnový kanál a patky výrobního zařízení. Dále budou vykopány rýhy pro zdravotní instalaci, elektroinstalaci a výrobní zařízení.

### Základy

Základové pasy pod zděné konstrukce budou rozšířeny oproti tloušťce zdiva 100 mm na každou stranu a budou založeny do nezámrzné hloubky, beton tř. C16/20 (zdivo tl. 300 mm). Štítové základové pasy budou z betonu tř. C 16/20 a budou při vrchním štítu ztuženy pruty 8xØV14 a třmínky dl. 1900 mm à 300 mm. Základové výkopy pod obvodovou stěnou tl. 120 mm budou založeny do nezámrzné hloubky tj. v. = -1,100. Vnější líc opatřit extrudovaným polystyrénem tl. 100 mm. Na dno uložit zeminí pásy.

Základové patky pro sloupky hrazení jsou navrženy z betonu tř. C16/20 o rozměrech 500x500x500 mm (resp. dle návrhu a dispozice sloupků výrobního zařízení), s kotevními otvory 200x200, hl. 300 mm. Vrch patek sleduje vrchní úroveň dlažby. Po osazení sloupků výrobního zařízení budou kotevní otvory zality betonem tř. C25/30 nebo cementovou zálivkou.

Dno a stěny přeronového kanálu o tloušťce 200 mm budou z betonu tř. C 25/30 a vyztuženy 2x svařovanou ocelovou sítí KH30 6,0/100x6,0/100. Přeronový kanál bude po 10,0 m dilatován. Šířka dilatační spáry je 20 mm, spára bude vyplněna zálivkovou hmotou ELASTIBIT S.

Pozor na drážky a prostupy v základových pasech pro uložení vedení instalací. Prostupy jsou zřejmé ve výkresové dokumentaci ZTI a elektroinstalace. Do obvodových základových pasů osadit 50 mm nad dno zemnicí pásy a vývody pro hromosvodné zařízení.

### **Svislé konstrukce**

Na základové patky bude osazena montovaná ocelová konstrukce. Ve štítových stěnách bude provedena podezdívka tl. 200 mm do v. +1,260 m z betonu tř. C16/20 vyztužena 2x ocelovou svařovanou sítí KH30 6,0/100x6,0/100.

Požlabnice je železobetonová tl. 100 mm a v. = 450 mm, vyztužená ocelovou svařovanou sítí KH30 6,0/100-6,0/100, výztuž nutno provařit s výztuží krmného stolu.

Dělicí stěny mezi skupinami dojníc jsou železobetonové tl. 150 mm v. = +1,600, vyztuženy 2x vloženou ocelovou sítí KH30 6,0/100-6,0/100.

Zdivo elektrorozvodny mezi rámy 15 a 16 je navrženo z cihel POROTHERM 30 P+D (300x247x238 mm) na maltu vápenocementovou MVC 2,5.

### **Vodorovné nosné konstrukce**

Přeronový kanál bude zakryt Prefa deskami řady PZD, v místě pojezdu zákrytovými deskami pro energokanály řady IZE.



Dno a stěny přerovného kanálu o tloušťce 200 mm budou z betonu tř. C 25/30 a vyztuženy 2x svařovanou ocelovou sítí KH30 6,0/100x6,0/100. Kanál je v celé délce opatřen izolačním nátěrem MASTERSEAL 501.

Překlady nad otvory v elektrorozvodně a stěny u přeháněcí uličky jsou navrženy železobetonové řady RZP.

Zastropení elektrorozvodny je navrženo ze stropních vložek MIAKO 8/62,5 PTH (515x250x150 mm) do stropních nosníků POROTHERM POT dl. 2500 mm v osové vzdálenosti 625 mm.

### **Omítky**

Vnitřní omítky budou vápenné, hladké a budou provedeny na štitových stěnách a na zdivu. Spáry mezi panely budou vyspraveny. Na zdivu u vrat do přeháněcí uličky, u elektrorozvodny a u lehačích boxu bude do výše 1,60 m provedena rovněž omítka cementová pálená.

Venkovní omítka zdiva bude hladká, spáry mezi panely budou vyspraveny. Na zdivu z cihel bude proveden sokl z cementové pálené omítky vysoký 400 mm.

### **Dlažby**

Základní výška dlažby  $\pm 0,000 = 511,300$  tj výška podlahy v ose prahu hnojné chodby v severním štítu stáje. Prahy vjezdových vrat ve štitových zdech osadit na kótu  $v. = \pm 0,000$  (tj. 511,300; 509,800). Dlažby jsou navrženy na vrstvě podkladního betonu tř. C12/15 a zhutněného štěrkopískového podsypu. V průjezdném krmném stole, v krmišti a v hnojné chodbě je vrchní dlažba vyztužena ocelovou svařovanou sítí KH30 6,0/100x6,0/100.

Všechny dlažby jsou z betonu tř. C25/30 (v lehačích boxech jsou dlažby z betonu tř. C16/20), směs zavhlhá až měkká. Povrch dlažby bude v hnojných chodbách a v průchodech (vč. přeháněcího koridoru na krmném stole!) rýhován vtlačenými drážkami. Dlažby v krmištích a na předpožlabnicovém stupínku budou opatřeny gumovými matracemi tl. 20 mm.

V místě vedení elektroinstalace v hnojné chodbě k napájecím žlabům budou při provádění dlažby na izolaci uloženy trubky prům. 29mm (dodávka elektro). Před prováděním dlažby bude provedeno i uložení kanalizačního a vodovodního potrubí (viz ZT) a vodivé pospojení kovových částí (viz elektro). Dlažby ve stáji jsou izolovány proti zemní vlhkosti.

### **Izolace**

Izolace proti zemní vlhkosti na podkladním betonu bude provedena izolace dlažeb ve složení 1x celoplošně natavený asfaltový pás BITAGIT-35 s přesahy min. 100 mm a 1x celoplošný nátěr podkladu lakem ALP. Dno a stěny přeronového kanálu je nutno opatřit izolačním nátěrem MASTERSEAL 501.

Tepelné izolace nejsou navrženy. Jedná se o lehkou nezateplenou stáj.

### **Výplně otvorů**

Vrata ve štítových stěnách jsou navržena rolovací – viz dodávka výrobce. Ovládání rolovacích vrat bude na dálkové ovládání nebo manuální.

Dveře pro obsluhu do stáje a elektrorozvodny budou plechové do ocelové zárubně.

### **Tesařské výrobky**

Konstrukce pro větrací systém je z jehličnatého nehoblovaného řeziva 120x200 mm.

### **Plastové výrobky**

V podélných stěnách po celé délce haly s výjimkou dvou modulů (elektrorozvodna a přeháněcí ulička) je navržen větrací systém s rolovací plachtou.

Ve hřebeni střechy je hřebenová větrací štěrbina bez klapky s krytinou ze sklolaminátových oblouků.

V hnojném (přeronovém) kanálu budou osazena hradítka a vodící drážky pro hradítka z polypropylénových desek. Vodící drážky budou vsazeny do bednění kanálu a zabudovány přímo při betonáži.

### **Zámečnické výrobky**

Hnojný kanál bude lemován ocelovými L profily. Drážky pro vytažení hradítka hnojného kanálu budou rovněž lemovány ocelovými profily a zakryty žebrovaným plechem. Rámy a prahy vrat jsou z ocelových úhelníků.

### **Nátěry**

Dřevěné konstrukce, které nebudou ve styku se zvířaty, budou opatřeny nátěrem proti plísni, dřevokaznému hmyzu a dřevokazným houbám LIGNOFIX.

Kovové prvky budou opatřeny nátěrem základním barvou antikorozi Diskolor univerzál V2043 a 2x vrchním emailem disperzním akrylátovým lesklým V2044 v barvě hnědé. Hnojný kanál bude po celé délce opatřen izolačním nátěrem MASTERSEAL 501. Nátěry musí být hygienicky nezávadné, schválené pro použití v potravinářských provozech.

### **Malby**

Uvnitř objektu bude provedeno 1x pačkování a 2x bílení vápenným mlékem s přísadou proti plísni Lastanox-Q. Venkovní nátěr fasády bude proveden fasádní barvou bílou.

## **6.2.3 Technologie výroby**

### **Dispoziční řešení**

Objekt stáje řeší chov produkčních dojnic ve volné stáji v boxových kotcích s vodními matracemi. Projekt navrhuje technologii volného boxového ustájení pro dojnice. Stáj je řešena jako maximálně vzdušná a netemperovaná, t.j. podmínky, které nejvíce vyhovují chovu vysokoužitkových zvířat. Tato nejosvědčenější a nejjistější forma ustájení výrazně sníží pracnost při ošetřování, zvýší čistotu zvířat a příznivě ovlivní zdravotní stav včetně reprodukčních ukazatelů. Zároveň jsou plně respektovány

požadavky vyplývající z nejnovějších poznatků v oblasti ochrany zvířat a welfare. Kapacita stáje bude 249 míst.

Stáj je řešena s centrálním krmným stolem procházejícím celým objektem. Šířka krmného stolu je 5.000 mm včetně litých betonových požlabnic po obvodu. Vstup ke krmné hraně je pro dojnice z prostoru krmiště, které má šířku stavební 3.800 mm včetně předžlabnicového stupínku (šířka 500 mm). Krmný stůl i krmiště jsou oboustranně průjezdné. Na krmnou hranu je poměr míst u žlabu 1 : 1,5.

Stáj je řešena jako nestlaná. Lože budou kryta vodními matracemi. Odklizení směsných výkalů z hnojných chodeb a krmišť stáje je řešen řetězovou lopatou do propadel nad středním a koncovým přerovným kanálem.

Stáj bude opatřena na podélných stěnách větracím systémem (svinovací a rolovací plachta). Ve hřebeni střechy je osazena větrací štěrbinou. Prosvětlena bude bočními otvory a hřebenovou štěrbinou. Stáj bude prosvětlena ve střešním plášti a bude opatřena i osvětlením umělým.

Nahánění dojnic do dojírny z produkční stáje bude nově vytvořenou přeháněcí chodbou.

### **Ustájení**

Po obou stranách krmného stolu produkční stáje dojnic jsou kolmé lehací boxy uspořádány do jedné dvouřady a jedné samostatné řady. V řadě leží dojnice „zadky“ k hnojné chodbě, ve dvouřadě „hlavou“ proti sobě. Délka boxů (2500 mm v jednořadě, dvojbox má délku 4600 mm) a šířka boxů (1250 mm) je navržena v souladu s požadavky na ustájení produkčních dojnic. Boxy jsou řešeny pro bezstelivové ustájení, lože budou kryta vodními matracemi.

Mezi řadou a dvojřadou boxů je hnojná (pohybová) chodba o šířce 3.300, která společně s krmištěm umožňuje dojnicím volný pohyb. Chodby v obou částech jsou oboustranně průjezdné. Dvojřady boxů rozdělují průchody do krmiště. Jsou zde umístěna napajedla a drbadla. Příčným otevíratelným hrazením trubkové ocelové konstrukce je stáj dělena na osm skupin dojnic. Celková kapacita stáje SO.1 činí 249

míst. Ve stáji je umístěna, příčně k její ose, přeháněcí chodba, navazující na vstup do dojírny.

Jednotlivá stání jsou určena stranovými zábranami. Součástí boxů je horizontální posuvatelná vymežovací zábrana, která je ustavena v ideální poloze tak, aby se zabránilo kálení zvířat do lože. Povrch podlah v pohybových chodbách (hnojných a krmišti) je podélně rýhován, aby bylo zabráněno případnému smeknutí zvířat.

Průchody jsou vymezeny stěnami z litého betonu pro zajištění klidu v krajních boxech. Podlaha průchodů je vyspádována do hnojně chodby či krmiště. Jednotlivé skupiny dojníc, průchody, chodby a krmiště jsou vymezeny pevným a pohybovým hrazením trubkové ocelové konstrukce.

Součástí technologického vybavení stáje jsou kartáčová drbadla umístěná v průchodech mezi krmištěm a hnojnou chodbou. Drbadly si zvířata odstraňují mechanické nečistoty z povrchu těla a prokrvují si jimi pokožku.

Ustájení dojníc je volné boxové. Vertikální sloupky jsou zabetonovány do podlahy stáje. Vlastní zábrany lehacích boxů jsou upevněny na nosné trubky pomocí šroubů a objímek. Veškeré hrazení se navrhuje zároveň zinkované a je montované pomocí spojek.

## **Krmení**

Stáj je řešena s centrálním krmným stolem procházejícím celým objektem. Šířka krmného stolu je 5.000 mm včetně požlabnice z litého betonu po obvodu. Vstup ke krmné hraně je pro dojnice z prostoru krmiště, které má šířku stavební 3.800 včetně předžlabnicového stupínku (šířka 500 mm). Krmný stůl i krmiště jsou oboustranně průjezdné. Na krmnou hranu je poměr míst u žlabu 1 : 1,5.

U stáje je krmný stůl oproti předžlabnicovému stupínku (výška 120 mm) vyvýšen o 100 mm a je ukončen betonovou litou požlabnicí. Výška požlabnice je poplatná dané kategorii zvířat (600 mm). Část krmného stolu je na každé straně ke krmné hraně o šířce 800 mm tvořena chemicky odolnou polymerbetonovou vložkou, na kterou je objemné krmivo zakládáno. Takto řešený žlab je snadno čistitelný od zbytků

krmiva. Objemné krmivo bude zakládáno mobilním způsobem, míchacím krmným vozem, který pojíždí po krmném stole a zakládá krmivo do žlabových prostor.

U krmného stolu je umístěna šíjová zábrana, výškově nastavitelná podle rámce dojnice tak, aby byl zajištěn ideální přístup ke žlabu.

### **Napájení**

Napájení dojnic v boxovém ustájení je z napájecích žlabů, které jsou vybaveny zařízením na temperaci vody. Mají délku vodní hladiny potřebnou v závislosti na velikosti skupiny. Jsou umístěny v průchodech do krmiště. Dojnice tak pijí z volné hladiny, mají k napajedlu libovolný přístup. Napajedla mají nepřetržitý přísun vody a jsou vybavena elektricky vyhřívaným zařízením s termostatem, který udržuje napájecí vodu, zejména v zimních měsících, o příslušné teplotě. Maximální výška horní hrany napajedla je dána ustájenou kategorií dojnic (800 mm). Průchody u napajedel jsou vyspádovány tak, aby nedocházelo k usazování nečistot a byla možnost oplachu průchodů vodou jednorázově vypuštěnou z napajedla. Systém branek a otevírání je řešen tak, aby dojnice měly v každém případě k dispozici alespoň jedno napajedlo.

### **Odklizení výkalů**

Stáj je řešena jako nestlaná. Lože budou kryta vodními matracemi. Odklizení směsných výkalů z hnojných chodeb a krmišť stáje je řešen řetězovou lopatou do propadel nad středním a koncovým příčným přeronovým kanálem. Střední kanál slouží jako sběrný, zaústěný do přečerpávací jímky.

Půdorys a řez produkční stáje farmy Vídeň jsou převzaty z firmy **AG Komplet s. r. o.** s kterou jsem při psaní diplomové práce úzce spolupracovala a jsou přiloženy na konci diplomové práce.

## **7. Ekonomické zhodnocení**

V této kapitole se budeme zabývat ekonomickým zhodnocení realizované rekonstrukce kravínu řada K-174, která se realizovala v Bukovině u Pecky v roce 2007 s novostavbou produkční stáje ve Vídni, která se realizovala v roce 2015.

Budeme porovnávat jen stájovou část bez přístavby dojírny či nové stavby dojírny.

### **7.1 Ekonomické zhodnocení rekonstrukce**

Rozpočet na rekonstrukci Bukovina u Pecky která se realizovala v roce 2007 je přepočten na ceny roku 2017.

Rozpočet se týká produkční stáje s kapacitou maximálně 280 míst.

Rozpočtové náklady se skládají za základních rozpočtových nákladů, kde najdeme HSV, PSV a M. Dále v rozpočtu najdeme doplňkové náklady a náklady na umístění stavby. Na konci rozpočtu je konečná cena s DPH aktuální k roku 2017.

Základní rozpočtové náklady se skládají z části HSV což zahrnuje veškeré zemní práce, zakládání, svislé a kompletní konstrukce, vodorovné konstrukce, úpravy povrchu, podlah, osazení, ostatní práce a práce za bourání a přesun hmot. Z části PSV což zahrnuje veškeré izolace tepelné, proti vodě, vlhkosti a plynu, vnitřní kanalizace, vnitřní vodovod, zřizovací předměty, konstrukce tesařské, konstrukce montované ( dřevostavby, sádrokartony), konstrukce klempířské, konstrukce truhlářské, konstrukce zámečnické, krytiny, podlahy (z dlaždic, povlakové), obklady keramické, nátěry, malby. A z části M což zahrnuje elektromontáž a montáž ocelových konstrukcí.

**Tabulka č.2: Ekonomické zhodnocení rekonstrukce Kravínu K-174 Bukovina u Pecky**

Rozpočtové náklady v Kč										
Základní rozpočtové náklady			Doplňkové náklady		Náklady na umístění stavby					
1	HSV	Dodávky	872 339,00	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště	2,00%	315 912,00
2		Montáž	8 249 855,00	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Mimostav. doprava	0,00%	0,00
3	PSV	Dodávky	888 526,00	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy	0,00%	0,00
4		Montáž	2 647 696,00	11		0,00	16	Provozní vlivy	1,00%	157 956,00
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Ostatní náklady	0,00%	0,00
6		Montáž	3 137 187,00				18	NUS z rozpočtu		0,00
7	Celkem ZRN		15 795 603,00	12	Celkem DN	0,00	19	Celkem NUS		473 868,00
20	HZS		5 299,00	21	Kompl. činnost	488 243,00	22	Ostatní náklady		0,00
							<b>Celkem bez DPH</b>		<b>16 763 013,00</b>	
		DPH	%	Základ daně		DPH celkem				
		snižovaná	15,0	0,00		0,00				
		základní	21,0	16 763 013,00		3 520 232,73				
							<b>Cena s DPH</b>		<b>20 283 245,73</b>	

## 7.2 Ekonomické zhodnocení novostavby

Rozpočet na novostavbu farmy ve Vídni která se realizovala v roce 2015 je přepočten na ceny roku 2017.

Rozpočet se týká produkční stáje s kapacitou 249 míst.

Rozpočtové náklady se skládají za základních rozpočtových nákladů, kde najdeme HSV, PSV a M. Dále v rozpočtu najdeme doplňkové náklady a náklady na umístění stavby. Na konci rozpočtu je konečná cena s DPH aktuální k roku 2017.

Základní rozpočtové náklady se skládají z části HSV což zahrnuje veškeré zemní práce, zakládání, svislé a kompletní konstrukce, vodorovné konstrukce, úpravy povrchu, podlah, osazení, ostatní práce a práce za bourání a přesun hmot. Z části PSV což zahrnuje veškeré izolace tepelné, proti vodě, vlhkosti a plynu, vnitřní kanalizace, vnitřní vodovod, zřizovací předměty, konstrukce tesařské, konstrukce montované ( dřevostavby, sádkartony), konstrukce klempířské, konstrukce truhlářské, konstrukce zámečnické, krytiny, podlahy (z dlaždic, povlakové), obklady keramické, nátěry, malby. A z části M což zahrnuje elektromontáž a montáž ocelových konstrukcí.



**Tabulka č.3: Ekonomické zhodnocení novostavby farma ve Vídni**

Rozpočtové náklady v Kč										
Základní rozpočtové náklady				Doplňkové náklady			Náklady na umístění stavby			
1	HSV	Dodávky	5 417 437,50	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště	2,00%	233 989,00
2		Montáž	1 351 897,00	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Mimostav. doprava	0,00%	0,00
3	PSV	Dodávky	1 316 816,00	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy	0,00%	0,00
4		Montáž	564 350,00	11		0,00	16	Provozní vlivy	1,00%	116 995,00
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Ostatní náklady	0,00%	0,00
6		Montáž	3 048 942,00				18	NUS z rozpočtu		0,00
7	Celkem ZRN		11 699 442,50	12	Celkem DN	0,00	19	Celkem NUS		350 984,00
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost	467 978,00	22	Ostatní náklady		0,00
							<b>Celkem bez DPH</b>		<b>12 518 404,50</b>	
							DPH	%	Základ daně	DPH celkem
							snižovaná	15,0	0,00	0,00
							základní	21,0	12 518 404,50	2 628 864,95
							<b>Cena s DPH</b>		<b>15 147 269,45</b>	

### 7.3 Ekonomické porovnání

V této kapitole budou porovnány vybrané parametry rekonstruované stáje a novostavby. Z uvedené tabulky je jasné že zrekonstruovaná stáj je rozměrově větší, avšak je nižší než nově postavená stáj. Z tabulky vyplývá že rekonstrukce vyšla o 5 135 996,28 Kč více. Na konci tabulky je cena vztažena za jednu dojnici kde je vidět, že cena za jednu dojnici u rekonstruované stáje je o 11 607,83 Kč více než u novostavby.

**Tabulka č.4: Porovnání rekonstrukce a novostavby**

	Rekonstrukce	Novostavba
Délka	78,41 m	75,2 m
Šířka	40,7 m	33,64 m
Výška okapu	5,55 m	4,6 m
Výška v hřebeni	10,593 m	12,802 m
Kapacita stáje	280 Ks	249 Ks
Cena s DPH	20 283 245,73	15 147 249,45
Cena za 1 dojnici	72 440,16 Kč	60 832,33 Kč

## 8. Diskuze

Z výše uvedených základních ekonomických údajů vyplývá, že v současné době má farmář i projektant ve fázi rozhodování rekonstruovat objekt K-174 nebo stavět nový, jednoznačnou odpověď. Objekty K-174 se svojí „složitou“ vnitřní konstrukcí (2 – 4 řady betonových sloupů podpírajících betonové vazníky) již nehodí k rekonstrukci pro chov vysokoprodukčních dojnic.

### Rekonstrukce stávající stáje K-174:

Negativa:

- komplikovaná vnitřní konstrukce vyžadující hledání kompromisů
- zajištění welfare zvířat a dodržení standardů pro moderní ustájení
- nákladné řešení profilů podlah a izolací
- vysoké náklady na bourací práce
- vysoké přepočtené náklady na 1 ustájovací místo
- doba rekonstrukce
- omezená plocha stáje a tím pádem omezený počet ustájených zvířat

Pozitiva:

- původní betonovo-zděná konstrukce funguje jako dobrý izolant zvláště v letním období a umožňuje udržet teploty ve stáji na přijatelných hodnotách
- původní stáj je většinou dobře situovaná vůči světovým stranám( menší zatížení sluncem i větrem)
- stáje byly dobře začleněny do technologického uspořádání farem a dobře navazovaly na stávající inženýrské sítě

### Výstavba nové stáje:

Negativa:

- vysoké náklady a čas na přípravu projektu - legislativní proces

Pozitiva:

- jednoduché zajištění welfare zvířat, komfort a dodržení standardů pro moderní ustájení
- splňuje požadavky na moderní způsob provozu farmy a chovu zvířat
- náklady na výstavbu stáje
- doba výstavby stáje
- navržení stáje na jakýkoliv počet ustájených zvířat
- konstrukční systém nových staveb umožňuje jednoduché zvětšení či prodloužení stáje

## 9. Závěr

Z této diplomové práce jasně vyplývá že, v současné době, ač chovatel či projektant před rozhodnutím rekonstruovat stávající stáj K-174 nebo stavět nový objekt již nemusí dělat složitou analýzu. V současné ekonomické situaci jednoznačně vychází výhodněji stavět nový objekt. Nový objekt splňuje požadavky na moderní způsob provozu farmy a chovu zvířat, splňuje požadavky na welfare a komfort dojnic a konstrukční systém nových staveb umožňuje jednoduché zvětšení, nebo prodloužení stáje. Avšak objekt K-174 se svojí „složitou“ vnitřní konstrukcí ( 2 – 4 řady betonových sloupů podírajících betonové vazníky) se již nehodí k rekonstrukci pro chov vysokoprodukčních dojnic jelikož nesplňuje požadavky na welfare a komfort dojnic.

## 10. Seznam použité literatury

[1] DOLEŽAL, Oldřich a Stanislav STANĚK, BEČKOVÁ, Ilona, Daniela ČERNÁ a Jan DOLEJŠ, ed. Chov dojeného skotu: technologie, technika, management. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.

[2] SØRENSEN J.T., SANDØE P., HALBERG N. (2001): Animal Welfare as One Among Several Values to be Considered at Farm Level. The Idea of an Ethical Account for Livestock Farming. Acta Agric. Scand., Sect. Acta Agric. Scand., Sect. A, Anim. Sci. Suppl. 30: 11–16.

[3] DOLEŽAL, Oldřich, Miloslav BÍLEK a Jan DOLEJŠ. Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2004. ISBN 8086454517.

[4] SÝKORA, Jaroslav. Zemědělské stavby: základy navrhování. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5273-0.

[5] DOLEŽAL, Oldřich. Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojnic. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2003. ISBN 80-86454-23-1.

[6] KW Alternative Feeds Homepage. KW Alternative Feeds Homepage [online]. Copyright © AB Agri [cit. 10.03.2018]. Dostupné z: <https://www.kwalternativefeeds.co.uk>

[7] KNÍŽKOVÁ, I., KUNC, P., DOLEŽAL, O. Metodické listy 07/03 – tepelný stres u skotu. Praha-Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2003. ISBN 80-86454-33-9

[8] ADAMS, S.R., SHARPE, W.E. (2007). Water intake and quality for dairy cattle. Pennsylvania State University, College for Agriculture Science, Cooperative Extension, 8s.

[9] DOLEŽAL, O., ČERNÁ, D. Metodické listy 02/04 – napájení – napájení, spotřeba a kvalita vody. Praha-Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2004. ISBN 80-86454-33-9

[10] HULSEN, Jan, Dries AERDEN a Jack RODENBURG. Feeding signals: a practical guide to feeding dairy cows for health and production. Zutphen: Roodbont Agricultural Publishers, 2014. ISBN 9789087401566.

[11] PŘIKRYL, Miroslav. Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Praha: Tempo Press II, 1997. ISBN 80-901052-0-3.

[12] Jak rekonstruovat zemědělské stavby | Zemědělec. Zemědělec | Zemědělský zpravodajský portál [online]. [cit. 25.01.2018]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/jak-rekonstruovat-zemedelske-stavby/>

[13] VEGRICHT, Jiří. Modelová řešení stájí a farem pro chov dojnic: metodická příručka pro zemědělce, poradce, projektanty a dodavatele stájí a technických systémů pro chov dojnic zpracovaná v souvislosti s řešením projektu NAZV QF4145. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. ISBN 978-80-86884-34-9.

[14] TZBINFO stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov. TZBINFO stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov [online]. © Copyright Topinfo s.r.o. 2001-2018, všechna práva vyhrazena. ISSN 1801-4399 [cit. 02.01.2018]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>

[15] Montované haly bez starostí? BORGA montované haly. Montované haly bez starostí? BORGA montované haly [online]. Copyright © 2018 Borga, All rights reserved. [cit. 10.03.2018]. Dostupné z: <https://www.borga.cz>

[16] CK STAVBY, zemědělské a průmyslové stavby. CK STAVBY, zemědělské a průmyslové stavby [online]. [cit. 12.02.2018]. Dostupné z: <http://www.ckstavby.cz/kejda.html>

[17] VEGRICHT, Jiří. Inovace technických a technologických systémů pro chov dojnic: metodická příručka. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. ISBN 978-80-86884-37-0.

## 11. Seznam obrázků

Obrázek č.1: Charakteristiky intenzity venkovního osvětlení v průběhu ročních období

Obrázek č. 2a a č. 2b: Příčné a podélné prosvětlení střechy

Obrázek č.3a a č. 3b: Umělé osvětlení ve stájích

Obrázek č.4: Horizontální velkopřůměrové ventilátory

Obrázek č.5: Ventilátory umístěné nad ležícími zvířaty

Obrázek č.6: Systém ochlazování stájového vzduchu lehkým mlžením

Obrázek č.7: Systém sprchování krav

Obrázek č.8: Možnosti ochlazování skotu pomocí skrápěcího zařízení

Obrázek č.9: Nevhodné umístění napajedla

Obrázek č.10: Správné umístění napajedla

Obrázek č.11: Oboustranný krmný žlab

Obrázek č.12: Podlahy ve stájích

Obrázek č.13: Traktorové radlice

Obrázek č.14a a 14b: Vyhrnování kejdy

Obrázek č.15a a č. 15b: Betonový a dřevěný přerónový kanál

Obrázek č. 16: Boxové lože s matrací

Obrázek č.17: Boxové lože sendvič I. sláma a hnůj

Obrázek č.18: Boxové lože sendvič II. sláma a vápenec

Obrázek č.19: Boxové lože s vrstvou hnoje s vrstvou separované kejdy

Obrázek č.20: Drbadla pro skot

Obrázek č. 21: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 134 dojnic

Obrázek č. 22: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 162 dojnic

Obrázek č. 23: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 143 dojnic

Obrázek č.24: Půdorys a řez modernizace stáje K-174 na stáj pro 180 dojnic

Obrázek č. 25: Dispozice staje

Obrázek č. 26: Doporučený stájový prostor

Obrázek č.27: Jednořadá hluboké boxové lože

Obrázek č.28: Protilehlé hluboké boxové lože

Obrázek č.29: Jednořadá vysoké boxové lože

Obrázek č.30: Protilehlé vysoké boxové lože

Obrázek č.31: Lopata s řetězovým pohonem

Obrázek č.32: Hnojná chodba s roštovou podlahou

Obrázek č.33: Krmiště

Obrázek č.34: Hlavové a krční zábrany

Obrázek : Konstrukce žlabu

Obrázek č.35: Šířka průchodů by měla odpovídat šířce a délce krav

Obrázek č.36: Přeronový kanál s plastovými hradítky a vyústění do skladovací  
jímky

Obrázek č.37: Rybinová dojírna s jednostranným odchodem dojnic.



Obrázek č.38: Rybinová dojírna s oboustranným odchodem dojnic

Obrázek č.39: Paralelní dojírna kombinovaná se skupinovým odchodem dojnic

Obrázek č.40: Klasicky řešená autotandemová dojírna

Obrázek č.41: Rotační dojírny s tandemovým dojícím stáním

Obrázek č.42: Rotační rybinové dojírny

Obrázek č.43: Rotační dojírna s radiálním uspořádáním dojících stání s dojičem pracujícím uvnitř kruhu

Obrázek č.44: Rotační dojírna s radiálním uspořádáním dojících stání s dojičem pracujícím vně kruhu

## **12. Seznam tabulek a grafů**

Graf č.1: Vztah teploty a relativní vlhkosti vzduchu [6]

Tabulka č.1: Spotřeba vody v závislosti na teplotě [10]

Tabulka č.2: Ekonomické zhodnocení rekonstrukce Kravínu K-174 Bukovina u Pecky

Tabulka č.3: Ekonomické zhodnocení novostavby

Tabulka č.4: Porovnání rekonstrukce a novostavby

## **13. Seznam příloh**

Příloha č.1: Půdorys produkční stáj Bukovina u Pecky

Příloha č.2: Řez produkční stáj Bukovina u Pecky

Příloha č.3: Půdorys produkční stáj Vídeň

Příloha č.4: Řez produkční stáj Vídeň