



---

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

**Návrh kravína včetně přidružených prostorů**

**Design of cowshed including affiliated spaces**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Bc. Tomáš Čabrádek**

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí diplomové práce: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.

---

**Praha, 2020**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Čabrádek Jméno: Tomáš Osobní číslo: 458 966  
Zadávací katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb (K124)  
Studijní program: Budovy a prostředí (N3649)  
Studijní obor: Budovy a prostředí (3608T006)

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Návrh kravína včetně přidružených prostorů

Název diplomové práce anglicky: Design of a cowshed including affiliated spaces

Pokyny pro vypracování:

Typologie staveb pro ustájení hovězího dobytka a požadavky na ně kladené. Výběr vhodné lokality pro tuto stavbu. Návrh novostavby stáje pro skot včetně řešení odpadového (keжда vs. hnojiště a jímka na močůvku) a skladovacího (podestýlka, krmivo) hospodářství. Popis typologie dojíren. Volba vhodného typu dojírny pro daný kravín a její konstrukční návrh v návaznosti na kravín. Řešení dilatace mezi kravínem a dojírnou. Součástí stavby bude i zázemí pro zaměstnance, zootechnika apod. Využití dešťové vody pro další účely (mytí povrchů, zvláha atd.) vč. návrhu případných jímek. Posouzení denního osvětlení v prostoru stáje a v denní místnosti pro zaměstnance. Zakreslení všech navrhovaných částí v projektové dokumentaci, jejíž součástí budou situace, půdorysy, svislé řezy, pohled na střechu a technické pohledy.

Seznam doporučené literatury:

ČSN 36 0088 Osvětlování v zemědělských závodech. ÚNM Praha, listopad 1973.

ČSN 73 0543-1 Vnitřní prostředí stájových objektů - Část 1: Tepelná ochrana, ČNI Praha, červen 1998.

ČSN 73 0543-2 Vnitřní prostředí stájových objektů - Část 2: Větrání a vytápění, ČNI Praha, leden 1998.

ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov. ČAS Praha, červen 2019.

SÝKORA J., Dostálová A. Zemědělské stavby I. Praha : ČVUT, 1980.

KOŠATKA B. Zemědělské stavby II. - Konstrukce staveb pro živočišnou výrobu. Praha : ČVUT, 1980.

NEUFERT, Ernst a Peter NEUFERT. Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítko a cíle. 2. české vyd. Praha: CONSULTINVEST, 2000. ISBN 8090148662; 9788090148666.

VYCHYTIL, Jaroslav., KAŇKA, Jan. Stavební světelná technika - přednášky. Praha : Nakladatelství ČVUT v Praze, 176 s. 2016. ISBN 978-80-01-06060-5.

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Bc. Jaroslav Vychytil, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 23. 9. 2020

Termín odevzdání diplomové práce: 3. 1. 2021

*Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku*

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

14. 9. 2020  
Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)



# SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Tomáš Čabrádek

Název diplomové práce: Návrh kravína včetně přidružených prostorů

Základní část: Konstrukce pozemních staveb podíl: 85 %

Formulace úkolů: Typologie kravínů a dojíren a požadavky na ně kladené. Výběr vhodné lokality. Návrh novostavby stáje pro masný skot včetně řešení odpadového a skladovacího hospodářství. Volba vhodného typu dojírny a její konstrukční návrh v návaznosti na kravín.

Řešení dilatace. Využití dešťové vody pro další účely. Posouzení denního osvětlení. Zakreslení navrhovaných objektů v rozsahu půdorys, svislé řezy, střecha, technické pohledy a situace.

Podpis vedoucího DP: .....

Datum: 24.9.2020

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: Ocelové a dřevěné konstrukce podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Robert Jdra, Ph.D.

Formulace úkolů: Návrh podlaží stáje -> návrh a posouzení hl. nosných prvků. Návrh a posouzení ocelových konstrukcí

Podpis konzultanta: .....

Datum: 16.12.2020

3. Část: Technická zařízení budov podíl: 5 %

Konzultant (jméno, katedra): Doc. Ing. Vladimír SELINEK, CSc.

Formulace úkolů: Fitnare s klesacími rohy, odvodnění střešy a epenových ploch, vyurobí stěrných panelů na přípravné TV. Technický popis.

Podpis konzultanta: .....

Datum: 1.12.20

4. Část: \_\_\_\_\_ podíl: \_\_\_\_\_ %

Konzultant (jméno, katedra): \_\_\_\_\_

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: .....

Datum: .....

Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 3. 1. 2021

Bc. Tomáš Čabrádek

.....

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval panu Ing. Bc. Jaroslavu Vychytilovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky, za ochotu a jeho trpělivost při vedení mé diplomové práce. Dále děkuji za specializované konzultace z oblasti technických zařízení budov panu doc. Ing. Vladimíru Jelínkovi, CSc. a z oblasti ocelových a dřevěných konstrukcí panu Ing. Robertu Járovi, Ph.D. Také bych chtěl poděkovat všem, kteří mě při zpracování této práce podporovali.

## **Anotace**

Diplomová práce s názvem „Návrh kravína včetně přidružených prostorů“ se zabývá návrhem novostaveb stáje pro dojnice včetně řešení odpadového (jímky, separátor kejdy) a skladovacího hospodářství v lokalitě stávajícího zemědělského areálu. Dále je zvolen vhodný typ dojírny a její konstrukční návrh včetně propojení se stájí. Součástí stavby dojírny je provozně-technické a sociální zázemí, ve kterém je hodnoceno denní osvětlení v místnostech zootechnika a denní místnosti. Řešeno je také využití dešťových vod pro účely – mytí povrchů, závlaha apod. Všechny navrhované části jsou zakresleny v projektové dokumentaci – v rozsahu situace, půdorysy, svislé řezy, pohledy na střechu a technické pohledy. Cílem této práce je vytvořit velmi dobré podmínky pro pobyt zvířat.

## **Klíčová slova**

Kravín, stáj, dojírna, zázemí, jímka, zemědělská stavba, skot, denní osvětlení.

## **Annotation**

The diploma thesis entitled "Design of a cowshed, including affiliated spaces" deals with the design of new stable stables for dairy cows, including the solution of waste (sump, slurry separator) and storage management in the locality of the existing agricultural area. Furthermore, a suitable type of milking house is chosen and its construction design, including connection with the stables. Part of the construction of the milking house is the operational-technical and social facilities, in which daylight in the zootechnics and day rooms is evaluated. The use of rainwater for purposes – washing surfaces, irrigation, etc. is also addressed. All proposed parts are drawn in the project documentation – in the scope of the situation, floor plans, vertical sections, views of the roof and technical views. The aim of this work is to create very good conditions for the stay of animals.

## **Keywords**

Cowshed, stable, milking house, base, sump, farming building, cattle, daylight.

## OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Úvod .....	8
1. Typologie kravínů a požadavky na ně kladené.....	22
2. Typologie dojíren a požadavky na ně kladené .....	25
3. Popis objektů.....	26
3.1 Údaje o území .....	26
3.2 Údaje o stavbě.....	26
3.3 Popis nových staveb.....	28
3.3.1 STÁJ PRO CHOV DOJNIC (SO-01) .....	28
3.3.2 DOJÍRNA SE ZÁZEMÍM (SO-02).....	32
3.3.3 JÍMKY -SKLADOVACÍ A PŘEČERPÁVACÍ (SO-03, SO-04) .....	38
3.3.4 SEPARÁTOR KEJDY (SO-05).....	40
3.3.5 PŘEHÁNĚCÍ KORIDOR (K-01) .....	40
3.3.6 AKUMULAČNÍ NÁDRŽ (N-01, N-02) .....	40
3.4 Popis stávajících staveb.....	42
3.4.1 SILÁŽNÍ ŽLABY A HNOJIŠTĚ (SO-06, SO-07, SO-12) .....	42
3.4.2 SOCIÁLNÍ ZÁZEMÍ (SO-11) .....	42
3.4.3 STÁJ PRO CHOV DOJNICE, DOJÍRNA (SO-08, SO-09) .....	43
3.5 Sadové úpravy a oplocení .....	43
4. Posouzení denního osvětlení v zázemí (kancelář zootechnika, denní místnost).....	45
4.1 Denní osvětlení .....	44
4.1.1 Činitel denní osvětlenosti.....	44
4.1.2 Program SVĚTLO+.....	44
4.2 Výpočet .....	45
4.2.1 Vstupní parametry .....	45
4.3 Požadavky na denní osvětlení podle ČSN EN 17037 .....	46
4.4 Požadavky na denní osvětlení podle ČSN 73 0580-1 .....	46
4.5 Výsledky .....	47
4.5.1 Model zadané situace .....	47
4.5.2 Kancelář zootechnika .....	47
4.5.3 Denní místnost .....	47
Závěr .....	49
Zdroje .....	50

## Úvod

Již začátkem kalendářního roku se hodně mluvilo o diplomových pracích, ale dlouho jsem nevěděl, jakým tématem bych se mohl zabývat, což platilo až do přibližně poloviny minulého letního semestru. V rámci předmětu Specializovaného projektu jsme měli informační prezentaci k diplomovým pracím. Při procházení tématy vhodných ke zpracování diplomové práce mě zaujalo téma „Projekt zemědělské stavby pro rostlinou a/nebo živočišnou výrobu“. K výběru tohoto téma mě vedlo více důvodů.

Jedním důvodem, proč jsem si zvolil téma projektu zemědělské stavby bylo, že během studia na vysoké škole jsme se ani okrajově nevěnovali hospodářským stavbám. Výběrem tohoto tématu jsem se chtěl naučit a vyzkoušet, jakým způsobem se tyto stavby projektují.

Bydlím na venkově, kde je zemědělská činnost velmi rozšířená, a tudíž si myslím, že bych k tomuto tématu mohl mít blízko. Navíc si myslím, že i v mém okolí je mnoho zemědělských pozemků, kde se pase skot a plocha a počet se stále rozšiřuje.

Dalším důvodem bylo také to, že jsem při letních prázdninách, ještě když jsem studoval střední školu a v prvních dvou ročnících vysoké školy, pracoval brigádně na zemědělském síle, čímž jsem se zemědělství také více přiblížil, ale neměl jsem možnost ho více poznat z pohledu projektanta.

V příbuzenstvu mám několik lidí, hlavně z otcovy strany, kteří pracovali či pracují v zemědělství, případně chovají skot. Strýc a teta pracují v zemědělském podniku, který se zaměřuje na zásobování a nákup – výroba krmných směsí pro zvířata, obchod s agrochemikáliemi a nákup, ošetřování, skladování a prodej rostlinných komodit. Ve stejném podniku dříve pracovala babička na středisku dopravy. Děda v minulosti několikrát choval býky, kteří po výkrmu byli odvezeni na jatka a také pracoval v masokombinátu.

Cílem této diplomové práce je návrh novostavby stáje pro dojnice včetně řešení odpadového a skladovacího hospodářství. Další úkolem je volba vhodného typu dojírny a její konstrukční návrh v návaznosti na stáj pro dojnice. Součástí dojírny bude i provozně-technické a sociální zázemí. Farma, kde budou navrženy novostavby, se zabývá chovem skotu, přičemž klíčovou komoditou je výroba mléka.

Určující pro návrh novostavby stáje a dojírny jsou požadavky na dostatečnou plochu a komfort zvířat, což vede k vyšší produkci mléka je nezbytné přesunout dojnice z nevyhovujících původních stáje do nových prostor a zároveň dojde k rozšíření chovu dojnic.

Původní bouraná stáj, která byla rekonstruována před přibližně 20 lety je v současné době na hranici své životnosti jak po stránce technologické, tak po stránce stavebně technické, proto se investor rozhodl tuto stáj zbourat a na jejím místě postavit novostavbu stáje. Novostavba dojírny je navržena z důvodu zvýšení produktivity a efektivity provozu.

Novostavby stáje a dojírny poskytnou požadovaný efekt, který je v dnešní době vyžadován jak z hlediska ekonomiky provozu, tak i z hlediska životního prostředí (vlivy na vodu, ovzduší atd.). Moderní technologie ustájení, krmení, dojení umožňují vytvořit velice dobré podmínky pro pobyt a pohodu zvířat „welfare“ a zabezpečit vysokou úroveň obsluhy a produktivity práce. Novými stavbami se významně zvýší produktivita práce. Hlavními znaky navrhovaného řešení je technická jednoduchost, kvalitní a spolehlivá technologie.



Jelikož s tématem práce nemám moc zkušeností, tak mi bylo doporučeno, abych navštívil nějaký hospodářský komplex v mém okolí, kde bych si udělal představu o návaznostech jednotlivých provozů, potřebách zvířat a také potřebách zaměstnanců. Navštívil jsem farmu v Řesanicích, která se týká i mé diplomové práce, kde navrhuji novostavby stáje, dojírny a jímek. Tato farma se nachází v blízkosti mého bydliště. V srpnu roku 2020 jsem se sešel s panem předsedou, který mě provedl po areálu farmy a vysvětlil mi nejasnosti, které mě zajímali. Na farmě v Řesanicích se nacházejí 4 hospodářské stavby. Dvě stáje pro dojnice, dvě dojírny, které jsou vždy propojené ke stáji přeháněcím koridorem. Další stavby jsou hnojiště, dva silážní žlaby, skladovací jímka, přečerpávací jímka a separátor kejdy. Je zde i dostatečné skladovací zázemí pro krmivo, které se uvažuje v silážních žlabech, ve stávajícím skladu steliva a krmiva. Dále je krmivo uchováváno v zásobnících (sila pro skladování krmiv).

V současné době jsou na farmě k zemědělským účelům využívány objekty pro chov skotu – stáj pro dojnice s kapacitou 352 ks, stáj pro dojnice s kapacitou 200 ks, dále jsou zde ustájena telata v MV částečně pod přístřeškem a částečně v boudách s kapacitou 120 ks.

V současné době jsou již v areálu navržené stavby, kterými se v diplomové práci zabývám. V předchozím stavu zde byla původní stáj v nevyhovujícím stavu pro 180 ks dojníc, stáj pro dojnice s kapacitou 200 ks a byla zde pouze jedna dojírna.

## Fotografie

Na Obrázku 1 a Obrázku 2 můžeme vidět přístřešek, kde jsou ustájena telata. Podestýlka výběhu je stlaná slámou. Krmení telat je zajištěno senem a vodou. Ustájení tímto způsobem je ve skupině s více telaty.



*Obrázek 1: Pohled na přístřešek odchovu telat*



*Obrázek 2: Pohled na přístřešek odchovu telat*

Na Obrázku 3 a Obrázku 4 můžeme vidět boudy pro odchov telat, které zajišťují ochranu před nepříznivými klimatickými podmínkami. Podestýlka v boudě je stlaná stejně jako pod přístřeškem slámou. Krmení telat je zajištěno dvěma vědry, kde jedno vědro je krmné a druhé na vodu.



*Obrázek 3: Pohled na boudy pro odchov telat*





*Obrázek 4: Pohled na boudy pro dochov telat*

Na Obrázku 5 můžeme vidět venkovní část stávající stáje pro 200 ks dojnic. V této stáji je podestýláno slámou. Celý provoz je velmi špinavý.



*Obrázek 5: Pohled na venkovní výběh u stáje pro chov dojnic*

Na Obrázku 6 můžeme vidět systém dojícího zařízení.



*Obrázek 6: Pohled na dojící zařízení v rybinové dojárně*



Na Obrázku 7 můžeme vidět v prostřední části, kde jsou rošty čekárny před dojením. V místě čekárny je nainstalován příhaněč, který slouží k šetrnému posunování postupujících dojnic k dojírně. V levé části, kde jsou dojnice se jedná o odchodovou chodbu zpět do stáje. I zde je vidět, že se jedná o velmi špinavý provoz.



*Obrázek 7: Pohled na čekárnu a odchodovou chodbu v dojírně*

Na Obrázku 8 můžeme vidět pohled na dojírnu, před kterou se nachází venkovní tank mléko. Je zde částečně vidět i to, že jde celkem rozsáhlý zemědělský areál.



*Obrázek 8: Pohled na dojírnu a venkovní tank na mléko*

Na Obrázku 9 můžeme vidět pohled na skladovací jímku, do které proudí všechny kontaminované vody.



*Obrázek 9: Pohled na skladovací jímku*

Na Obrázku 10 můžeme vidět pohled na konstrukci trojkloubového dřevěného rámu (příčle) a sloupů, které tento rám podporují. Ke zlepšení denního osvětlení jsou ve střešní plášti navrženy prosvětlovací pásy a hřebenová větrací štěrbina, která má hlavní význam pro přirozené větrání.



*Obrázek 10: Pohled na zastřešení stáje pro chov dojnic*

Na Obrázku 11 můžeme vidět pohled na konstrukci trojkloubového dřevěného rámu (příčle a stojky) a sloupů, které tento rám podporují. Dále je možné vidět krmný stůl. Ke zlepšení výměny vzduchu jsou ve stáji navrženy ventilátory. V bočních stěnách jsou navrženy otevřené boční stěny – opatřené sítí proti průletu ptactva. Stěny slouží k účinku přirozeného větrání a dále také ke lepší dennímu osvětlení stáje, za předpokladu, že je plachta vytažena.



*Obrázek 11: Pohled do vnitřního prostoru stáje pro chov dojnic*



Na Obrázku 12 můžeme vidět jednotlivé lehací boxy pro dojnice, které jsou podestlány separátem. Před nimi se nachází hnojná chodba (krmiště), kde jsou rošty, kterými propadává kejda do podroštových kanálů a proudí do přečerpávací jímky. V levé části fotografie je vidět vyhřívaná napáječka.



*Obrázek 12: Pohled do vnitřního prostoru stáje pro chov dojnic směrem k silnici*

Na Obrázku 13 můžeme vidět krmný stůl. V pozadí fotografie jsou vidět jednotlivé lehací boxy pro dojnice, které jsou podestlány separátem. Před nimi se nachází krmiště, kde jsou rošty, kterými propadává kejda do podroštových kanálů a proudí do přečerpávací jímky.



*Obrázek 13: Pohled do vnitřního prostoru stáje pro chov dojnic směrem do areálu*



Na Obrázku 14 můžeme vidět druhý vjezd od silnice směrem od obce Řesanice, ze kterého je vidět venkovní pohled na západní stranu stáje a v pozadí skladovací jímka. Kolem staveb je zpevněná komunikace.



*Obrázek 14: Pohled na západní stranu stáje pro chov dojníc*

Na Obrázku 15 a Obrázku 16 můžeme vidět venkovní pohled na severní stranu stáje od silnice. Vidíme zde boční otevřené stěny, které nám zajišťují účinek přirozeného větrání a zároveň zlepšují denní osvětlení stáje.



*Obrázek 15: Pohled na severní stranu stáje pro chov dojníc od silnice*





*Obrázek 16: Pohled na severní stranu stáje pro chov dojnic od silnice*

# 1. Typologie kravínů a požadavky na ně kladené

Nejčastější živočišnou výrobou je chov skotu. Pod pojmem živočišná výroba se nám vybaví chov hospodářských zvířat (skotu) k produkci živočišných komodit (maso a mléko), ale i odchov telat a mladého skotu. Stáje je skotu by v dnešní době měly zajišťovat pohodu zvířat, dobrou mechanizovatelnost ve stáji, kvalitu stájového prostředí, ale také i produkci kvalitního hnoje, který je nepostradatelný pro výživu půdy. [16]

Obecné rozdělení ustájení:

- mléčných krav
- masných krav
- telat
- mladého skotu (jalovic a býčků)

## Stáje pro mléčné krávy

Ustájení s vyrovnanou dojivostí je ve skupinách po maximálně 50 ks dojnic, které procházejí jednotlivými fázemi svého biologického cyklu (produkce mléka, odstavení, porod telat, rozdojování). Menší stáda s nevyrovnanou dojivostí bývají nahrazena individuální péčí. Krávy, které se jsou v produkčním stádiu (období laktace) a ve stádiu rozdojování jsou umístěny ve volné boxové stáji, která má zpravidla 2-4 řady odpočinkových boxů propojených s krmištěm, tak že kráva má místo v boxu a u žlabu. Uličky mezi boxy a krmiště můžeme navrhovat s plnou nebo roštovou podlahou, z toho vychází i způsob čištění. [16]

Krmení dojnic se provádí 2x denně, průjezd mobilního prostředku pro dopravu krmiva je mezi krmišti nebo u jedné její podélné strany. Když se krávy nacházejí v krmišti nebo v dojírně, dochází k podestýlání boxů a vyklízení nevhodné podestýlky. Nutností je, aby uličkami mezi boxy bylo možné projet. Napájení krav je obstaráno napáječkami či napájecími žlaby, které jsou v chladném období temperované. [16]

Dojení krav probíhá 2x za den. Krávy, které jsou odstavené nechodí do dojírny a připravují se na porod. Ustávají se v lehacích boxech nebo ve skupinových kotcích, které jsou podestýlány. V porodním stádiu mají krávy individuální kotce, ve kterých zůstávají i krátký čas po porodu s teletem. Poté se telata převádějí do teletníku a krávy se vrací do skupinových kotců, kde se dojí mlezivo pro telata. Pro velká stáda kráv ve stádiu odstavení, vysoké březosti a porodu se zřizují samostatné reprodukční stáje. Půdorysné uspořádání reprodukčních stájí musí umožňovat zavážení krmiva, podestýlky i čištění a jsou dimenzovány na přibližně třetinu stavu laktačního stáda. [16]

Krávy volně ustájené na podestýlce mají schopnost dobře snášet chlad, a proto se využívá vzdušných stájí – širokorozponových nezateplených hal s částečně otevřenými bočními stěnami, které jsou opatřeny svinovací plachtou proti větru. Šikmá střecha stáje dává vnitřnímu prostoru značnou výšku, tudíž se velmi dobře odvětrává hřebenovou štěrbinou. [16]

## **Stáje pro masné krávy**

Masné krávy se chovají v pastvinářských oblastech v prostých stavbách rozdělených na prostor pro krávy bez telat, kotce pro porod a pro matky s telaty. V kotcích, kde se vyskytují telata, se pro ně zřizuje oddělená část, kam se mohou od matky vzdálit. Telata zůstávají ve stáji zhruba 4 – 4,5 měsíce a poté jsou převáděna do odchoven mladého skotu. Všechny prostory mají hlubokou podestýlku a jsou napojeny na dopravu krmiva a steliva – ta může probíhat ve stáji nebo i vně. Hrazení kotců a oddělení je otevíratelné, aby umožnilo mechanizované čištění stáje. [16]

V období, kdy krávy nejsou na pastvě se krmivo do stáji dováží 2x denně, vyklízení hluboké podestýlky se provádí jednou za půl roku, když jsou zrovna krávy na pastvinách. Krmné žlaby se navrhuje pevné nebo vertikálně posuvné. Napájení je řešeno pomocí napájecích žlabů nebo napáječek, které jsou v zimním období temperované. Masné krávy se nedojí. [16]

Stáje je nutné chránit proti průvanu. Pokud mají trvale otevřenou boční stěnu, nesmí být tato strana orientována proti převládajícím větrům. [16]

## **Stáje pro telata**

Telata mléčných krav se v dnešní době odchovávají venku, v jednoduchých, dobře nastlaných boudách s malými výběhy. Rozlišujeme ustájení telat mladších (do 3 měsíců), kdy přijímají stravu mléčnou a ustájení telat starších (do 6 měsíců), kdy přijímají stravu rostlinou. Krmení probíhá 2x denně a podestýlání a čištění 1x denně. Dobrý chov zajistíme zateplením podlah slámou a ochranou bud nebo přístřešků proti větru. [16]

Po skončení chovné doby přecházejí telata do odchoven jalovic a výkrmnů býčků. Telata masných krav se ve většině případů ponechávají u matek a společně se s nimi pasou. [16]

## **Stáje pro odchov mladého skotu**

### **Stáje pro odchov jalovic**

Stádo se rozděluje na skupiny podle věku a tělesných rozměrů, nejčastěji jde o skupiny 7-11 měsíců, 12-18 měsíců, 19-24 měsíců, ale v některých chovech se jalovice rozdělují na čtyři věkové skupiny. Nejstarší jalovice jsou zabřeznuté a připravené na přechod do stáji pro dojnice. [16]

Jalovice jsou ustájeny volně ve vzdušných stájích, s podestýlanými boxy, nebo v odděleních s plnou podestýlanou podlahou. V jedné skupině je kolem 20-30 zvířat, která mají společný přístup do krmišť, do výběhu nebo na pastvu, kde se mají držet pokud možno, co nejdéle. Krmení probíhá 2x denně, pokud jsou krávy ve stáji a denně se také čistí jejich lehárna, bývá to v době, kdy se jalovice nacházejí v krmišti nebo ve výběhu. Nutností je tedy, aby stáj byla podélně průjezdná. [16]

Menší stáda je možné umístit do jedné haly bez ohledu na věkové skupiny, u většího stáda se může oddělit nejstarší věková kategorie do samostatného křídla. Při společném umístění všech věkových skupin v jedné hale nastává problém ve sjednocení šířek uliček, jelikož každá věková skupina má jiné podmínky na rozměry lehacích boxů. Řešením je uspořádání všech uliček podle nejstarší kategorie při zachování rozdílnosti boxů dle věku. [16]

## **Stáje pro výkrm býčků**

Býčci určeni pro výkrm musí rychle přibývat na váze, proto se jejich ustájení navrhuje volně na menší podlahové ploše, než mají jalovice, aby neměli hodně pohybu. Stádo býčků se rozděluje na tři věkové a velikostní skupiny: 7-10 měsíců, 11-14 měsíců, 15-18 měsíců. Po dosažení věkových a velikostních skupin jsou býčci odváženi na jatka. [16]

Práce s býčky patří mezi velmi nebezpečnou, proto se snižuje množství lidské práce mezi nimi. Nejvhodnějším způsobem ustájení je v kotcích s celoroštovou podlahou, která nepotřebuje podestýlání a čištění. Exkrementy propadají do podroštových kanálů a jsou transportovány pomocí tažených mechanických lopat. Kotec se dimenzuje pro 15-30 kusů, nemá oddělené krmiště a přiléhá rovnou ke krmnému stolu. Každý býček musí mít krmné místo, jehož šíře závisí na věku a rozměru zvířete, a dále má přístup k napáječkám či k napájecím žlabům. Kotce mají otevíratelné hrazení, aby bylo možné po dosažení určité věkové kategorie procházet z jednoho kotce do druhého až k expediční sekci. Býčci nechodí do výběhu, proto mohou být ve stáji dva krmné průjezdy a čtyři řady kotců. Optimální kapacita stáje určené pro výkrm býčků je 240 ks. Z konstrukčního hlediska jde o vzdušnou stáj. [16]

## 2. Typologie dojíren a požadavky na ně kladené

Dojení krav probíhá 2x denně, cesta z jednotlivých oddělení dojírny a zpět bývá jednosměrného toku. Dojírna je jádrem celého provozu, a proto je nutností zajistit výkon a stavebně-technické uspořádání, aby dojení probíhalo, pokud možno v co nejkratším čase (přibližně 7-8 minut na krávu) a zbyl čas na krmení a další tvorbu mléka. Pokud se jedná o skupinová ustájení se používají dojírny rybinové, rotační a paralelní. Pro menší stáda, kde se uplatňuje individuální péče se používají dojírny tandemové. Mléko nadojené v dojírně je nutné, aby bylo co nejrychleji zchlazeno a uskladněno v chladicích tancích do příjezdu mlékárenské cisterny. Chladicí tanky se umísťují v mléčnicích, kde se rovněž nachází technologická zařízení pro vedení mléka a zařízení pro umývání dojících soustav. [16][25]

### Rybinová dojírna

Rybinová dojírna potřebuje před vstupem čekací prostor. Krávy stojí šikmo vedle sebe a jejich vemena jsou od sebe nepatrně vzdálená, tím se výrazně zkracují cesty dojiče za kravami. Ty stojí oboustranně podle pracovní chodby v úhlu kolem 40 °, což zlepšuje přehled o zvířatech, ale poskytuje i velmi dobrý přístup k vemeni. Rybinové dojírny mohou být klasického tvaru, kde jsou po obou stranách pracovní chodby dojiče dojící stání. Dalšími variantami jsou tvary trojúhelníku (trigonové) nebo kosočtverné (polygonové). U těchto dojíren ještě rozlišujeme, jestli se jedná o dojírnu klasickou nebo s rychlým výstupem, což znamená, že všechna zvířata budou propuštěna najednou. [16][25]

### Rotační dojírna

Rotační dojírna potřebuje před vstupem čekací prostor. Dosud nebyl tento typ dojírny překonán, pokud se jedná o výkonnost a snadnost obsluhy. Zařízení je snadno ovladatelné, zajišťuje perfektní přehled o dojnicích. Údržba je jednoduchá. [16][25]

V současné době se objevují následující typy:

- Rototandem – Dojnice zaujímají vyhrazená místa za sebou, po obvodě kruhu. Jedná se o náročné zařízení. Na druhé straně nabízí dobrý přehled o zvířatech. Navrhují se v kapacitách od 6 do 16 dojnic. [16][25]
- Rotorybina – Dojnice zaujímají kontinuálně místa v poloze šikmo vedle sebe. Jde o úspornější dojírnu s velkou výkonností. Navrhují se dojírny o kapacitách od 16 do 60 dojnic. [16][25]

### Tandemová dojírna

Krávy stojí za sebou, bokem k pracovní chodbě dojiče. Vstup krav na dojící stání jednotlivě střídavě, kdy jedna vydojená kráva opustí místo, přichází další. Kráva není vyrušována ani omezována, jelikož se na dojícím místě nachází sama. Každá kráva tráví svůj vlastní čas na dojícím místě. Dojič má každou krávu v celé její délce v plném dohledu. [16][25]

### Paralelní dojírna

Jedná se o dojírnu, která je téměř totožná jako dojírna rybinová. Hlavním rozdílem je postavení krav, jelikož stojí kolmo svou zádí k pracovní chodbě. Počet dojících stání je od 1x6 a více. [16][25]

## 3. Popis objektů

### 3.1. Popis území

Pozemek farmy určený k novostavbě stáje s dojrnou včetně provozně-technického a sociálního zázemí, jímek (skladovací a přečerpávací) a separátoru kejdy se nachází jihozápadně od obce Řesanice mimo zastavěné území a je i dostatečně vzdálený. Na místě uvažované stáje, dojírny včetně provozně-technického a sociálního zázemí a jímek se v současné době nacházejí objekty, které jsou již v nevyhovujícím stavu a investor se rozhodl je zbourat a postavit objekty nové. V areálu farmy na parcele číslo 441/2 o rozloze pozemku 11 870 m<sup>2</sup> se nyní nachází dvě původní stáje, jedna dojírna, jímky (skladovací a přečerpávací), sociálně-technické zázemí, sklad steliva a krmiva. Součástí areálu je i parcela číslo 441/3 o rozloze 6 641 m<sup>2</sup>, na které se nachází částečně hnojiště a silážní žlab. Obě parcely se nacházejí v katastrálním území Kasejovice (obec Řesanice). Objekty se nebudou nacházet v chráněném území. Dešťové vody, které dopadnou na nezpevněné plochy, budou vsakovány. Dešťové vody, které dopadnou na zpevněné plochy, budou pomocí spádování těchto ploch svedeny na nezpevněné plochy, kde budou vsakovány, případně budou odvedeny do obecní stoky. Srážky, které dopadnou na plochy střešních konstrukcí, budou svedeny z těchto konstrukcí přes dešťovou kanalizaci do navržených železobetonových akumulčních nádrží a dále využívány podle potřeb investora na oplach komunikací nebo úklid stáje či dojírny. V případě naplnění nádrží budou dešťové vody odváděny přepadem do splaškové kanalizace.

Stavba bude umístěna uvnitř uzavřeného stávajícího zemědělského areálu pro chov dojníc v obci Řesanice. Přístup do areálu je stávajícím sjezdem z místní komunikace parcelní číslo 1547 v obci Řesanice a dále ke stavbě po stávajících vnitřních zpevněných plochách a faremních komunikacích v uzavřeném areálu farmy pro dojnice v obci Řesanice.

### 3.2. Údaje o stavbě

V areálu farmy se bude jednat o novostavbu stáje pro dojnice, dojírny včetně zázemí a dvou jímek (skladovací a přečerpávací), jelikož původní jmenované objekty, kromě dojírny, se nachází ve špatném stavu a je potřeba zvýšit kapacitu. Pro novostavbu dojírny se investor rozhodl vzhledem k rozšíření chovu a také kvůli zvýšení produktivity a efektivity provozu. Při návrhu byly splněny všechny technické, normové a legislativní požadavky týkající se hospodářských staveb. Celková plocha objektu stáje pro dojnice je 3306,24 m<sup>2</sup>, skladovací jímky 774 m<sup>2</sup>, přečerpávací jímky 32 m<sup>2</sup> a dojírny včetně provozně-technického a sociálního zázemí 533,11 m<sup>2</sup>. V areálu farmy se nenachází žádné bytové prostory. Počet pracovníků, kteří pracují v areálu farmy byl odhadnut na přibližně 10 lidí. Nové budovy budou připojeny ke zdroji pitné vody, který se nachází na pozemku farmy. Odpadní splaškové vody budou odváděny do skladovací jímky. Skladovací i přečerpávací jímky jsou dimenzovány podle zákona číslo 377/2013 Sb. [18]. Dešťové vody ze střech nových objektů stáje, dojírny, přeháněcího koridory, ale i stávajících objektů budou zachytávány do železobetonových akumulčních nádrží, odkud budou využívány k oplachu komunikací, úklidu stáje a dojírny. V areálu je vybudována přípojka ke zdroji elektrického proudu.

V místě stavby nejsou známa žádná ochranná či bezpečnostní pásma.

Stavba se nenachází v záplavovém či poddolovaném území.

Stavba nebude mít negativní vliv na okolí či okolní stavby a pozemky, ani na odtokové poměry v území.



Navrženými úpravami nebude dotčen rozsah zemědělského půdního fondu. Nedojde k negativnímu vlivu na vodu. Nebudou dotčeny chráněné druhy rostlin ani živočichů, prvky územního systému ekologické stability, významné krajinné prvky, nedojde k ovlivnění krajinného rázu.

- **Účel objektů**

Novostavby stáje pro dojnice, dojírny, jímek a separátoru kejdy budou sloužit k zemědělským účelům.

- **Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení**

Pro dané území není zatím schválený územní plán.

Nové stavby se umísťují do prostoru stávajícího fungujícího zemědělského areálu pro dojnice v obci Řesanice. Areál je provozován dlouhodobě a nachází se mimo obytnou část obce (není tak v kolizi s územím pro bydlení).

Vzhledem k těmto výše uvedeným skutečnostem lze prohlásit, že podmínky v území jsou jednoznačné a vhodné pro navrhované stavby.

- **Architektonické a materiálové řešení stavby**

Architektonická stránka stavby je založena na geometricky čistých a jednoduchých hmotách. Kompozice tvarového řešení stavby je podřízena funkčnosti objektu. Hlavním cílem investičního záměru je pomocí jednoduchého technického řešení a za použití kvalitní technologie vytvořit velmi dobré podmínky pro pobyt zvířat a současně zajistit příznivé pracovní prostředí pro obsluhu s důrazem na efektivitu práce.

Materiálové řešení klade důraz na funkčnost objektu i jeho trvanlivost při používání. Bylo zvoleno použití moderních i tradičních materiálů a využití jejich předností.

- **Technologie provozu nových staveb**

Návrh technologie provozu vychází ze stavebního a technického uspořádání objektů.

*Ustájení:*

Objekt nové stáje je určen pro ustájení 356 ks dojníc, které budou ustájeny v lehacích boxech. V levé severní části stáje je zřízena karanténní část, která bude od ostatních částí stáje oddělená, tak aby nemohlo docházet ke kontaktu zvířat nakažených nebo podezřelých z nákazy se zvířaty zdravými.

*Dojení:*

Dojení bude probíhat v objektu nové rybinové dojírny se stáním 2x12. Mléko bude do odvozu mlékárenským vozem skladováno v mléčnici v mléčném tanku.

*Krmení:*

Krmení pro dojnice bude zakládáno na oboustranný krmný stůl obsluhovaný taženým krmným vozem.

### *Napájení:*

Zvířata mají po celý den přístup k vyhříváným napájecím žlabům s nezávadnou pitnou vodou.

Kategorie	Počet kusů	Průměrná spotřeba [l/den]	Maximální spotřeba [l/den]	Denní průměrná spotřeba [l/den]	Denní maximální spotřeba [l/den]
Dojnice	356	50,0	70,0	17 800	24 920
Celkem za den [l/den]				17 800	24 920
Celkem za rok [l/rok]				6 497	9 096

### *Drbadla:*

Čtyři kusy horizontálních rotačních elektrických drbadel budou umístěny dle výkresu půdorysu. Spouštění elektrických drbadel bude prováděno jejich vychýlením ze svislé osy.

### *Osvětlení:*

Osvětlení stáje bude zajištěno lineárními zářivkami na ocelových lankách.

### *Ventilace:*

Ventilace stáje bude zajištěna formou přirozeného větrání. Nasávání venkovního vzduchu podélnými stěnami a odvod vzduchu pomocí hřebenové větrací štěrbin.

- **Zásady hospodaření s energiemi**

Spotřebiče elektrické energie budou v objektu voleny s důrazem na jejich úspornost a pořizovací cenu. Topení v objektu stáje se neuvažuje. V objektu dojírny budou instalovány sálavé panely pro teplotu dojírny. V hygienickém zázemí budou instalovány elektrické přímotopy.

- **Ochrana staveb před negativními účinky vnějšího prostředí**

Stavba je navržena tak, aby odolávala všem účinkům vnějšího prostředí vyskytujících se v oblasti. Obalové konstrukce jsou odolné vůči srážkám i povětrnostním vlivům. Stavba je chráněna proti zemi vlhkosti a proti odstříkující vodě.

- **Požadavky na požární ochranu konstrukcí**

Návrh hospodářského komplexu splňuje všechny požadavky ČSN 73 0842 [5].

### 3.3. Popis nových staveb:

#### 3.3.1. STÁJ PRO CHOV DOJNIC (SO-01)

Nová stáj je navržena pro kejdový provoz – nastýlání separátem do boxů s volným ustájením dojnic. Objekt je řešen jako dřevěná hala se střechou sedlového tvaru. Před započítáním prací na novostavbě bude nutno provést demolici stávajícího objektu stáje pro dojnice, který byl rekonstruován naposledy před přibližně 20 lety a v současné době je na hranici své životnosti jak po stránce technologické, tak i po stránce stavebně technické, proto se investor rozhodl pro zbourání této stáje a postavit novou s větší kapacitou. Nová stáj je osově rozdělena na středový krmný stůl, 2 krmné chodby, 2 hnojně chodby a 6 řad lehacích boxů. Obvodový plášť je navržen z fošen do výšky parapetu, nad parapetem je použita svinovací plachta. Ve štítových stěnách stáje jsou navržena vrata pro průjezd prostorem krmného stolu, hnojnými chodbami a krmištěm. V jižní podélné stěně bude proveden průchod pro přehánění krav do dojírny. Vrchní vrstvu střešního pláště bude tvořit šedá vlnitá vláknocementová krytina. Do hřebenu střechy bude osazena větrací štěrbinou. Větrání stáje bude přirozené, nasávání vzduchu podélnými stěnami, odvod vzduchu hřebenovou větrací štěrbinou. Je navrženo dřevěné opláštění podélných stěn a štítů. Podlahy ve stáji budou provedeny z betonové mazaniny na vodotěsné izolaci, která bude zajišťovat stavbu proti průsaku močůvky do podloží.

V levé severní části stáje je navržena karanténní část stáje, která slouží k oddělení zdravých dojnic od nakažených nebo podezřelých z nákazy. Nakažené dojnice by neměly dojít ke kontaktu se zdravými, a tudíž v místech, kde je ocelové hrazení by mohlo docházet k bližšímu kontaktu. Opatřeními by mohlo být zahuštěné hrazení tak, aby nedocházelo ke kontaktu nemocných krav se zdravými anebo v lepším případě hrazení, které by mohlo být opatřeno opláštěním deskovým materiálem. Konkrétní opatření stanoví veterinář.

V ploše všech chodeb v ustájovacích prostorech nové stáje (krmiště, hnojně chodby) jsou navrženy železobetonové kanály, které jsou zakryté železobetonovými rošty. Kejda z krmiště a hnojných chodeb nové stáje je kravami prošlapávána přes rošty do podroštových kanálů, ze kterých kejda přepadá do dvou příčných sběrných kanálů, které jsou napojeny na kejdovou kanalizaci ústící do nové přečerpávací jímky.

- **Zemní práce**

Budou provedeny výkopy pro základové patky a pasy a postupné vyrovnání terénu pod stáji. Před zahájením zemních prací je nutné vytýčit veškeré stávající podzemní objekty a inženýrské sítě. Mezi základy budou provedeny násypy hutněné po vrstvách 300 mm.

- **Základy, podroštové kanály**

Pod dřevěné vazníky budou provedeny patky na únosné podloží a do nezámrzné hloubky.

V ploše všech chodeb v ustájovacích prostorech nové stáje (krmiště, hnojně chodby) jsou navrženy železobetonové kanály, které jsou zakryté železobetonovými rošty.

- **Svislé konstrukce**

Při návrhu nosné konstrukce byly uvažovány tři varianty – železobetonová, ocelová a dřevěná konstrukce haly.

A) Železobetonová konstrukce

Jednou z největších výhod této varianty je odolnost proti agresivnímu stájovému prostředí, vysoké relativní vlhkosti, ohni, mechanickému poškození a jejich velmi malé nároky na údržbu. Nevýhodou těchto konstrukcí je v první řadě velmi velká hmotnost jednotlivých prvků, což zvyšuje nároky na přepravu a montáž. Likvidace železobetonových konstrukcí je oproti variantám ocelové a dřevěné konstrukce složitější.

B) Ocelová konstrukce

Ocelová konstrukce je lehčí než konstrukce železobetonová, ale je potřeba údržby hlavně proti korozi. Z tohoto důvodu je dobré používat konstrukce z jednoduchých profilů a zajistit jejich přístupnost pro možnost údržby.

C) Dřevěná konstrukce

Dřevěné konstrukce udávají velmi dobré výsledky z hlediska odolnosti v prostředí stáje. Konstrukce je několikrát lehčí než železobetonová nebo ocelová. Údržba je velmi jednoduchá. Jedná se o velice dostupný materiál i cena je příznivá. Používají se konstrukce sbíjené, se styčnickovými plechy nebo v dnešní době hojně využívané konstrukce lepené. Prvky lepeného dřeva jsou mnohem více odolnější proti mechanickému poškození i proti ohni.

Vzhledem k popisu jednotlivých variant byla hlavní nosnou konstrukcí stáje pro dojnice zvolena dřevěná konstrukce. Nosnou konstrukci haly tvoří trojkloubová rámová konstrukce z dřevěných plnostěnných profilů z lepeného lamelového dřeva o třídě pevnosti GL24h s rozpětím 36,1 m se dvěma vnitřními podporami – sloupy, které jsou rovněž z lepeného lamelového dřeva, ale o větší třídě pevnosti GL28h. Trojkloubová rámová konstrukce je výhodná pro velké rozpory. Nosné dřevěné rámy jsou navrženy v osové vzdálenosti 7,2 a 6 m. Sokl štítových stěn je do úrovně 380 mm od podlahy proveden monoliticky betonem. Nad soklem jsou štíty opláštěny dřevěnými překládanými smrkovými prkny o tl. 25 mm.

Na bocích stáje je navržen parapet z dřevěného opláštění z fošen a nad ním bude svinovací plachta, která bude zajišťovat přívod vzduchu do stáje. Svinovací plachta bude opatřena sítí proti průletu ptactva.

- **Vodorovné konstrukce**

Dřevěný rám tvoří zároveň svislou i vodorovnou nosnou konstrukci.

Vrchní beton podlah bude z C 25/30.

Podroštové kanály budou zakryté železobetonovými rošty pro krávy.

Keramické podlahy: Na krmném stole bude provedena dlažba z keramických dlaždic odolných proti kyselinám i mechanickému namáhání ze slinutého střepu na lepidlo C2 – mrazuvzdorné s vodotěsnou kyselinovzdornou spárovací hmotou. Dlažba je provedena v šířce 800 mm v místě zakládání krmiva.

- **Zastřešení**

Na konstrukci trojkloubového lepeného lamelového rámu a vaznice bude v příčném směru položena vláknocementová vlnitá krytina.

- **Výplně**

Nad parapetním betonovým soklem bude po celé délce objektu osazena svinovací plachta. Ve štítech v místě průjezdných (hnojných) chodeb budou osazena dřevěná vrata posuvná do boku a na krmném stole budou vrata rolovací s el. pohonem, kde materiálem role bude plachtovina.

- **Izolace proti vodě**

Budou provedeny izolace proti vodě ve stáji kompletně jako součást souvrství podlah. Izolace bude z penetračního nátěru.

- **Vnitřní vodovod**

Budou provedeny rozvody vody k vyhříváním napájecím žlabům. Potrubí bude z rPE.

- **Elektroinstalace**

Budou provedeny nové rozvody pro připojení osvětlení a vyhříváním napájecích žlabů.

- **Truhlářské a tesařské konstrukce**

Budou provedena dřevěná stájová vrata pro vjezdy do hnojných a krmných chodeb. Dřevěná vrata budou také provedeny před vchodem do přeháněcího koridoru. Opláštění štítů je navrženo z překládaných prken tl. 20 mm. Budou osazeny dřevěné parapety pro svinovací plachtu z fošen 80/200 mm a vrchní a parapetní dřevěná fošna 80/200 mm v celé délce stáje pro montáž svinovací plachty.

- **Klempířské konstrukce**

Budou provedeny okapní žlaby a svody z pozinkovaného plechu tl. 0,6 mm.

- **Zámečnické konstrukce**

Bude osazena vrcholová větrací štěrbinová. Veškeré branky v hnojných chodbách a v krmištích jsou řešeny tak, aby se mohly otevírat na obě strany. Branky u venkovních vrat je možné otevírat směrem ven ze stáje.

- **Nátěry**

Veškeré kovové konstrukce budou opatřeny nátěry EPOLEX S 2300 2x a S 2321 2x. Konstrukce v dosahu zvířat nátěrem ANTIKON. Nátěry truhlářských a tesařských výrobků provést nátěrem ECOLOR PROFI. Dřevěné prvky uvnitř stáje v dosahu zvířat bez nátěru.

- **Kejdová kanalizace**

Kejdová kanalizace odvádí kejdu z podroštových kanálů stáje SO-01. Kejda bude z těchto podroštových kanálů odváděna dvěma příčnými větvemi ze stáje SO-01, které budou napojeny na hlavní venkovní větev kejdové kanalizace, jdoucí podél jižní obvodové stěny stáje SO-01. Tato hlavní větev odvede kejdu až do nové přečerpávací jímky, odkud bude kejda čerpána k separaci do separátoru. Kapalná část kejdy po separaci (fugát) bude dále čerpána do skladovací jímky a pevná složka po separaci (separát) bude uskladněn spolu s hnojem ze stávající stáje na hnojišti. Separát pak bude dále využit jako stelivo (místo slámy) do nové stáje. Kejdová kanalizace bude provedena z potrubí PVC určeného pro použití v zemi.

- **Splašková kanalizace**

První větev splaškové kanalizace řeší odvod stávajících splaškových vod ze stávající dojírny. Tyto vody budou odvedeny novou kanalizací z potrubí PVC, která bude napojena do nejbližší nové šachty výše popsané nové kejdivé kanalizace.

Druhá větev splaškové kanalizace z potrubí PVC bude řešit odvod kontaminovaných dešťových vod z nové čerpací plochy do přečerpávací jímky.

Třetí větev splaškové kanalizace z potrubí PVC bude řešit odvod kontaminovaných dešťových vod z nového silážního žlabu do nové přečerpávací jímky.

Poslední větev splaškové kanalizace z potrubí PVC bude řešit odvod kontaminovaných dešťových vod z nového hnojiště do stávající kanalizační šachty u štítu stávající dojírny. Dále budou tyto kontaminované dešťové vody pokračovat novou kejdivou kanalizací do přečerpávací jímky.

- **Dešťová kanalizace**

Čisté dešťové vody ze střechy nové stáje budou napojeny na novou dešťovou kanalizaci v okolí nové stáje.

- **Vodovod**

Pro farmu bude využit stávající vlastní zdroj vody – stávající vrt se stávající vodárnou v blízkosti farmy (východně od zemědělského areálu). Pro novou stáj bude využita stávající přípojka vody jdoucí k bourané stáji. Tato stávající přípojka bude v místě budoucího krmného stolu nové stáje přerušena a v tomto místě bude provedena nová vodovodní šachta. Z této šachty bude nově provedeno propojovací potrubí se stávající vodovodní přípojkou pro dojírnu a nová vodovodní přípojka pro nové technologické zařízení pro separaci kejdy (tj. separátor kejdy). Veškeré nové vedení vodovodních přípojek vedených v zemi bude provedeno z potrubí z rozvětveného polyetylenu.

- **Elektropřípojka**

Pro novou stáj bude využita stávající elektropřípojka. Kabelové vedení této stávající elektropřípojky bude odpojeno ze stávajícího rušeného rozvaděče na bourané stáji a přepojeno do nového rozvaděče na východním štítu nové stáje SO-01. Z tohoto nového rozvaděče na stáji SO-01 bude připojena také nová elektropřípojka pro nové jímky a separátor.

### 3.3.2. DOJÍRNA SE ZÁZEMÍM (SO-02)

Při návrhu vhodného typu dojírny byly uvažovány dvě varianty – rybinová a paralelní dojírna. Dvě varianty k posouzení byly navrženy z důvodu velikosti volného prostoru pro stavbu, protože v areálu již není dostatek místa na velké dojírny.

#### A) Rybinová dojírna

Patří mezi nejpobulárnější a nejrozšířenější typ dojíren. Dojírna je vhodná pro střední a velká stáda. Dojnice stojí šikmo vedle sebe. Příznivé pracovní podmínky pro obsluhu. Čas na jednu dojnici zabere přibližně 10 minut.

#### B) Paralelní dojírna

Dojírna je vhodná pro velká stáda. Dojnice stojí kolmo svou zádí k pracovní chodbě. Příznivé pracovní podmínky pro obsluhu. Čas na jednu dojnici zabere přibližně stejný čas jako u rybinové dojírny.

Vzhledem k popisu jednotlivých variant a s minimem rozdílů byla zvolena rybinová dojírna, hlavně z důvodu svojí popularity. Rybinová dojírna byla zvolena také z důvodu, že stávající dojírna je také rybinová a je farmou vyzkoušena bez negativních reakcí.

Objekt dojírny je rozdělen na tři části. Část navazující na přeháněcí koridor ze stáje tvoří čekárnu před dojením. Druhou část tvoří vlastní dojírna, která je navržena s kapacitou 2x 12 stání, což je tedy kapacita 24 ks dojnic. Ve třetí části je technické zázemí pro chlazení mléka a zázemí pro zaměstnance farmy. Tuto dojírnu budou obsluhovat dva pracovníci. Dojírna bude vybavena softwarem pro identifikaci všech zvířat. Čekárna před dojením bude vybavena automatickým přiháněčem.

Oplachové vody z mléčnice, čekárny a dojírny budou napojeny na stávající kanalizaci do skladovací jímky.

#### • **Technologie dojení v Dojárně**

V nové dojárně budou dojeny krávy ze stáje pro 356 ks dojnic. Nová dojírna bude zmíněnou stájí propojena zastřešeným přeháněcím koridorem.

Dojírna je vybavena plně automatickým provozem proplachu dojení, řízení procesu vlastního dojení a následné dezinfekce dojení. Veškeré parametry dojení lze programovat podle potřeby chovatele a potřeb daného stáda dojnic. Dojírna zaručuje vysokou kvalitu procesu dojení, plynulost, zefektivnění práce dojiče bez zbytečných prodlení. Velkou předností je též pohodlí člověka i zvířete při vlastním procesu dojení. Též nutné standardní postupy, jako např. příprava na dojení nebo hygiena vemene, probíhají bez komplikací a stresových situací s možností individuální péče o dojnici. Celkový provoz je plynulý, rovnoměrně vyvážený, bez stresu pro člověka i zvíře.

#### • **Technologie chlazení a skladování mléka v Dojárně**

Technologie chlazení skladování mléka bude spočívat zejména v osazení skladovacího vnitřního tanku na mléko s kapacitou 10 000 l. Nový tank bude osazen v místnosti mléčnice v provozně-technickém a sociálním zázemí dojírny. Uvnitř mléčnice a strojovny budou dále osazeny nové prvky technologie chlazení skladování mléka (chladičí kompresorové jednotky, předchladiče atd.) a prvky související s využitím odpadního tepla pro rekuperaci (předehřev) užitkové vody (tj. nádrže na vodu, bojler atd.).



- **Bezbariérové užívání stavby**

Stavba není navržena pro bezbariérové užívání (není požadavek na bezbariérové užívání stavby).

- **Bezpečnost při užívání stavby**

Na farmě vykonávají práci pouze proškolené osoby, doklad o školení obsluhy objektů doloží provozovatel zařízení.

- **Zemní práce**

V místě novostavby dojírny a přilehlých komunikací bude provedena odkopávka původního terénu. Pro základové pasy bude provedena vykopávka rýhy. Dále budou vykopány rýhy pro všechny inženýrské sítě jdoucí pod terénem. Před zahájením zemních prací je nutné vytýčit veškeré stávající podzemní objekty a inženýrské sítě.

Po dokončení stavby základů a svislých konstrukcí dojírny bude nutné provést zásypy kolem objektu.

- **Základy**

Základové pasy pod zdivo tl. 450 mm budou provedeny v šířce 600 mm z betonu C 20/25.

Základové pasy pod zdivo tl. 300 mm budou provedeny v šířce 450 mm z betonu C 20/25.

Základové pasy pod zdivo tl. 240 mm budou provedeny v šířce 400 mm z betonu C 20/25.

Základová spára bude provedena v nezámrazné hloubce na dostatečně únosném podloží. Podkladní betony – C 16/20.

- **Svislé konstrukce**

Při návrhu svislé nosné konstrukce byla uvažována jedna varianta – keramické tvárnice POROTHERM.

A) Keramické tvárnice

Výstavba z keramických tvárnic je rychlá a snadná, lepší akustické vlastnosti oproti jiným druhům tvárnic. Přibližně 70 km od místa stavby se nachází výrobní závod keramických tvárnic POROTHERM.

Obvodové nosné zdivo bude vyzděno z keramických cihel POROTHERM PROFI P+D na maltu MVC 2,5. Vnitřní nosné zdivo a příčky v přístavku zázemí dojírny bude vyzděno z keramických cihel POROTHERM PROFI P+D na maltu MVC 2,5.

- **Vodorovné konstrukce**

Zdivo bude z vrchu zakončeno železobetonovými věnci.

Překlady nad otvory v dojírně a zázemí jsou navrženy systémové keramické nosné překlady – POROTHERM.

Konstrukce podlahy: Profily podlah v objektu – viz. výkresová dokumentace – řezy. Podkladní beton C 16/20, vrchní beton je z betonu C 25/30. V chodbách a sociálech v zázemí je navržena protiskluzová keramická dlažba. V mléčnici a jámě dojiče bude provedena polyuretanová stěrka. Hlavní sběrný kanál v čekárně před dojením bude zakryt železobetonovými rošty.

- **Zastřešení**

Při návrhu nosné konstrukce zastřešení dojírny a provozně-technického a sociálního zázemí byly uvažovány dvě varianty – ocelová a dřevěná příhradová konstrukce.

B) Ocelová konstrukce

Jedná se o nehořlavý materiál. Dlouhá životnost, pokud je vhodně ošetřována. Konstrukci je potřeba udržovat hlavně proti korozi. Z tohoto důvodu je dobré používat konstrukce z jednoduchých profilů a zajistit jejich přístupnost pro možnost údržby.

C) Dřevěná konstrukce

Konstrukce je lehčí než ocelová. Údržba je velmi jednoduchá. Jedná se o velice dostupný materiál i cena je příznivá. Používají se konstrukce sbíjené, se styčnickovými plechy.

Podle porovnání by byla nejvhodnější konstrukce dřevěná, ale pokud bude konstrukce vhodně ošetřována, tak je pro stavbu dojírny vhodnější ocelová konstrukce, jelikož se v místě čekárny před dojením a dojírny jedná o agresivní a vlhké prostředí. Vzhledem k popisu jednotlivých variant byla nosnou konstrukcí zastřešení dojírny a provozně-technického a sociálního zázemí zvolena ocelová příhradová konstrukce.

Zastřešení je řešeno ocelovými příhradovými vazníky z trubek sedlového tvaru osazovaných po cca. 2,55 m v dojírně a 2,05 m v provozně-technickém a sociálním zázemím. Horní a dolní pás je navržen z čtvercových trubek 40 x 40 x 6,3 mm. Svislice a diagonály jsou navrženy z kruhových trubek 26,9 x 5,0 mm. Střešní plášť bude tvořen sendvičovými střešními panely (plech/PUR/plech) uloženými na vaznicích tvaru „IPE“ z válcované oceli. Vaznice budou uloženy na ocelovém příhradovém vazníku.

- **Výplně**

Do hřebenu střechy vlastní dojírny bude osazen obloukový světlík a nad čekárnou před dojením bude ve hřebeni větrací hřebenová štěrbinová. Budou osazena dřevěná vrata posuvná do boku před přeháněcím koridorem. Dále budou v čekárně před dojením osazena dřevěná vrata otevíratelná vně objektu. Vrata v mléčnici a strojovně budou plastová. V celém objektu budou navržena okna plastová s izolačním dvojsklem. Dveře ve vnitřních prostorech, hlavně v části zázemí budou dřevěné.

- **Omítky a obklady**

Vnitřní omítky se provedou vápenocementové bílé, v místnosti mléčnice bude do výšky 2 m proveden keramický obklad. V odchodových chodbách v dojírně a v čekárně před dojením bude proveden hutný keramický obklad stěn do výšky 2 m. Stěny v chodbě dojiče budou obloženy keramickým obkladem v celé výšce.

Venkovní omítky je navržena hladká, štuková, bílá, sokl bude opatřen cementovou soklovou omítkou.

- **Nátěry**

Ocelový příhradový vazník bude ve výrobně opatřen nátěrem vzdorující agresivnímu a vlhkému prostředí.

Zámečnické a klempířské prvky: 2x základní nátěr na ocelové konstrukce

2x email syntetický venkovní

- **Truhlářské konstrukce**

Budou provedena dřevěná vrata před vchodem do přeháněcího koridoru a dřevěná vrata v čekárně před dojením.

- **Klempířské konstrukce**

Žlaby a svody z pozinkovaného plechu tl. 0,6 mm.

- **Zámečnické konstrukce**

Konstrukce střešních ocelových vazníků nad dojírny a provozně-technickém a sociálním zázemí a ocelových sloupů přeháněcího koridoru. Rámy vrat a dveří.

- **Vytápění**

V zázemí budou vytápěny místnosti kanceláře zootechnika, denní místnost, WC a sprcha včetně společné předsíně. Vytápění těchto prostor bude zajištěno. V místnosti vlastní dojírny bude tepelně temperován prostor chodby dojiče. Nad chodbou dojiče budou instalovány elektrické sálavé panely, které budou temperovat tento prostor.

- **Odvětrávání místností**

Větrání vlastní dojírny a čekárny bude fungovat převážně přirozeným způsobem (nasávání vzduchu otvory v podélných stěnách, odvod vzduchu hřebenovou větrací štěrbinou). Pouze v rohu, kde bude k dojírně přistavěno zázemí bude posílena účinnost větrání instalovaným odtahovým ventilátorem. Ostatní místnosti jsou větrány přirozeně okny.

- **Splašková kanalizace**

První větev přípojky splaškové kanalizace řeší odvod splaškových vod z místnosti čekárny před dojením. Tyto vody budou odvedeny novou kanalizací z potrubí PVC, která bude napojena do nejbližší šachty stávající kejdové kanalizace.

Druhá větev přípojky splaškové kanalizace řeší odvod splaškových vod z místnosti vlastní dojírny a zázemí. Tyto vody budou odvedeny novou vnitřní kanalizací z potrubí PVC do nové kanalizační šachty. Z této nové šachty budou odpadní vody z dojírny a zázemí pokračovat novou kanalizační přípojkou do šachty stávající kejdové kanalizace.

- **Dešťová kanalizace**

První větev přípojky dešťové kanalizace řeší odvod dešťových vod ze severovýchodní části střechy nové dojírny. Uvažuje se, že tato větev půjde do akumulární nádrže.

Druhá větev přípojky dešťové kanalizace řeší odvod dešťových vod z jihozápadní části střechy nové dojírny a ze střechy nového zázemí. Uvažuje se, že tato větev půjde do akumulární nádrže. Vody z akumulární nádrže by se využily na ostřik podlah dojírny, čekárny před dojením, ostřik podlah stáje, koridoru, případně na mytí zemědělských strojů. Tyto kontaminované vody by následně byly odkanalizovány splaškovou kanalizací do skladovací jímky.

- **Vodovod**

Vodovodní přípojka bude napojena na stávající faremní vodovod ze šachty mezi stávající a novou dojírny. Nová vodovodní přípojka bude provedena z potrubí z rozvětveného polyetyleny.

- **Elektropřípojka**

Elektrická energie k nové dojírně bude přivedena novou přípojkou z pojistné skříně na severozápadním štítu stávající dojírně. Z pojistné skříně bude veden zemní kabel do nového hlavního rozvaděče stavby umístěného v zázemí v místnosti strojovny. Součástí nové elektropřípojky bude elektrická skříň s hlavním vypínačem pro celý objekt nové dojírně. Tato skříň bude umístěna na jihovýchodní venkovní fasádě zázemí nové dojírně.

- **Výpočet potřeby studené vody**

Pro WC, umyvadla a přípravu teplé vody s možností sprchování v provozovnách s nečistým provozem nebo pro potřebu vyšší hygieny.

Na jednoho pracovníka v jedné směně/rok: 30 m<sup>3</sup>

Počet pracovníků je odhadován na: 10 osob

$$Q_1 = q * n = 30 * 10 = \mathbf{300 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Q průměrná roční potřeba vody [m<sup>3</sup>/rok]

q směrná čísla roční potřeby vody (Příloha č.12 Vyhlášky č.120/2011 Sb.) [m<sup>3</sup>/osoba \* rok]

n počet měrných jednotek [osoba]

Potřeba vody v zázemí pro zaměstnance:

$$Q = Q_1 = \mathbf{300 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

- **Výpočet potřeby teplé vody**

$$V_{W,day} = \frac{V_{W,f,day} * f}{1000} = \frac{30 * 10}{1000} = 0,3 \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{300 \text{ l}/\text{den}}$$

V<sub>W,day</sub> potřeba teplé vody [m<sup>3</sup>/den]

V<sub>W,f,day</sub> specifická potřeba teplé vody [l/(měrná jednotka \* den)]

f počet měrných jednotek [osoba]

Na základě tohoto výpočtu budou navrženy 2 nepřímotopné zásobníky TV – REGULUS R2DC-200 (celkový objem zásobníku – 216 l). Celkový objem bude tedy 432 l.

- **Potřeba tepla odebraného z ohřivače**

$$E_{2,t} = V_{W,day} * \rho * c * (t_2 - t_1) = 0,3 * 1000 * 1,163 * (55 - 10) = \mathbf{15\ 700\ Wh/den}$$

$E_{2,t}$  teoretické teplo pro ohřátí množství  $V_{W,day}$  [Wh/den]

$V_{W,day}$  potřeba teplé vody [m<sup>3</sup>/den]

$\rho$  hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$c$  měrná tepelná kapacita vody [Wh/(kg\*K)]

$t_1$  teplota studené vody [°C]

$t_2$  teplota teplé vody [°C]

$$E_{2,z} = E_{2,t} * z = 15\ 700 * 0,5 = \mathbf{7\ 850\ Wh/den}$$

$E_{2,z}$  teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV [Wh/den]

$z$  ztráta tepla při ohřevu [-]

$$E_{2,p} = E_{2,t} + E_{2,z} = 15\ 700 + 7\ 850 = \mathbf{23\ 550\ Wh/den}$$

- **Velikost zásobníku**

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{\rho * c * (t_2 - t_1)} = \frac{9\ 300}{1000 * 1,163 * (55 - 10)} = \mathbf{0,18\ m^3/den = 180\ l/den}$$

$\Delta E_{max}$  odhadnuto z grafu křivky odběru a dodávky tepla (9 300 Wh/den) [Wh/den]

**Potřebná plocha solárních kolektorů:**

$$A = \frac{V_z}{100} = \frac{180}{100} = \mathbf{1,8\ m^2}$$

Na základě výpočtu bylo navrženo 2 ks solárních kolektorů VacuSol VS 10 T o celkové ploše 1,57 m<sup>2</sup> jednoho kolektoru pro ohřev teplé vody, které budou umístěné na střeše provozně-technického a sociálního zázemí.

### 3.3.3. JÍMKY – SKLADOVACÍ A PŘEČERPÁVACÍ (SO-03, SO-04)

Jímky řeší uskladnění splaškových a kontaminovaných vod a kejdy na farmě v Řesanicích. Vyčnívající části jímek budou ponechány v šedé barvě betonu.

Jímky jsou navrženy jako monolitické železobetonové kruhové otevřené nádrže. Přečerpávací jímka bude celozapuštěná v terénu s užitným objemem 82 m<sup>3</sup> (zastavěná plocha 32 m<sup>2</sup>), skladovací jímka bude částečně zapuštěná v terénu s užitným objemem 5919 m<sup>3</sup> (zastavěná plocha 774 m<sup>2</sup>).

Jímky budou provedeny specializovanou firmou, která má pro provádění této konstrukce požadované certifikáty (železobetonové stěny a dno). Pro provedení jímky bude nutno provést hydrogeologický průzkum zájmového území. Kejda do přečerpávací jímky poteče z nové stáje samospádem. Přečerpávací jímka bude středovou dělicí stěnou rozdělena na dvě poloviny. Do jedné poloviny bude samospádem přitékat kejda z nové stáje a do druhé poloviny bude odkanalizována tekutá část kejdy po separaci (tj. fugát). Vedle přečerpávací jímky bude vybetonována izolovaná plocha, odvodněná zpět do přečerpávací jímky, která bude sloužit jako čerpací místo při čerpání odpadních vod a kejdy do dopravního prostředku. Přečerpávací jímka bude opatřena oplocením, které zabrání přístupu osob i živočichů k jímkce a pádu do jímky. Obě jímky budou vybaveny technologií zajišťující čerpání a míchání kejdy.

Pro provoz nových jímek bude vybudováno část nových asfaltových zpevněných ploch v nutném rozsahu.

Stavba není zateplena a vzhledem k jejímu účelu se zateplení ani neuvažuje.

- **Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření**

Stavba nevyžaduje.

- **Vliv stavby (objektu) a jejího užívání na životní prostředí a řešení případných negativních vlivů**

Ve smyslu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, je plánovaná stavba jímký předmětem posuzování EIA dle výše uvedeného zákona.

- **Zemní práce**

Pro obě jímky se provede výkop jámy do potřebné hloubky. Šířka výkopu je stanovena požadavkem prováděcí organizace. Obsyp jímek po jejich dokončení je potřeba provádět postupně po vrstvách a řádně hutnit.

- **Základy**

Pod vlastní jímky je proveden hutněný polštář ze ztuhlého štěrkopísku a pod stěnou jímek je podkladní beton šíře 600 mm B15, na který se provede hydroizolace pod ŽB stěnou. Poté se provede další podkladní betonová vrstva pod celou plochou jímky. Podkladní konstrukce u jímek budou v místě sání čerpadla prohloubeny. Podkladní beton u čerpacího místa je z betonu C 16/20.

- **Svislé konstrukce**

Stěny jímek z monolitického armovaného betonu jsou provedené technologickým postupem specializované firmy zajišťující celistvost a nepropustnost stěn.

- **Vodorovné konstrukce**

Dno jímek je z monolitického armovaného betonu provedeného technologickým postupem specializované firmy zajišťující celistvost a nepropustnost železobetonového dna jímky. Čerpací plocha je provedena z betonové mazaniny C 25/30 s vloženou kari sítí. Čerpací místo je po obou stranách lemováno obrubníky a na výjezdu z čerpacího místa je provedeno spádové oddělení vlastního čerpacího místa a přilehlých komunikací, které zamezí úniku kontaminovaných vod z čerpací plochy na komunikaci a přítok povrchových vod z komunikace na plochu.

- **Izolace**

Jímky jsou opatřeny kontrolním systémem úniku závadných látek do okolního terénu v případě poruchy jímky. Kontrolní systém je tvořen drenážní trubkou položenou po obvodu jímky se dvěma (resp. jednou) kontrolními šachtami, ve kterých se shromáždí případné průsaky stékající do těchto šachet propustnou vrstvou štěrku a drenážní obvodovou trubkou uzavřenou izolačním pásem po obvodu jímky nataveným na dno jímky a stěnu nad drenážní trubkou až cca. 600 mm nad dno jímky. Pro kontrolu průsaku jsou ze zmíněných kontrolních šachet vytaženy trubky z PVC do výšky cca. 40 cm nad úroveň terénu. Šachty kontrolního systému jsou vybaveny plechovými nádobkami pro možnost odebrání vzorků kapaliny ze dna šachty. PVC trubky musí být nad terénem uzavřeny poklopem, aby se do systému nedostala srážková voda.

Kontrolní šachty jsou u skladovací jímky navrženy dvě, u přečerpávací jímky jedna. Kontrola šachet kontrolního systému bude prováděna v souladu s provozním a manipulačním řádem jímky, který bude vypracován před zahájením provozu.

Železobetonové stěny jímek budou provedeny z betonu s krystalizační příměsí, namíchané v betonárce dle tradiční prověřené receptury, čímž je garantována nepropustnost železobetonové stěny jímky.

- **Zámečnické výrobky**

Kontrolní šachty u jímek jsou opatřeny kontrolními nádobkami zavěšenými na řetízcích, aby bylo možno provést odběry ze dna šachet. Víka šachet kontrolního systému jsou z ocelového plechu tl. 4 mm. Oplocení u přečerpávací jímky z ocelových sloupků, mezi nimiž je nataženo pletivo výšky 2 m. Oplocení bude po celém obvodu přečerpávací jímky, v místě pro vstup budou osazena vrátka z ocelových trubek.

- **Technologie míchání a čerpání kejdy**

Pro čerpání je v každé jímce navrženo čerpadlo. Součástí ocelová potrubí, oblouky, kolena, příruby, uzavírací a odvzdušňovací ventily. Pro míchání jsou navržena ve skladovací jímce čtyři vrtulová míchadla, osazená na svislé tyči s možností promíchání v různých výškách hladin. V přečerpávací jímce bude jedno vrtulové míchadlo.



### 3.3.4. SEPARÁTOR KEJDY (SO-05)

Separátor kejdy je umístěn do ocelové konstrukce opláštěné PUR panely, která byla vyrobena firmou FARMTEC, a.s. Součástí této konstrukce je ocelové schodiště, dveře a okno. Podlaha je z ocelového plechu a je tepelně izolovaná. Separát padá volně otvorem v podlaze na plochu nebo přistavený vůz. Konstrukce je kotvena k betonovým základovým patkám chemickými kotvami.

### 3.3.5. PŘEHÁNĚCÍ KORIDOR (K-01)

Přeháněcí koridor bude sloužit pro přesun dojníc ze stáje do dojírny. Svislou nosnou konstrukcí jsou ocelové sloupy z kulatých trubek, na kterých jsou uloženy dřevěné trámy. Na dřevěné trámy jsou osazeny způsobem osedlání dřevěné krokve. Na dřevěných krokvích jsou uloženy vaznice, na kterých je vláknocementová krytina. Zastřešení je zvoleno jako pultová střecha. Svislá konstrukce je založena na betonových patkách.

### 3.3.6. AKUMULAČNÍ NÁDRŽ (N-01, N-02)

Zemědělské objekty disponují velkou plochou střech. Díky tomu dochází k zachycování velkého množství srážek. Nakládání s takto vzniklou vodou je ovlivněno ekologickými i ekonomickými aspekty.

Dešťová voda bude ze střechy staveb okapními žlaby a svody zaústěna do nové větve dešťové kanalizace vedených kolem stěn navrhované stavby, která bude zaústěna do nových akumulčních nádrží na dešťovou vodu s kapacitou 220 m<sup>3</sup> a 160 m<sup>3</sup>. Nádrže budou umístěné v blízkosti stájí na pozemku farmy.

Řešením je akumulace dešťových vod. Ta je vhodná v případech, kde je reálné její využití ať už pro technologické procesy (mytí dojíren, koridorů, stájí, popř. pracovních strojů), splachování WC nebo závlahu pozemku. Díky akumulaci odpadá povinnost placení poplatků za odvod dešťových vod do splaškové kanalizace.

Akumulační nádrž (N-01) bude provedena z velkorozměrových železobetonových prefabrikátů DYWIDAG – Aquaschutz od společnosti FUCHS o objemu 220 m<sup>3</sup> (vnitřní rozměry jsou 5 x 2 x 22 m). Plocha odvodňovaných střech je 3848 m<sup>2</sup>. Voda z této nádrže bude využita převážně pro objekty novostavby stáje a dojírny. Přebytečné srážky budou odvedeny přepadem do kanalizace.

Průměrný roční odtok dešťových srážek:

$$Q_{pr,1} = u_r * A * C = 0,65 * 3847,70 * 1 = 2501 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$u_r$	průměrný roční úhrn srážek pro Řesanice = 650 mm/rok = 0,65 m/rok
$A$	účinná plocha střechy (půdorysný průmět) = 3847,70 m <sup>2</sup>
$C$	součinitel odtoku, pro střechy s nepropustnou horní vrstvou = 1,0

Průměrný měsíční odtok dešťových srážek:

$$Q_{pm,1} = \frac{Q_{pr,1}}{12} = \frac{2501}{12} = \mathbf{208\ m^3/měsíc}$$

Akumulační nádrž (N-02) bude provedena z velkorozměrových železobetonových prefabrikátů DYWIDAG – Aquaschutz od společnosti FUCHS o objemu 160 m<sup>3</sup> (vnitřní rozměry jsou 5 x 2 x 16 m). Plocha odvodňovaných střech je 2662,64 m<sup>2</sup>. Voda z této nádrže bude využita převážně pro objekty stávající stáje a dojírny a stávajícího zázemí. Přebytečné srážky budou odvedeny přepadem do splaškové kanalizace.

Průměrný roční odtok dešťových srážek:

$$Q_{pr,1} = u_r * A * C = 0,65 * 2662,64 * 1 = \mathbf{1731\ m^3/rok}$$

$u_r$  průměrný roční úhrn srážek pro Řesanice = 650 mm/rok = 0,65 m/rok

$A$  účinná plocha střechy (půdorysný průmět) = 2662,64 m<sup>2</sup>

$C$  součinitel odtoku, pro střechy s nepropustnou horní vrstvou = 1,0

Průměrný měsíční odtok dešťových srážek:

$$Q_{pm,1} = \frac{Q_{pr,1}}{12} = \frac{1731}{12} = \mathbf{144\ m^3/měsíc}$$

Ostatní dešťové vody, které dopadnou na zpevněné plochy, budou pomocí spádování těchto ploch svedeny na nezpevněné plochy, kde budou vsakovány, případně budou odvedeny do obecní stoky.

### 3.4. Popis stávajících staveb:

#### 3.4.1. SILÁŽNÍ ŽLABY A HNOJIŠTĚ (SO-06, SO-07, SO-12)

Stávající silážní žlab a hnojiště jsou navrženy jako nadzemní železobetonové žlaby (pouze jedna podélná stěna sil. žlabu je cca. do poloviny výšky zapuštěna do terénu). Dno silážního žlabu a hnojiště je navrženo jako monolitická železobetonová deska se strojně hlazeným povrchem. Stěny silážního žlabu a hnojiště jsou navrženy z prefabrikovaných železobetonových stěnových prvků tvaru obráceného písmene "T" (a tvaru "L" pro rohy sil. žlabu a hnojiště) s celkovou výškou 4,5 m.

- **Silážní žlab**

Silážní žlab slouží ke skladování substrátů rostlinného původu (siláž a senáž). Tyto substráty tvoří konzervované energetické rostliny – kukuřičná siláž a travní senáž o sušíně vyšší než 30 %. Podlaha silážního žlabu je spádována směrem k výjezdu - tj. severovýchodu. Ze severovýchodní strany silážního žlabu je navržena před žlabem manipulační plocha. Podlaha manipulační plochy je ze strojově hlazeného železobetonu se sklonem k odvodňovacímu kanálu u vjezdu. Proti vnikání srážkových vod z přilehlých komunikací a ploch je manipulační plocha chráněna provedením betonového prážku na rozhraní podlahy manipulační plochy a okolních ploch a spádováním terénu směrem od objektu.

Skladba podlahy silážního žlabu sestává z vrchní železobetonové desky a hutněného násypu. Spáry ve dně a stěnách žlabu jsou zatěsněny trvale pružným vodotěsným tmelem. Kontaminované vody jsou odváděny pomocí PVC trubek osazených ve dně silážního žlabu do sběrného kanálku u vjezdu a odtud novou kanalizací do nové přečerpávací jímky.

- **Hnojiště**

Hnojiště slouží k uskladnění hnoje vyhrnovaného ze stávající stelivové stáje pro 200 ks dojnic (parc. č. 118). S touto stávající stájí je nové hnojiště propojeno pomocí stávající vyhrnovací zpevněné plochy.

Skladba podlahy hnojiště sestává z vrchní železobetonové desky a hutněného násypu. Spáry ve dně a stěnách žlabu budou zatěsněny trvale pružným vodotěsným tmelem.

#### 3.4.2. SOCIÁLNÍ ZÁZEMÍ (SO-11)

Sociální zázemí je navrženo ve stávajícím objektu zemědělské váhy. Jedná se o zděný objekt s pultovou střechou z železobetonových střešních panelů. Celý objekt včetně střechy je zateplen. Na objektu je provedena krytina z šedé PVC střešní fólie. Co se týká vnitřní dispozice, tak sociální zázemí je rozděleno na pánskou a dámskou část. V obou částech nechybí místnost šatny, na kterou v obou částech navazuje umývárna (se sprchou) a WC. Vedle pánské šatny je navržen sklad.

### 3.4.3. STÁJ PRO CHOV DOJNIC, DOJÍRNA (SO-08, SO-09)

Kromě novostavby se v areálu nachází ještě stávající stáj pro 200 ks dojníc se stelivovým provozem. V areálu je dále ustájeno 120 ks telat ve stávajících venkovních boudách a přístřešcích. Pro dojení krav je k dispozici stávající dojírna s kapacitou 2 x 10 stání. Pro uskladnění siláže je k dispozici kromě nového silážního žlabu ještě stávající silážní žlab s kapacitou cca. 6750 m<sup>3</sup>.

- **Krmení a napájení**

Krmení v nové i stávající stáji pro dojnice bude zakládáno na krmný stůl míchacím krmným vozem v podobě úplné směsné krmné dávky. Krmná dávka bude sestavena podle jednotlivých skupin krav. Měla by být zakládána alespoň 2x denně. Ideální je krmit stejnou vyrovnanou krmnou dávkou po celý rok, založenou na konzervovaných objemných krmivech. Napájení je řešeno pomocí vyhřívaných napájecích žlabů umístěných v průchodech do krmiště. Každá skupina má k dispozici 2 napájecí místa.

- **Zastýlání a odkanalizování kejdy, odkliz hnoje**

Lehací boxy v nové stáji s bezstelivovým provozem se budou přistýlat suchou separovanou kejdou. V ploše všech chodeb v ustájovacích prostorech nové stáje (krmiště, hnojně chodby) jsou navrženy železobetonové kanály, které jsou zakryté železobetonovými rošty. Kejda z krmiště a hnojných chodeb nové stáje je kravami prošlapávána přes rošty do výše zmiňovaných podroštových kanálů, ze kterých kejda přepadá do dvou příčných sběrných kanálů, které jsou napojeny na kejdovou kanalizaci ústící do nové přečerpávací jímky. Zastýlání v nové i stávající stáji se provádí zastýlacími vozy 1x denně. Ve stávající stáji pro 200 ks dojníc s klasickým stelivovým provozem se přistýlá slámou a hnůj je zde vyhrnován na hnojiště. Do budoucna se plánuje, že by se ve stávající stáji pro 200 ks dojníc začalo také přistýlat suchou separovanou kejdou. Sláma by se tedy využívala jen pro přistýlání telat v boudách a v přístřešcích.

- **Dojení**

Dojnice ze stávající stáje jsou dojeny ve stávající rybinové dojírně s kapacitou 2 x 10 stání a dojnice ustájené v nové stáji budou dojeny v nové rybinové dojírně s kapacitou 2 x 12 stání, kam budou přeháněny venkovním zastřešeným koridorem. Mezi novou stájí a novou dojírnou je navržen nový zastřešený přeháněcí koridor, ze stávající stáje vede stávající přeháněcí koridor. Manipulace zvířat do dojírny a z dojírny je vzhledem k poměrně malému počtu skupin dojených krav jednoduchá. Zásadou je, že dojnice do dojírny nastupují z hnojných a manipulačních chodeb ve stáji a odcházejí z dojírny k založenému krmnému stolu.

### 3.5. Sadové úpravy a oplocení

U jižního okraje areálu bude kolem části vnějšího obvodu skladovací jímky, silážního žlabu a hnojiště osazena vzrostlá zeleň. Pro výsadbu jsou navrženy stromy a keře místního původu, a to jak listnaté, tak i jehličnaté. Ostatní volné nezpevněné plochy v areálu je navrženo osít trávou.

Prostor kolem celé farmy bude nově oplocen pomocí ocelových sloupků a pozinkovaného pletiva výšky 2 m.

## 4. Posouzení denního osvětlení v zázemí (kancelář zootechnika, denní místnost)

### 4.1. Denní osvětlení

Denní osvětlení v interiérech je velmi důležité, neboť má tři zásadními vlastnostmi. První vlastností je ekologičnost, neboť nevznikají žádné zbytečné odpady. Druhou podstatnou vlastností je ekonomičnost, jelikož denní osvětlení je pro nás zcela zdarma. Třetí a zároveň nejzásadnější vlastností denního osvětlení je jeho příznivý vliv na zdraví organismů, neboť každý živý organismus je na denní osvětlení dokonale adaptován. Zdraví uživatelů budov, pracovní i relaxační zraková pohoda, která umožňuje efektivně trávit čas uživatelů v budově, jsou základním kritériem, které je nutno v budovách z hlediska problematiky denního osvětlení dostatečně zajistit. Denní světlo je důležitou fyziologickou a psychologickou zásadou každého člověka. [14]

#### 4.1.1. Činitel denní osvětlenosti

Činitel denní osvětlenosti je kritériem pro hodnocení množství denního světla. Je to poměr osvětlenosti  $E$  [lx] dané roviny v interiéru (v posuzovaném místě) k současné horizontální exteriérové osvětlenosti na nestíněné rovině  $E_H$  [lx]. Na nestíněné rovině v exteriéru je  $D = 100\%$ . Činitel denní osvětlenosti v interiéru se skládá ze tří složek. Oblohová složka  $D_s$  [%], vnitřní odražená složka  $D_i$  [%] a vnější odražená složka  $D_e$  [%]. Výsledná hodnota činitele denní osvětlenosti je součtem jednotlivých složek. [14][21]

$$D = D_s + D_e + D_i$$

Existují modely jasné, polojasné a zatažené oblohy. Pokud chceme posoudit množství denního světla v interiéru, stanovíme si nejméně příznivou situaci, tzn. rovnoměrně zataženou oblohu v zimě, kdy je úroveň jasů oblohy ovlivňována jen odrazivými vlastnostmi terénu v důsledku mnohonásobného odrazu oblohového světla mezi zemským povrchem a spodní vrstvou oblak. [14][21]

#### 4.1.2. Program SVĚTLO+

Posouzení denního osvětlení bude provedeno pomocí programu SVĚTLO+. Světlo+ je program pro operační systém WINDOWS, který obsahuje dva výpočtové moduly – slunce a obloha. Modul slunce umožňuje výpočet oslunění kontrolního bodu umístěného na průčelí objektu nebo terénu kdekoli na severní polokouli. Modul obloha umožňuje výpočet činitele denní osvětlenosti na vodorovné pracovní rovině v místnosti. Pro výpočet vnější odražené složky a oblohové složky využívá program bodovou metodu, pro výpočet vnitřní odražené složky pak metodu radiační. Do stěn i stropu místnosti je možno vkládat okna a dveře. Rovněž je možno vkládat činitele jasů a odrazu světla jednotlivých prvků. Lze provádět výpočet činitele denní osvětlenosti v jednotlivých bodech nebo v bodové síti na pracovní rovině. Rovněž lze vykreslit křivky stejné osvětlenosti – izofoty. Ty říkají, kde v posuzované místnosti je splněn limit činitele denní osvětlenosti. [14]

## 4.2. Výpočet

### 4.2.1. Vstupní parametry

Činitel prostupu světla	$\tau_{s,nor}$
Činitel prostupu světla sklem nebo jiným světlopropustným materiálem	$\tau_s$
Činitel znečištění svislého osvětlovacího otvoru na jeho exteriérové straně	$\tau_{z,e}$
Činitel znečištění svislého osvětlovacího otvoru na jeho interiérové straně	$\tau_{z,i}$
Činitel odrazu světla	$\rho$
Činitel prostupu světla vlivem stínění neprůsvitnými konstrukcemi osvětlovacího otvoru	$\tau_k$

#### ○ Zázemí pro zaměstnance

- Kancelář zootechnika
- Denní místnost

Rovina výpočtu bude ve výšce 850 mm nad podlahou. Vzdálenost výpočetní sítě programu SVĚTLO+ bude 0,5 m od stěn místnosti.

#### **Plastová okna – dvojsklo:**

- sklon osvětlovacího otvoru 90°
- činitel odrazu světla:  $\rho = 0,1$  [21]
- činitel prostupu světla:  $\tau_s = 0,8464$  [21]
- znečištění střední:  $\tau_{z,e} = 0,90$  [21];  $\tau_{z,i} = 0,85$  [21]

#### **Strop:**

Povrch stropu je uvažován z vápenocementové omítky – bílé barvy. V místnosti bude docházet k většímu znečištění během provozu, tudíž  $\rho = 0,7$  (dle ČSN 73 0580-1 [5]) nebo  $\rho = 0,7$  (dle ČSN EN 17037 [4]).

#### **Stěny:**

Povrch stěn je uvažován z vápenocementové omítky – bílé barvy. V místnosti bude docházet k většímu znečištění během provozu, tudíž  $\rho = 0,5$  (dle ČSN 73 0580-1 [5]) nebo  $\rho = 0,5$  (dle ČSN EN 17037 [4]).

#### **Podlaha:**

Povrch podlahy uvažuji z keramické dlažby – bílé barvy. V místnosti bude docházet k většímu znečištění během provozu, tudíž  $\rho = 0,3$  (dle ČSN 73 0580-1 [5]) nebo  $\rho = 0,2$  (dle ČSN EN 17037 [4]).



### **4.3. Požadavky na denní osvětlení podle ČSN EN 17037**

#### **○ Kancelář zootechnika**

Účelem navržené místnosti kanceláře zootechnika v budově dojírny a zázemí pro zaměstnance by mělo zaměstnanci (zootechnikovi) nabídnout vhodné pracovní prostředí pro práci. V místnosti se předpokládá dlouhodobý pobyt zaměstnance. Bylo stanoveno splnit podmínku  $D \geq 2,0 \%$ , vyplývající z normy ČSN EN 17037 [4], alespoň pro tu část místnosti, kde se uvažuje, že bude docházet k dlouhodobému pobytu zaměstnance.

#### **○ Denní místnost**

Účelem navržené denní místnosti v budově dojírny a zázemí pro zaměstnance by mělo zaměstnancům nabídnout vhodné prostředí k převlečení, stravování a také jako místo krátkodobého odpočinku. V místnosti se nepředpokládá dlouhodobý trvalý pobyt zaměstnanců. Bylo stanoveno splnit podmínku  $D \geq 2,0 \%$ , vyplývající z normy ČSN EN 17037 [4], alespoň pro tu část místnosti, kde se uvažuje, že bude docházet ke krátkodobému pobytu zaměstnance.

### **4.4. Požadavky na denní osvětlení podle ČSN 73 0580-1**

#### **○ Kancelář zootechnika**

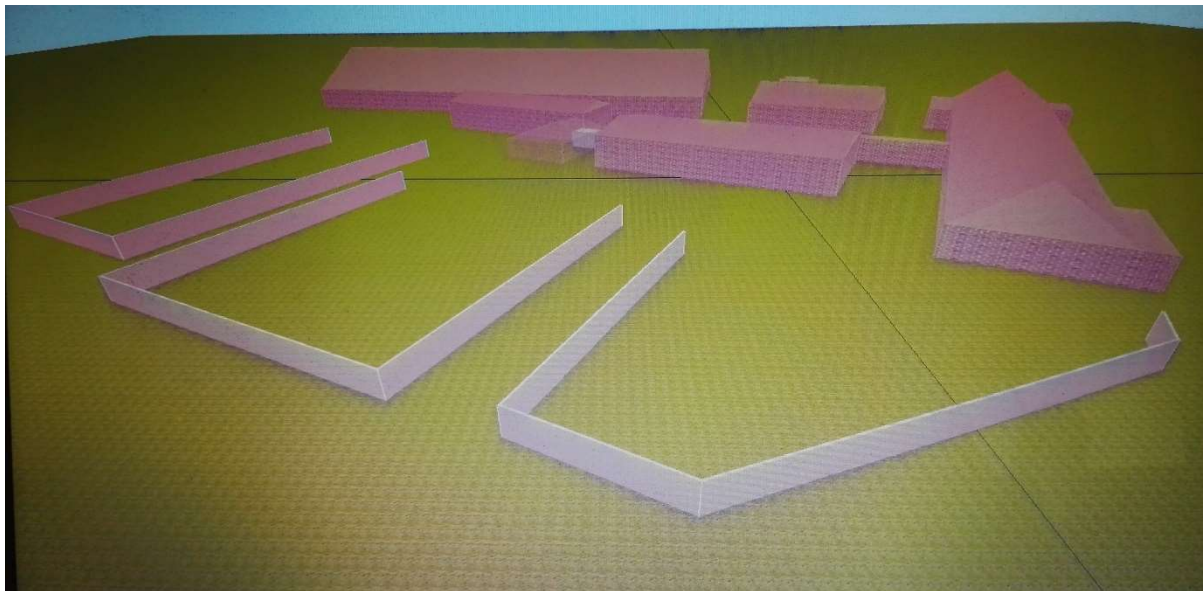
Účelem navržené místnosti kanceláře zootechnika v budově dojírny a zázemí pro zaměstnance by mělo zaměstnanci (zootechnikovi) nabídnout vhodné pracovní prostředí pro práci. V místnosti se předpokládá dlouhodobý pobyt zaměstnance. Bylo stanoveno splnit podmínku  $D \geq 1,5 \%$ , vyplývající z normy ČSN 73 0580-1 [5], alespoň pro tu část místnosti, kde se uvažuje, že bude docházet k dlouhodobému pobytu zaměstnance.

#### **○ Denní místnost**

Účelem navržené denní místnosti v budově dojírny a zázemí pro zaměstnance by mělo zaměstnancům nabídnout vhodné prostředí k převlečení, stravování a také jako místo krátkodobého odpočinku. V místnosti se nepředpokládá dlouhodobý trvalý pobyt zaměstnanců. Bylo stanoveno splnit podmínku  $D \geq 1,5 \%$ , vyplývající z normy ČSN 73 0580-1 [5], alespoň pro tu část místnosti, kde se uvažuje, že bude docházet ke krátkodobému pobytu zaměstnance.

## 4.5. Výsledky

### 4.5.1. Model zadané situace



### 4.5.2. Kancelář zootechnika

- **Dle ČSN 73 0580-1**

Podmínka činitele denní osvětlenosti  $D \geq 1,5 \%$  bude splněna téměř v celé místnosti. Podrobnější výstup z programu SVĚTLO+ se nachází v Příloze C.

- **Dle ČSN EN 17037**

Podmínka činitele denní osvětlenosti  $D \geq 2,0 \%$  bude splněna do vzdálenosti hlavně v částech místnosti u oken. Podrobnější výstup z programu SVĚTLO+ se nachází v Příloze C.

### 4.5.3. Denní místnost

- **Dle ČSN 73 0580-1**

Podmínka činitele denní osvětlenosti  $D \geq 1,5 \%$  bude splněna přibližně v polovině místnosti. Lepších výsledků brání budova druhé dojírny v těsné blízkosti objektu. Podrobnější výstup z programu SVĚTLO+ se nachází v Příloze C.

- **Dle ČSN EN 17037**

Podmínka činitele denní osvětlenosti  $D \geq 2,0 \%$  bude splněna jen v blízkosti oken. Lepších výsledků brání budova druhé dojírny v těsné blízkosti objektu. Podrobnější výstup z programu SVĚTLO+ se nachází v Příloze C.

## Závěr

Výsledkem diplomové práce je návrh novostaveb stáje pro dojnice, dojírny včetně zázemí pro zaměstnance, jímek (skladovací a přečerpávací) a separátoru kejdy. Ke všem navrhovaným objektům byla vypracována výkresová dokumentace – obsahující: situaci, půdorysy, svislé řezy a technické pohledy. Dále ve dvou místnostech zázemí pro zaměstnance v dojírně byla posouzena kvalita denního osvětlení. V situaci byli navrženy rozvody vodovodu, kanalizace a elektřiny. Pro trojkloubovou rámovou konstrukci stáje a konstrukci zastřešení dojírny v podobě ocelového příhradového vazníku byly zjednodušeně stanoveny dimenze jednotlivých prvků.

Při vypracování všech částí diplomové práce byly respektovány platné normy, vyhlášky, zákony a podklady od jednotlivých výrobců, na které se v práci odkazují.

Při vypracování jednotlivých částí diplomové práce jsem se naučil mnoho nových věcí. Poprvé jsem si vyzkoušel návrh hospodářských budov. Naučil jsem se spoustu věcí o problematice navrhování hospodářských staveb a prohloubil jsem si své znalosti v navrhování pozemních staveb. Kromě toho jsem se naučil více pracovat s normami, a především vyhláškami a zákony.

Při vypracování diplomové práce jsem se držel zadaného tématu a všechny jeho povinné části jsem dodržel a vypracoval.

## Zdroje

### Literatura

- [1]. ČSN 36 0088 Osvětlování v zemědělských závodech. ÚNM Praha, listopad 1973.
- [2]. ČSN 73 0543-1 Vnitřní prostředí stájových objektů – Část 1: Tepelná ochrana, ČNI Praha, červen 1998.
- [3]. ČSN 73 0543-2 Vnitřní prostředí stájových objektů – Část 2: Větrání a vytápění, ČNI Praha, leden 1998.
- [4]. ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov. ČAS Praha, červen 2019.
- [5]. ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky, ČNI Praha, červenec 2007.
- [6]. ČSN 73 0842 Požární bezpečnost staveb – Objekty pro zemědělskou výrobu. ČNI Praha, duben 2014.
- [7]. ČSN 73 1901 Navrhování střech, ČNI Praha, březen 2011.
- [8]. ČSN 75 5115 Jímání podzemní vody. ČNI Praha, červenec 2010.
- [9]. ČSN 75 5490 Stavby pro hospodářská zvířata - Vnitřní stájový vodovod. ČNI Praha, prosinec 2001.
- [10]. ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace. ČNI Praha, únor 2014.
- [11]. ČSN EN 14080 Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo – Požadavky, ČNI Praha, prosinec 2013.
- [12]. ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, ČNI Praha, červenec 2005.
- [13]. ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI Praha, prosinec 2006.
- [14]. KAŇKA, J. DEO 1 - Vybrané stati ze stavební světelné techniky. 1. vyd. Praha, duben 2005. 88 s. ISBN 978-80-01-05468-0.
- [15]. KOŠATKA B. Zemědělské stavby II. – Konstrukce staveb pro živočišnou výrobu. Praha: ČVUT, září 1980.
- [16]. SÝKORA J., DOSTÁLOVÁ A. Zemědělské stavby I. Praha: ČVUT, duben 1980.
- [17]. SÝKORA J., Zemědělské stavby: Základy navrhování. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-2475273-0.
- [18]. Vyhláška 191/2002 Sb., Vyhláška o technických požadavcích na stavby pro zemědělství. In: Sběrka zákonů 7. 5. 2002. ISSN 4777-4804.
- [19]. Vyhláška 377/2013 Sb., Vyhláška o skladování a způsobu používání hnojiv. In: Sběrka zákonů 25. 11. 2013. ISSN 6694-6706.
- [20]. VYCHYTIL, J. Stavební světelná technika. Cvičení. 1. vyd. Praha, prosinec 2015. 158 s. ISBN 978-80-01-05858-9.
- [21]. VYCHYTIL, J. Stavební světelná technika. Přednášky. 1. vyd. Praha, prosinec 2016. 176 s. ISBN 978-80-01-06060-5.
- [22]. Zákon 274/2001 Sb., Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Sběrka zákonů 28. 6. 2001. ISSN 5617-5667.

[23]. Zdroje, vlastní. Obrázky, fotografie a dokumenty pocházející z vlastních zdrojů.

## **INTERNETOVÉ ZDROJE**

[24]. <http://www.wienerberger.cz/>

[25]. <https://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojrne/>

[26]. <https://www.farmtec.cz/>

## **PŘÍLOHY DIPLOMOVÉ PRÁCE – SAMOSTATNÉ DESKY:**

A. STATICKÝ VÝPOČET

B. POSOUZENÍ DENNÍHO OSVĚTLENÍ

C. VÝKRESOVÁ ČÁST