

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Řešení technických a technologických zařízení  
návrhu novostavby velkokapacitní stáje pro  
koně u obce Chabičovice**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Závitkovský

Autor diplomové práce: Bc. Martin Bella

České Budějovice, 2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin BELLA**  
Osobní číslo: **Z16433**  
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**  
Název tématu: **Řešení technických a technologických zařízení návrhu novostavby velkokapacitní stáje pro koně u obce Chabičovice**  
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

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

Cílem práce je návrh komplexního řešení technických a technologických zařízení zadaného objektu. Zejména jde o způsob napojení na veřejné sítě, systém vytápění, osvětlení, větrání, krmení a likvidace hnoje v návaznosti na navržené kapacity stavby.

1. Popis možných a nejpoužívanějších variant technických a technologických zařízení pro zadaný typ stavby.
2. Legislativní podmínky.
3. Charakteristika dotčené stavby, materiálové, konstrukční a dispoziční řešení.
4. Výběr nejvhodnější varianty řešení technologií a technických zařízení a zdůvodnění.
5. Kapacitní zhodnocení stavby z hlediska potřeby vody, likvidace hnoje a velikosti provozních či skladových ploch.
6. Řešení likvidace dešťových vod.
7. Zpracování dispozičních a technologických schémat či výkresů.

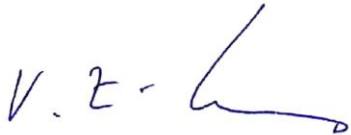
Rozsah grafických prací: - výchozí podklady - půdorysy, řezy, pohledy  
Rozsah pracovní zprávy: 50 stran textu  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

1. Sýkora, J.: Zemědělské stavby: základy navrhování. Praha, Grada, 2014, ISBN 8024752735.
2. Sýkora, J., Košatka, B., Daneš, K.: Hospodářské stavby. Praha, ARCH, 1992, s.93
3. Hučko, M.: Zemědělské stavby, Praha, Nakladatelství technické literatury, (1992), s.528
4. Přikryl, M.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby, Praha, TEMPO PRESS II, (1997), s.276
5. Neufert, E.: Navrhování staveb. Praha, Consultinvest, 1995, s. 581
6. Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
7. ČSN 73 4501 Stavby pro hospodářská zvířata - Základní požadavky, Praha: Český normalizační institut 2004

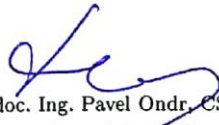
Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Závitkovský  
Katedra krajinného managementu

Datum zadání diplomové práce: 23. března 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 1688, 370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. března 2017

## **Prohlášení**

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

Dne 20.5.2018

Bc. Martin Bella

## **Poděkování**

Tímto chci poděkovat panu Ing. Janu Závitkovskému za odborné a srdečné vedení práce.

Dále chci poděkovat paní Jaroslavě Bellové, za korekci textu a podporu ve studiu a Inně Harkovenko za morální podporu.

## **Abstrakt**

V této práci jsou navržena technická a technologická zařízení k návrhu velkokapacitní stáje pro koně v Chabičovicích. Navržená zařízení jsou popsána v textu a znázorněna ve výkresech, které jsou součástí příloh

K získání informací pro navrhování jsem za pomoci odborné literatury sepsal literární přehled, ve kterém jsem uvedl časté varianty řešení technického a technologického zařízení ve stájích; hygienické, veterinární a protipožární požadavky; možnosti nakládání s hnojem a hospodárné využívání dešťových srážek. Poté jsem shrnul materiálové, konstrukční a dispoziční řešení navržených stájí. Uvedl jsem použité legislativní podmínky. Zhodnotil jsem umístění objektu v návaznosti na územní plán. Dále jsem popsal návrh technických a technologických zařízení a systém likvidace dešťových vod. Pro danou lokalitu jsem vypracoval i vlastní územní studii.

### **Klíčová slova**

Zemědělské stavby, projekt, technické zařízení, územní plán, dešťová voda, koně

## **Abstract**

This thiss are projecting a technical and a technological equipments for the project of high-density horses stable near Chabičovice. I described the equipments at a book and I figured it in technical drawing. The technical drawings are in a attachment this work.

I started with making a lists of a informations about the technical and technological equipments with a special literature, which are using in horses stable. I got lot of a importat informations. Than I described a technical information about the horses stable. I introduced using legislative conditions. I rectified a conditions of a city ground plan. Aftert I specifized the equipments, which I projected.

### **Keywords**

Argricultural buildings, project, technical equipments, city ground plan, rainwater improvement, horses

# OBSAH

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>2 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Navrhování stájí pro koně.....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Architektonická tvorba.....	11
2.1.2 Navrhování stájí.....	11
2.1.3 Působení stáje na okolí.....	12
2.1.4 Požadavky chovu koní.....	13
2.1.5 Požadavky ohledně množství krmiva a vody.....	14
2.1.6 Mikroklima.....	14
2.1.7 Všeobecné údaje o chovu koní.....	15
2.1.8 Stáje pro tažné koně.....	16
2.1.9 Uspořádání stáje.....	16
2.1.10 Stáje pro plemenné koně.....	17
2.1.11 Stáje pro sportovní koně.....	17
2.1.12 Parametry krmného žlabu.....	17
2.1.13 Příslušenství stájí.....	18
2.1.14. Jízdárna pro koně.....	18
2.1.15 Sklady suché píce.....	20
2.1.16 Sklady sypkých krmiv.....	20
2.1.17 Sklady steliva.....	21
<b>2.2 Inženýrské sítě.....</b>	<b>21</b>
2.2.1 Elektrické silové sítě.....	21
2.2.2 Sdělovací sítě.....	23
2.2.3 Plynové sítě.....	23
2.2.4 Vodovodní sítě.....	23
2.2.5 Ohřev vody.....	25
2.2.6 Tepelné rozvody.....	25
2.2.7 Společné vedení rozvodných sítí.....	26
2.2.8 kanalizační sítě.....	26

2.2.9	Komunikace.....	29
2.2.10	Dopravní, rozvodné a kanalizační sítě.....	31
<b>2.3</b>	<b>Hygienické, veterinární a protipožární požadavky.....</b>	<b>32</b>
2.3.1	Osvětlení prostorů.....	32
2.3.2	Větrání prostorů.....	33
2.3.3	Hygiena pracovního prostředí.....	36
2.3.4	Veterinární ochrana zvířat.....	37
2.3.5	Požární bezpečnost staveb.....	38
<b>2.4</b>	<b>Hnůj v koňských stájích.....</b>	<b>40</b>
2.4.1	Nakládání s hnojem.....	40
2.4.2	Sklady slamného hnoje.....	41
2.4.3	Hnojiště.....	42
2.4.4	Výroba a skladování hnoje ve stájích s hlubokou podestýlko...	44
2.4.5	Možnost využití hnoje k výrobě bioplynu.....	44
<b>2.5</b>	<b>Likvidace dešťových vod a hospodaření s vodou.....</b>	<b>44</b>
2.5.1	Hospodaření s vodou.....	44
2.5.2	Projektování vsakovacích zařízení.....	47
2.5.3	Využití dešťové vody.....	47
<b>3</b>	<b>METODIKA.....</b>	<b>52</b>
3.1	Specifikace navrženého objektu.....	52
3.2	Legislativní podmínky.....	52
3.3	Území vybrané pro umístění stavby v územním plánu.....	53
<b>4</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE.....</b>	<b>54</b>
4.1	Navržení inženýrských sítí a příslušenství.....	54
4.1.1	Jízdárna.....	54
4.1.2	Kanalizace.....	56
4.1.3	Elektrická síť.....	57
4.1.4	Vodovodní síť.....	57
4.1.5	Větrání stáje.....	58
4.1.6	Vytápění stáje.....	59



<b>4.2 Likvidace hnoje.....</b>	<b>59</b>
<b>4.3 Osvětlení.....</b>	<b>63</b>
4.3.1 Denní osvětlení stájí.....	63
4.3.2 Umělé osvětlení stájí.....	64
<b>4.4 Řešení likvidace dešťových vod.....</b>	<b>72</b>
4.4.1 Návrh akumulční nádrže k zachycování dešťové vody.....	72
4.4.2 Návrh parkoviště se zatravnovací tvárnici.....	72
<b>4.5 Územní studie.....</b>	<b>73</b>
4.5.1 Stávající využití ploch.....	73
4.5.2 Navržené využití ploch.....	73
4.5.3 Změny ve vztahu ke krajinnému rázu.....	87
<b>5 ZÁVĚR.....</b>	<b>88</b>
<b>6 SEZNAM LITERATURY, PŘÍLOH A JINÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>89</b>
<b>6.1 Seznam literatury.....</b>	<b>89</b>
<b>6.2 Seznam tabulek.....</b>	<b>91</b>
<b>6.3 Seznam obrázků.....</b>	<b>91</b>
<b>6.4 Seznam příloh.....</b>	<b>92</b>

# 1 ÚVOD

Cílem této práce je vypracovat návrh komplexního řešení technických a technologických zařízení zadaného objektu. Zejména jde o způsob napojení na veřejné sítě, systém vytápění, osvětlení, větrání, krmení a likvidace hnoje v návaznosti na navržené kapacity stavby. Jedná se o navržené stáje v obci Chabičovice, které jsem dispozičně a konstrukčně navrhnul v bakalářské práci.

K navrhování technických a technologických řešení v objektu stájí mé vlastní znalosti nestačily. Rozhodl jsem se proto z odborné literatury vypracovat literární přehled. V tomto přehledu jsem z literatury sepsal nejpoužívanější a nejvhodnější řešení technických a technologických zařízení v rámci navrhování hospodářských objektů. Pro záměry v mé práci jsem sepsal i informace o možnostech nakládání a hospodaření s dešťovou vodou. Sepsání literárního přehledu bylo časově náročné, ale velice jsem si rozšířil znalosti pro následné navrhování zařízení ve stájích.

Během samotného navrhování jsem vybíral taková řešení, aby byly vhodná dle platné legislativy a zároveň co nejvíce ekonomická, šetrná k životnímu prostředí a efektivní během provozu.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Navrhování stájí pro koně

#### 2.1.1 Architektonická tvorba

V současné době mají architekti k dispozici mnohem širší sortiment stavebních materiálů a výrobků, často importovaných a v naší zemi neznámých, než v 20. stoletím. Lze tak odlišit formální podobu staveb. Také se rozšířila typologická rozmanitost staveb. Nejvíce nyní prosperují komerční, administrativní, a dokonce i sociální stavby. Jako potencionální pozitivum lze brát oživení řemeslných prací, které se staly samozřejmostí při nové výstavbě. Rekonstrukční a opravné práce rozšířily svůj okruh na budovy z 19. a 20. století, které byly dlouho zanedbávané.

Architektonickou kulturu nelze budovat pasivním přejímáním formálních inovací zvenčí, byť byly zajímavé a přitažlivé. Musí být přehodnoceny z hlediska domácího prostředí, do něhož vstupují a které s bohatou architektonickou tradicí představují v dnešním složitém a často nepřehledném obrazu nejzávažnější kulturní hodnotu i východisko tvorby pro každého opravdového tvořivého architekta (*KONICAR, 1995*).

#### 2.1.2 Navrhování stájí

Dnes se klade veliký důraz na ochranu půdy a podzemní vody před znečištěním organickými hnojivy a dezinfekčními látkami. Dlažby stájí a podroštové kanály musí mít proto důkladnou hydroizolaci. Ve vodohospodářských cenných územích musí být okolí stájí opatřeno i systémem kontrolních vrtů pro zjištění případných úniků.

Na obvodovou stěnu stáje se nehodí dutinové cihly ani dutinové cihelné bloky, protože do nich proniká stájová vlhkost a v zimě je mráz potrhá. Stájovému prostředí vyhovuje beton, dřevo, cementové desky a pozinkovaný plech. Tyto lehké materiály je nutno ve spodní části stěn chránit nebo nahradit odolnou přízdívkou proti poškození (*SÝKORA, 2014*).

Financovat stáje lze z operačního programu rozvoje venkova a multifunkčního zemědělství (*STŘELEČEK, 2009*).

Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší. Energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí oken, použitými materiály a výrobky a vytápěcími systémy. Při návrhu budovy se musí respektovat klimatické podmínky lokality jako je teplota vnějšího vzduchu a jeho kolísání, vlhkost vzduchu, síla a směr větru a četnost převládajícího větru, mohutnost a četnost srážek (*ČERNÝ, DOUCHA, 1999*).

K navrhování stavební konstrukce z tepelněizolačního hlediska, se musí znát tepelně-technické vlastnosti látek a to zejména:

- součinitel tepelné vodivosti
- měrné teplo
- součinitel difúze vodní páry

Konkrétní hodnoty výše uvedeným vlastnostem stavebních látek se získávají na základě měření v laboratorních nebo přírodních podmínkách. Získané výsledky se nejčastěji zpracovávají statisticky (ČERNÝ, DOUCHA, 1999).

### 2.1.3 Působení stáje na okolí

Jako veliký vzor by mohly působit pro tuto práci americké farmy, které se doslova utápějí v zeleni, jsou uklizené a vzbuzují velice dobré pocity. Tito farmáři si cení zdravého životního prostředí, které se řadí v žebříčku hodnot v USA s rodinou a svobodou na přední místo (VELEBA, 1993).

Je důležité také vědět, že hlavní cíle agroenvironmentálních nařízení EU 2078/92 ukládají jako povinnost státu zavést programy, ale účast zemědělců v nich je dobrovolná. Programy vytvářejí účastníkům možnost kombinovat prospěšný vliv na životní prostředí s redukcí zemědělské produkce nebo podporovat tvorbu dalších zdrojů příjmů v zemědělství a rozvoje venkova (PRAŽAN, 1999)

V oblasti agroenvironmentálního podnikání je dobré znát několik pojmů. Pojem Ekofarma je uzavřená hospodářská jednotka zahrnující pozemky, hospodářské budovy, provozní zařízení a případně i hospodářská zvířata, sloužící ekologickému zemědělství. Podnikatelský subjekt, který hodlá v souladu se zákonem o ekologickém zemědělství podnikat na ekofarmě, je povinen se registrovat u Ministerstva zemědělství. Registraci je možno provést pro pěstování rostlin nebo pro pěstování rostlin i chov zvířat.

Ekologické zemědělství je zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí. Dochází-li k chovu zvířat, věnuje se pozornost na jejich etologické a fyziologické potřeby v souladu s požadavky zvláštních předpisů.

Přirozené systémy chovu jsou základem živočišné produkce v ekologickém zemědělství. Ekologický podnikatel je povinen chovat pouze druhy a plemena vyjmenovaných zvířat adaptované na místní podmínky, chránit zvířata před utrpením, bolestí a poškozováním zdraví. Celkový počet hospodářských zvířat nemá na ekofarmě přesáhnout 2 velké dobytčí jednotky na 1 ha zemědělské půdy.

Reprodukce hospodářských zvířat v ekologickém podniku je přednostně zajišťována přirozenou plemenitbou. Přednost má trvalá přítomnost plemeníka ve stádě. Zapouštěny mají být pouze zdravé a tělesně dobře vyvinuté plemenice. Nepřipouští se hormonální synchronizace říje. Při porodu je nutné zajistit jeho přirozený průběh a bezprostřední kontakt matky s novorozeným mládětem.

Ustájení zvířat musí zajišťovat životní podmínky odpovídající jejich etologickým a fyziologickým potřebám. Především dostatek prostoru pro jejich pohyb, možnost přirozené ventilace a osvětlení, přirozený způsob odpočinku, péči o vlastní tělo a podestýlku z přírodních materiálů. Je zakázáno trvalé ustájení v uzavřených prostorách bez přístupu do výběhu nebo na pastvu, trvale vazné ustájení u skotu a klecové chovy, vytápění staveb s výjimkou pro hřibata. Zvířatům, chovaným bez ustájení, musí být zajištěna dostatečná ochrana proti větru, dešti, slunci a extrémním teplotám.

Výživa a krmení musí být zajištěna především vlastními krmivly. Nakupovaná krmiva z jiného zdroje mohou tvořit maximálně 50 procent sušiny z vlastní produkce a až 80 procent sušiny roční krmné dávky.

Ochrana zdraví je zajištěna především přirozenými metodami chovu eliminujícími negativní vlivy prostředí. Základním principem ekologického chovu zvířat je prevence onemocnění. V případě onemocnění nebo podezření z něj je nutné neodkladně zabezpečit zákrok veterinárního lékaře a podle výsledku vyšetření přednostně použít přírodní a homeopatické přípravky. Léčená zvířata musí být označena. Je zakázáno podávání léčiv a jiných přípravků u zdravých zvířat. Je stanoven i způsob přepravy a porážky zvířat, aby byl minimalizován stres zvířat (MOUDRÝ, 2007).

#### **2.1.4 Požadavky chovu koní**

Kůň je citlivý na intenzitu světla, a proto s může projevit nechuť k pohybu nebo strach při přechodu z tmavé stáje na slunce nebo opačně. To je nutné si uvědomovat i např. při překonávání překážek parkuru postavených proti slunci nebo na hranici zastíněné části kolbiště.

Celodenní ustájení, zvláště v tmavých stájích, vede ke zhoršování zraku koní. Bylo zjištěno, že jenom 75 % koní vidí normálně, přibližně 20 % je krátkozrakých a 5 % dalekozrakých. Horší zrak pak může mít za následky lekavost koní a je kompenzován zkušeností jiných smyslů.

Mytí – v případě příznivého počasí je možné po skočení práce umýt celé tělo koně. Po umytí se srst zbavuje vlhkosti pomocí stěrky a kůň se musí vysušit buď věchtováním do sucha nebo voděním na slunci. Při studeném počasí se myjí jenom velmi zašpiněné části těla jako

přední a spodní část hrudníku, spodek břicha, končetiny a kopyta. K mytí je možné použít vědra s vodou nebo přímo hadice. Kopyta je vhodné po umytí namazat, aby nevysychala a nelámala se (MARŠÁLEK, 2008).

### **2.1.5 Požadavky ohledně množství krmiva a vody**

Kůň ustájený v boxech s možností pastvy spotřebuje za rok průměrně 3 tuny slámy. Bez pastvy by se spotřeba slámy zvýšila na zhruba 5,5 tuny za rok. Kůň je krmen kukuřičnou siláží, které dospělý kůň zkonzumuje 5,5 tuny za rok.

Kůň má být napájený čistou, nezakalenou, vlažnou (8 – 12 °C) a zdravotně nezávadnou vodou. Dospělý kůň s možností pastvy potřebuje průměrně 35 - 50 litrů vody na den.

Dospělý kůň vyprodukuje za rok 5475 – 7300 kg výkalů a 1460 – 2920 kg moči. Množství moči je závislé na nasákavosti podestýlky a frekvenci odklizení hnoje. Pro stání v boxech se používá výměnná podestýlka. Potřeba slámy vychází 3,5 – 10 kg na den na jeden box (PŘIKRYL, 1997).

### **2.1.6 Mikroklima**

Stájové mikroklima je možné charakterizovat jako určitý stav vzdušného prostředí ve stáji, které je tvořeno fyzikálními, chemickými a biologickými faktory. Mezi fyzikální faktory se řadí teplota, vlhkost a proudění vzduchu, ochlazovací účinek prostředí, sluneční záření, osvětlení, atmosférický tlak a hluk. Mezi chemické faktory ovlivňující stájové mikroklima se řadí plyny, které vznikají ve stáji mezi ustájenými zvířaty. Jde zejména o oxid uhličitý, metan, amoniak a sirovodík. Biologické faktory jsou tvořeny prachem a mikroorganismy, které jsou rozptýleny v ovzduší. Fyzikální, chemické a biologické prvky působí v komplexu podmínek vnějšího prostředí nejen na organismus ustájených zvířat, ale i na techniku. Mikroklima je ovlivňováno vnějšími povětrnostními podmínkami, způsobem větrání a vytápěním prostoru, tepelnou zátěží prostoru, vlivem provozovaných technických zařízení, množstvím a činností lidí i zvířat, strojů, přístrojů i osvětlení a tepelně-technickými vlastnostmi stavby. Zajištění optimálních podmínek stájového prostředí by mělo být prioritou každého chovatele, neboť vhodnými podmínkami mikroklimatu stáje je možné dosáhnout optimální konverze krmiva, a tím i přírůstku. Mikroklima stáji je důležitý faktor přímo ovlivňující organismus zvířat. Systém, určený ke sledování stájového mikroklimatu, může včasné a spolehlivě detekovat hodnoty jednotlivých parametrů stájového prostředí. Není nutné investovat do drahých zařízení s komplikovanou obsluhou. Mikroklimatické údaje je možné změřit a vyhodnotit cenově dostupným vybavením, přitom i lze stále dosahovat dostatečné přesnosti měření. Systém měření údajů může být propojen s výkonnými technickými zařízeními, jako jsou

ventilace, osvětlení, žaluzie, plachty, zkrápění zvířat nebo automatický úklid výkalů. Mikroklima stájí lze nejenom automaticky sledovat, ale i automaticky řídit (ŠIMKOVÁ, 2015).

PŘIKRYL (1997) zmiňuje, že stěny, stropy a podlahy musí zabraňovat náhlým výkyvům teplot a zvláště kondenzaci vodní páry. Optimální teplota ve stáji v létě je do + 20 °C a v zimě min. +6°C. DAMM (1993) podobně uvádí, že ideální teplota pro koně ve stájích je 15 – 17 °C. Koním obecně nejvíce vadí vysoká vlhkost. Nejvyšší možná ve stájích je 85 %. Vlhkost je nejvíce ovlivněna výpary z podestýlek.

### **2.1.7 Všeobecné údaje o chovu koní**

Chov koní v zemědělských a lesních závodech je úrovně adekvátní k úrovni mechanizace zemědělských a lesních prací. Současné tendence mírného zvyšování počtu koní jsou zdůvodňovány hlavně prací v terénu nepřístupných pro mechanizační prostředky, nahrazováním traktoru při rozvážení krmiv na farmách skotu, přibližováním těžného dřeva v lese i narůstáním významu chovu sportovních koní.

Organizační struktura chovu koní vychází ze státních hřebčínů, které produkují plemenné hřebce, pro něž zřizují v období připouštění stanice pro přechodné ustájení. Nedělitelnou součástí jsou státní hříbárny, které odchovávají plemenné hřebečky pro hřebčiny.

Zemědělské a vybrané lesní závody doplňují stav koní vlastním odchovem nebo nakupují koně od specializovaných závodů na produkci hříbat.

Stavby pro koně se dělí podle účelu na:

- stavby pro tažné koně
- stavby pro plemenné koně
- stavby pro sportovní koně

Stavby obsahují ustájovací prostory, přípravny krmiv, postrojovny a místnost pro hlídku. Při navrhování stájí pro koně je třeba vycházet z typologických prvků vnitřního zařízení podle účelu, využití a rozměrů těla koní.

Jsou různé druhy ustájení koní a každý druh má své klady i zápory (DAMM, 1993).

Stáje rozlišujeme podle způsobu ustájení na vazné a volné. Vazné ustájení bývá odděleno pro každého koně zvlášť, a to v jedné nebo dvou řadách. Vazná stáj pro ustájení jezdeckých koní není vhodná, jelikož většinou neumožňuje dostatečný pohyb pro koně (NEUFERT, 2000).

### **2.1.8 Stáje pro tažné koně**

Rozměry jednotlivých stání ve stájích se řídí velikostí chovného plemene. Šířka stání je od 1,5 do 1,8 m a délka stání od 2,75 do 2,9 m. V ustájovacím prostoru jsou jednotlivá stání navzájem oddělena přívorami. Jeden konec přívoru je zavěšen na krmeném žlabu nebo stole a druhý na sloupku na konci stání. Přední část je chráněna oplechováním proti ohryzání. Zadní je opatřena rohoží z lýka nebo z jiného vhodného materiálu k ochraně před vzájemným okopáváním. Dvojice stání mohou být vzájemně odděleny bočními přepážkami výšky 1,2 m, s nástavcem výšky 1,7 m v přední části.

Pro matky s hříbátky a pro porodny (15 až 20 % z celkového počtu koní) se zřizují porodní boxy. Rozměry boxů jsou 10 až 13 m<sup>2</sup>. Boxy se zřizují buď jako dočasné ohrazení dvou sousedních stání nebo jako boxy trvalé. Stěny trvalého boxu jsou 1,4 m vysoké. Je na nich ještě mřížový nástavec vysoký 0,8 m. Vstup do boxu je posuvnými dveřmi.

Dlažba stání musí být teplá, nepropustná, pružná a drsná. Těmto podmínkám se nejvíce přibližuje špalíčková dřevěná dlažba. Je však nákladná, proto se někdy dává jen pod přední nohy, v šířce 0,7 až 0,9 m. Ostatní části se vyrábějí z kvalitních cihel kladených nakoso ve sklonu 3 % ke kryté močůvkové stružce. V příčném řezu je dlažba každého stání mírně klenutá.

Žlabový stůl je kameninový, žlab je široký 0,6 m a je nasazen ve výšce 0,8 m. Součástí je mřížový koš na zakládání sena. Dále je tam umístěna automatická napáječka. Přívod vody k ní se dá uzavírat, aby se zabránilo uhřátým koním pít. Přivazování koní ke žlabu je přes kroužek na vodící tyči. Konstrukčně se stavby pro ustájení koní neliší od staveb pro ustájení hovězího dobytka. S výhodou je možno využít vnitřní podpěrné konstrukce stěn boxu. Vstupní dveře jsou dvoukřídlové (1,5 x 2,2 m). Okna se umísťují co nejvýše pod stropem, aby koně nebyli oslňováni. Světla výška je minimálně 2,8 m (HUČKO, 1987).

### **2.1.9 Uspořádání stáje**

Podle počtu koní jsou stáje jednořadové nebo dvouřadové. Jednořadové stáje se zřizují zpravidla adaptací starších objektů. Dvouřadové stáje mohou mít krmené chodby u obvodových zdí a hnojnou chodbou uprostřed nebo jsou bez krmených chodeb a se střední hnojnou chodbou, která zároveň slouží k zakládání krmiva do žlabu. Uspořádání s krmenými chodbami poblíž žlabů usnadňuje zakládání krmiva pomocí bantamových vozíků. Krmená chodba bývá 1,2 m široká a má betonovou podlahu.

Hnojná chodba u jednořadových stájí je 2,2 m široká, u dvojřadových stájí 3 m široká a to včetně močůvkových stružek. Dlažba krmené chodby musí být pevná a drsná.



Odvoz hnoje a zakládání slámy se provádí ručně pomocí různých typů vozíků. Oběžné shrnovače se budují jen u některých dvouřadových stájí. Délka stáje vychází z násobku šířky 1,5 až 1,8 m. Nejvyšší počet koní v řadě je 60 (HUČKO, 1987).

#### **2.1.10 Stáje pro plemenné koně**

Stáje pro plemenné koně se dělí na hřebčiny, stáje pro nízkobřezí a zapuštěné klisny a odchovny.

Hřebčiny slouží pro ustájení plemenných hřebců. Rozměry stání jsou 1,8 x 3,5 m včetně žlabového stolu. Zvláštní cenní hřebci jsou ustájeni individuálně v boxech o rozměrech 3 až 3,5 x 3,5 m.

Jalové a nízkobřezí klisny jsou ustájeny skupinově volně na hluboké podestýlce s přístupem na pastevní plochy. Na klisnu se počítá 7 m<sup>2</sup> plochy stání a 1 m délky žlabu. Krmivo se zakládá do žlabu ručně z valníku. Pro vysokobřezí a rodící klisny se zřizují porodní boxy. Jsou to individuální boxy o rozměrech 3,5 x 3,5 m. Jsou vybavené podobně jako boxy pro hřebce.

Odchovny hříbat se budují ve státních hřebčinech nebo ve specializovaných závodech pro odchov hříbat. Jsou to lehké stavby s volným ustájením na hluboké podestýlce, se zpevněným krmištěm a s krmným žlabem uprostřed volného stání. Na hříbě se počítá 3,5 až 7 m<sup>2</sup> plochy stáje a 0,6 až 1 m délky žlabu, podle věku hříbat. Na tyto stáje též navazují volné pastevní výběhy (HUČKO, 1987).

#### **2.1.11 Stáje pro sportovní koně**

Budují se v jezdeckých klubech a ve státních závodištích. Koně jsou ustájeni převážně v individuálních boxech o rozměrech 3,5 x 3,5 m. Příčky jsou z plných dřevěných stěn s mřížovým nástavcem do výšky 2,2 m. Podlahy se vyrábějí ze špalíkové s hlíněnou mazaninou. Krmivo se zakládá ručně ze střední chodby.

Součástí stáje je sedlárna, místnost pro ošetření koní a dozor a sklad jadrného krmiva. Jde-li o jezdecké koně, buduje se kromě ustájení a příslušenství jízdárna, překážková dráha, klubovna a společenské prostory (HUČKO, 1987).

#### **2.1.12 Parametry krmného žlabu**

Umístění krmného žlabu pro koně středního vzrůstu se umísťuje do výše loketního kloubu koně, což odpovídá výšce 65 až 90 cm. Pro koně, kteří jsou vysokého vzrůstu, platí jednotná výška 100 cm. Šířka žlabu je jednotná 65 cm. Konstrukce žlabu je zděná šikmo vzhůru. Okraj žlabu musí být z bezpečnostních důvodů zaoblený a vyosený dovnitř pro

eliminaci vyvrhování zrnin. Koryto je nutné udržovat čisté a s hladkým povrchem (*MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ*, 1996).

### **2.1.13 Příslušenství stáji**

Součástí konírny je přípravná krmiv, postrojovny, místnost hlídky, sklady krmiv a steliva, močůvková jímka a hnojiště. Přípravná krmiv se umísťuje v čele objektu a počítá se 0,8 m<sup>2</sup> podlahové plochy na koně. U koníren s půdním prostorem ústí do přípravný shozová šachta na seno.

Postrojovna je oddělená, dobře větratelná místnost. Na jeden postroj se počítá 0,7 m délky věšáku. Je vhodné, dá-li se postrojovna vytápět. Je zde pak možno sušit postroje.

Místnost pro hlídku se zřizuje u větších stáji s vlastním odchovem. Má plochu 8 m<sup>2</sup>, je vytápěna a s ustájovacím prostorem je spojena pevným zasklením. Součástí je samostatné hygienické zařízení.

Sklady krmiv a steliva jsou buď v půdním skladovacím prostoru nebo jsou to vhodně umístěné samostatné sklady. Příruční sklad jaderných krmiv je přístupný z přípravný krmiv. Někdy se buduje další příruční sklad okopanin pro sklad krmné mrkve nebo řepy s dvouměsíční zásobou jako součást přípravný.

Močůvková jímka a hnojiště jsou podobné jako u stáji pro skot. Velikost těchto zařízení se určuje podle počtu ustájených koní a podle intervalu vyvážení močůvky a hnoje. Roční produkce močůvky na jednoho koně je 1 až 1,2 m<sup>3</sup>, čerstvého hnoje 6 až 8 m<sup>3</sup>, uloženého hnoje až 6,4 m<sup>3</sup> (*HUČKO*, 1987).

Dále jako samostatné objekty se navrhují otevřená nebo krytá jízdárna. Nezbytné pro chov koní budou také kovárna, ošetřovna a izolační stáj, výběhy, pastviny a parkovací plochy pro zaměstnance (*PŘÍKRYL*, 1997).

### **2.1.14 Jízdárna pro koně**

Je neopomenutelným doplňkem v areálu pro chov sportovních koní. Jízdárna může být otevřená nebo krytá.

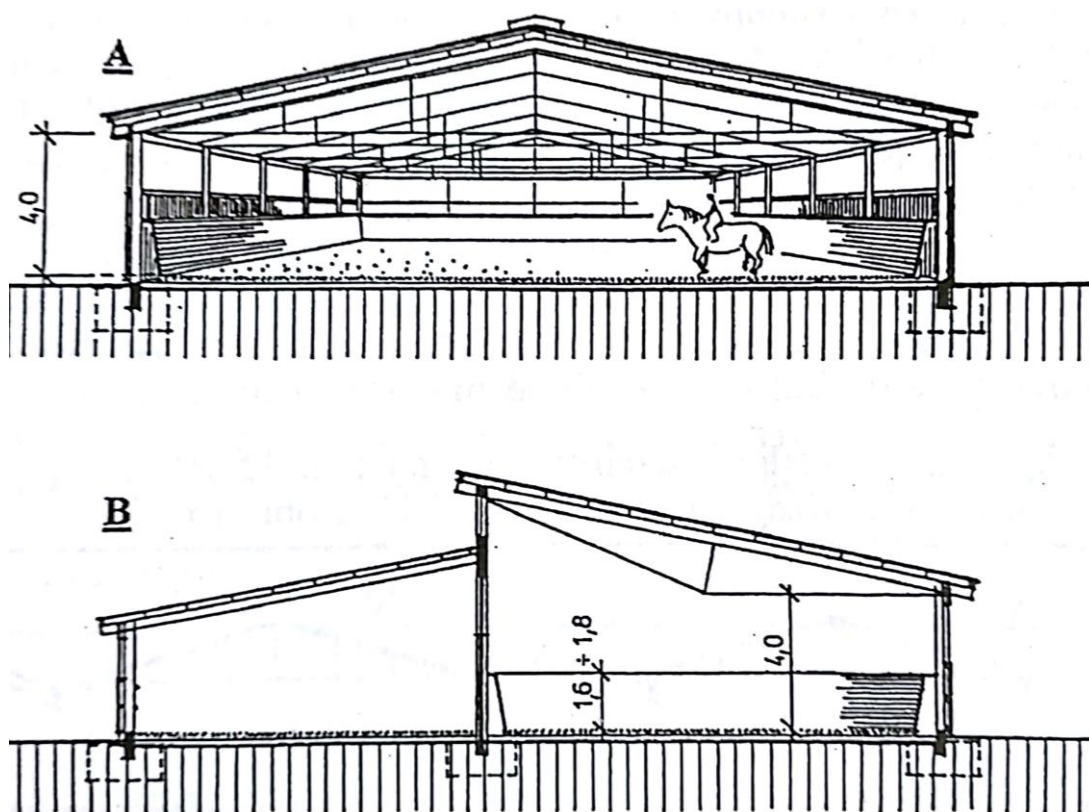
Otevřená jízdárna je plocha v okolí stáje, která je rovná, dobře odvodněná a upravená pro pohyb koní. Velikost se navrhuje podle počtu chovaných koní. Optimální rozměr je 20 x 60 m a minimální rozměr je 20 x 40 m.

Krytá jízdárna je již stavební objekt o vhodné šířce, výšce a délce. Rozměry se opět odvíjejí od počtu ustájených koní a od způsobu využití. Minimální rozměry pro malé jízdárny soukromých chovatelů jsou 12,5 x 25 m. Minimální výška jízdárny je od 4 m od povrchu ke

spodnímu táhlu vazníků střešní konstrukce. Kryté jízdárny bývají doplněny o tribuny nebo přístavky pro sledování jezdeckých disciplín či k instruktážním účelům. Pod tribunou vznikne místo pro skladování parkúrových překážek. Jedná-li se o místo turisticky atraktivní, doporučuje se doplnit jízdárnu i zařízením pro občerstvení.

Stavební konstrukce musí umožnit realizaci přízemního objektu požadovaného půdorysného tvaru a výšce 4 m. Konstrukce musí mít vnitřní podpory. Vhodným konstrukčním materiálem je ocel nebo kombinace ocel a dřevo. Nosné části se kotví do betonových patek. Bude-li součástí přístavek pro turisty s občerstvením doporučuje se tato část zhotovit z cihel (PŘIKRYL, 1997).

Hala jízdárny má mít dobré světelné podmínky. Světlo nesmí oslňovat koně ani jezdce. Doporučuje se celoplošné umělé osvětlení. Hala by měla být dobře přirozeně odvětrávaná. Je důležité vnitřní stěny jízdárny doplnit o zrcadla, aby jezdec měl možnost sebekontroly. Do haly by měl být umožněn vjezd mechanizačním prostředkům pro výměnu materiálu jezdecké plochy a pro pravidelnou údržbu. Voda se navrhuje na celoroční provoz (GREEN, 2002).



Obr. č. 1.: Jízdárny, A – příčný řez jízdárnou s pohledem do vnitřní části, B – kombinace stáje a jízdárny pro soukromé chovatele (PŘIKRYL, 1997).

### 2.1.15 Sklady suché píce

Sklady suché píce jsou trvalé objekty určené pro uskladňování nebo i dosoušení sena a slámy. Mohou být otevřené bez obvodových stěn, uzavřené halové s obvodovými stěnami, polouzavřené, půdní a věžové.

Seno se získává sušením tenkostébelných pícnin, travních a lučních porostů na zemi nebo dosoušením ve skladu. Je to proces, při kterém se z čerstvě pokosené píce o sušině 15 až 25 % díky snížení obsahu vody získá seno s 80 až 85 % sušiny. Při tom proběhnou biochemické, mikrobiologické a mechanické procesy, které poněkud mění krmné vlastnosti sena proti čerstvé píci. Kapacita skladů sena a krmné slámy se stanoví z denní krmné dávky na kus podle krmného plánu, podle počtu krmených kusů a počtu dnů krmného období s tím, že skladovací prostor se navrhuje s 10 % až 20 % rezervou. Průměrná objemová hmotnost sena a slámy je skladovaná v halovém skladu 60 kg/m<sup>3</sup>.

Tradiční malovýrobní způsob sušení sena na zemi je pracný, bezprostředně závislý na počasí a vykazuje i při optimálních podmínkách 30 až 40 % ztrát. Dnes se používá pouze při sklizni na malých a obtížně přístupných plochách. Pro uskladnění takto vyrobeného sena se využívají zpravidla starší skladovací objekty jako: kolny, přístřešky, stodoly nebo půdní prostory.

Výsledkem snahy o omezení dopadů nepříznivých povětrnostních vlivů a snížení ztrát a pracnosti je varianta dosoušení sena v halových a věžových senících. Jejich výstavba je ovšem výrazně finančně nákladnější (HUČKO, 1987).

### 2.1.16 Sklady sypkých krmiv

Sklady sypkých krmiv jsou určeny ke skladování volně přepravovaných sypkých nebo granulovaných krmných směsí a jadrného krmiva. Sklady jsou válcového tvaru s kónickým kuželovým dnem. Vyrábějí se z ocelového plechu nebo laminátu. Průměr válcové části je 2 až 2,5 m, celková výška včetně podstavce je 6 až 12 m, skladovací kapacita 8 až 24 m<sup>3</sup>, což představuje při objemové hmotnosti krmiva 0,5 až 0,75 t/m<sup>3</sup> množství 4 až 12 t.

Zásobníky se plní pneumaticky vnějším potrubím, popřípadě mechanicky, a to korečkovým elevátorem ze speciálně upraveného nákladního automobilu. Vyprazdňují se dopravníkem napojeným v nejnižším místě kuželového dna, kam klesá krmivo samospádem. Při změnách atmosférické teploty může dojít na vnitřních stěnách ke srážení páry a tím i k tvorbě plísni. Proto je do zásobníku umožněn přístup průlezným uzavíratelným otvorem, kterým se v případě potřeby může vnitřní prostor vyčistit a vydezinfikovat.

Krmivo se v zásobnících uskládá krátkodobě na 10 až 14 dní. Pravidelně se doplňuje na základě smluvních vztahů s podnikatelem zemědělského nákupu a zásobování. Zásobníky se umísťují zpravidla vně objektu, přípravný nebo centrální mícháreny. Pro případ poruchy, čištění nebo nepravidelnosti dodávky krmiva se doporučuje sdružovat je alespoň do dvojic (HUČKO, 1987).

### **2.1.17 Sklady steliva**

Pro uskladnění stelivové slámy buď slouží objekty trvalého charakteru (přístřešky, kolny, půdní prostory, halové a věžové sklady). Popřípadě se sláma dočasně uskládá na poli ve stohu. Pro objekty trvalého charakteru platí obdobné provozní a technické zásady jako pro sklady suché píce s tím, že dosoušení se používá jen zřídka.

Nejvhodnějším materiálem pro podestýlání velkých hospodářských zvířat, především koně, je řezaná sláma o délce 10 až 15 cm. Podestýlka zabezpečuje ustájení zvířat na suchém, teplém, čistém a měkkém loži a je nezbytnou součástí při výrobě slamného hnoje. Použitím řezané slámy se asi o ¼ snižuje spotřeba steliva oproti neřezané slámě, lépe se využívá nasávací schopnosti slámy a snižuje se možnost poruchovosti mechanizovaných linek.

Kapacita prostorů pro skladování podestýlky se stanoví z denní spotřeby steliva na kus, z počtu ustájených kusů zvířat a z požadované doby skladování. Centrální sklad steliva v areálu provozovny se navrhuje zpravidla na tříměsíční až šestměsíční zásobu na 1 až 5 týdnů v bezprostřední návaznosti na stájové prostory. Mezisklady se plní z centrálního skladu nebo ze stohu.

Kromě v trvalých objektech se stelivová sláma uskládá ve stohu přímo na sklizeném pozemku. Stohy se zakládají na suchém, nejlépe vyvýšeném místě v souladu s požárními předpisy. Půdorys je kruhový, oválný, čtvercový nebo obdélníkový. Tvar a rozměry stohu závisí na posklizňové úpravě slámy a na použité mechanizaci. Půdorysné rozměry jsou proto značně rozdílné. Výška je zpravidla v rozmezí 8 až 12 m.

Při nedostatku stelivové slámy se jako náhradní materiál používají piliny, hobliny nebo rašelina. Skladují se volně ložené v kolnách, přístřešcích, příručních skladech nebo zásobnících (HUČKO, 1987).

## **2.2 Inženýrské sítě**

### **2.2.1 Elektrické silové sítě**

Návrh elektrických silových rozvodů se provádí s neopominutelnými zásady. Při návrhu je nutné zabezpečit:

- bezpečnost osob, zvířat i věcí
- provozní spolehlivost
- přehlednost rozvodů
- přizpůsobitelnost rozvodů výhledovým požadavkům
- hospodárnost provozu
- použití opakovaných jednotek nebo celků

Elektrické silové rozvody se zpravidla vedou od napájecích zdrojů (transformoven, rozveden, energocentrál) kabelovým podzemním vedením k rozvodnicím jednotlivých objektů. Volba systému rozvodu závisí na stupni důležitosti dodávky elektrické energie, na rozmístění jednotlivých odběrů a na zvláštních požadavcích kladených na řešenou část rozvodu.

V souborech zemědělských staveb se zpravidla používá systém okruhových rozvodů a pro méně důležité objekty též systém paprskových rozvodů. Hloubka uložení kabelů v zemi závisí na místu uložení a na napětí.

Při návrhu rozvodů pro veřejné osvětlení dopravních sítí je nutno posoudit umístění osvětlovacích stožárů a těles od objektů, stromů, silnic, od nadzemních a podzemních vedení vedení rozvodných sítí a kanalizace. Svítidla mají být rozmístěna tak, aby nepřekážela dopravě a nerušila v uspořádání parteru. Musí být přístupná pro výměnu výbojek. Návrh rozvodů musí vyhovovat ČSN 34 1010 a ČSN 34 1050.

Transformační stanice a rozvodny se dělí na venkovní a vnitřní. V zemědělské výstavbě se nejvíce využívají stožárové stanice. Lze je navrhnout tam, kde nehrozí nebezpečí znečištění izolací popílkem, prachem, škodlivými párami a plyny. Dále je nelze navrhnout v oblastech, kde jsou časté mlhy.

Provozovny, které jsou závislé na nepřetržité dodávce elektrické energie a u nichž by výpadek přinesl provozní škody, musí být vybaveny náhradním zdrojem elektrické energie.

Napájecí zdroje musí být umístěny, pokud možno do středu odběru, na elektricky nevodivé půdě, s hladinou podzemní vody nejméně 3 metry pod terénem na závětrné straně od zdrojů nečistot. Musí být také napojeny na silniční komunikaci.

Venkovní stožárové transformace musí být z bezpečnostních důvodů vzdáleny min. 9 m od budov, 15 m od volných parovodních a vodovodních potrubí, 20 m od krytých skladů uhlí a topných olejů a 60 m od nekrytých skladů uhlí.

Výška venkovní přípojky vysokého napětí nad zemí je 8,5 m, šířka jejího ochranného pásma je min 10 m od krajních vodičů.

Přípojkové skříně se umísťují na každém objektu, na veřejně přístupném místě, u budov zpravidla poblíž vchodů. Před přípojkovou skříní musí být min. 0,8 rovné plochy, spodní okraj skříně musí být 0,6 m nad zemí. Lze ji umístit i do samostatně stojícího pilíře (HUČKO, 1987).

### **2.2.2 Sdělovací síť**

Sdělovací rozvody se vedou podzemními kabely z automatické telefonní ústředny, umístěné zpravidla v administrativní budově, k určeným objektům. Kabely se ukládají do hloubky 0,5 až 0,7 m pod povrch terénu, napojení ústředny na veřejnou síť sdělovacích vedení je provedeno podle pokynů Správy spojů. Pro rozvody sdělovacích rozvodů platí ČSN 34 2030 a ČSN 34 2100 (HUČKO, 1987).

### **2.2.3 Plynovodní síť**

Rozvod plynu se používá je zřídka, jelikož se většinou u zemědělských objektů jedná o odlehlé místo. Může se uplatnit v souborech budovaných ve výrobní zóně měst nebo v souborech, z nichž se využívá bioplyn z vlastního provozu nebo propan-butan.

Plynovodní síť zemědělských staveb se napojuje na veřejný rozvod nízkotlakého nebo středotlakého plynovodu. Přípojky středotlakého plynovodu vyžadují ochranné pásmo 10 m od osy plynovodu na každou stranu. Rozvod plynu v souborech je vždy nízkotlaký z ocelových závitových nebo hrdlových trubek, uložených v hloubce 0,8 až 1 m pod povrchem terénu. Potrubí je v úsecích 150 až 200 m vyspádováno k odvodňovačům. Rozvodná síť je okružová nebo větvená. K jednotlivým objektům z ní kolmo odbočují přípojky, uložené v minimální hloubce 0,5 m. Rozvod se navrhuje podle ČSN 38 6411 a ČSN 38 6420.

Přípojky jsou uzavíratelné hlavním uzávěrem, který musí ležet na přístupném místě obvodové zdi nebo před objektem.

Rozvod propan-butan (PB) lze vést nad zemí nebo pod zemí v samostatných trasách. Potrubí se nesmí vést nad jeřábovými trolejemi, šachtami výtahů, konstrukcemi topenišť, pod budovami pod základy skladu strojů, pod otevřenými skladovacími plochami, v kabelových kanálech, v kanalizacích a v podzemních prostorách. Pro řešení stáčecího, skladovacího, regulačního a dalšího zařízení PB platí zvláštní předpisy (HUČKO, 1987).

### **2.2.4 Vodovodní síť**

Vodovodní soustava pro soubory zemědělských staveb obsahuje zpravidla vodní zdroj, akumulaci nádrž, čerpací stanici, rozvodné potrubí a přípojky. Vodním zdrojem bývá

studna, pramenná jímka, jímací zářez nebo povrchový tok či zdrž. V některých případech lze uzpůsobit vodovodní soustavu tak, že zemědělský soubor je napojen na veřejný vodovod přilehlé obce. Nedosahuje-li voda kvality stanovené ČSN 83 0611, doplňuje se vodovodní soustava úpravnou vody.

Při volbě vodovodní soustavy rozhoduje:

- tvar a velikost spotřebiště
- požární bezpečnost
- druh a poloha vodního zdroje
- poloha vodojemů
- možnost rozšíření spotřeby

Vodojem se zřizuje, jestliže vydatnost vodního zdroje je menší než maximální hodinový odběr. V zemědělských souborech se navrhuje okruhový nebo větvený systém vodovodních rozvodů. Trasy příváděcích a zásobovacích řádů mají být co nejkratší. Potrubí je tlakové, o minimální jmenovité světlosti 100 mm, z pozinkované oceli nebo plastů, uložené min. 1,5 m pod povrchem terénu. Vodovodní přípojky k objektům se vedou přímočarě, se sklonem 0,3 % k vodovodnímu řádu. Území nad přípojkou nesmí být zastavěno. Každý objekt může mít jen jednu přípojku. Přípojka je v místě napojení na zásobovací řád opatřena uzávěrem se zákopovou soupravou a poklopem.

Vedle pitné a užitkové vody je nutno v zemědělských souborech zajistit též rozvod požární vody. Tento rozvod se vede od podzemních nebo povrchových zdrojů a od vodojemů ke všem požárně chráněným objektům a venkovním požárním hydrantům.

Potřeba požární vody se pro soubory zemědělských staveb stanoví podle plochy největšího požárního úseku a podle charakteru jeho nosných a požárně dělících konstrukcí. Je-li vydatnost vodního zdroje menší než požadovaná potřeba, je nutno zřídit v souboru požární nádrž.

Povrchové zdroje, které mají být využity pro protipožární účely, nesmějí být položeny dále než 400 m od nejvzdálenějšího objektu souboru.

Rozvodná síť požárního vodovodu má být okruhová. Voda v ní nesmí zamrzat. Požární hydranty mají být od sebe vzdáleny 70 až 100 m a od budov nejméně 5 m. Minimální světlost řádu, který napájí hydranty, je 80 mm. Podrobnější podmínky rozvodu stanovují ČSN 73 6620 a ČSN 73 6622 (HUČKO, 1987).



### 2.2.5 Ohřev vody

Spotřeba energie pro přípravu teplé vody tvoří podstatnou složku energetické bilance energeticky úsporných domů. Tomu odpovídá i velikost potencionálních úspor. Jeden naplno otevřený kohoutek teplé vody odpovídá výkonu okolo 20 kW. Navíc se část tepelné energie ztrácí na cestě mezi zásobníkem a armaturami.

Příprava teplé vody a vytápění je dobré provozovat v oddělených systémech. Během otopného období mohou být oba systémy propojeny společným zásobníkem. Teplo ze solárních kolektorů nebo z tepelného čerpadla je možné s dobrou účinností využít pro ohřev teplé vody. Ztráty v běžných rozvodech jsou okolo 20 % - 40 %. V mnoha případech se může tepelně technickou úpravou ušetřit více energie než změnou chování uživatele – sprchování místo koupání uživatele. Důležitými body při ohřevu vody jsou:

- Co nejnižší provozní teplota
- Umístění teplovodního zásobníku co nejbližší odběru
- Malé profily potrubí a nejkratší cesty, dostatečná izolace vedení (*HUMM, 1999*)

### 2.2.6 Tepelné rozvody

Ústřední vytápění souborů zemědělských staveb je zajišťováno zpravidla teplovodní soustavou s nuceným oběhem. Systém se skládá z nízkotlaké kotelny s příslušenstvím a z tepelných rozvodů.

Nízkotlaké kotelny do výkonu 3,5 MW je možno pořizovat v oddělených místnostech v suterénu nebo v přízemí administrativních, pomocných a výrobních objektů. Nízkotlaké kotelny nad 3,5 MW tvoří obvykle samostatný dispoziční útvar, v němž alespoň jedna stěna musí být nad úroveň terénu.

Kotelny ústředního vytápění se umísťují, pokud možno v těžišti odběratelských zařízení, zpravidla v nejnižším místě pozemku. Tepelná síť se navrhuje buď radiální (větvená) nebo okružová.

U radiální sítě vede z tepelného zdroje jeden nebo několik napájecích tahů nejkratším směrem ke skupinám odběratelů tepla, z napáječů se vedou jednotlivě větve s přípojkami do jednotlivých míst odběru. Tento systém lze použít i při několika zdrojích tepla. U okružové sítě tvoří napáječe uzavřený kruh, zásobovaný u jednoho či více zdrojů.

Rozvod teplé vody pro ústřední vytápění se provádí v tepelně izolovaném potrubí, uloženém buď v podzemních kanálech v hloubce nejméně 1 m nebo na podpěrách nad zemí.

Tepelné sítě lze s výhodou vést krytými spojovacími chodbami v souboru. Pro vytápění samostatných objektů se navrhuje též elektrokotelny s vodní akumulací tepla. Navrhování rozvodů tepla se provádí podle ČSN 38 3360 (HUČKO, 1987).

### 2.2.7 Společné vedení rozvodných sítí

Jednotlivé druhy rozvodných sítí je vhodné vést ve společných hlavních tazích. To pak umožní lepší architektonické uspořádání parteru, zejména širší uplatnění vrostlé zeleně na pozemku. Společné tahy by měly být vedeny především v hlavních vnitrozávodních prostorech. Pro společné trasy a křížení rozvodných sítí platí údaje o minimálních vzdálenostech jednotlivých vedení.

Různé druhy podzemních vedení není dovoleno umísťovat souběžně nad sebou, jejich křížení má být kolmé. Nejmenší vzdálenost dna výkopů pro podzemní vedení od základů budov se počítá dle vzorce:

$$l = \frac{H-h}{\operatorname{tg} \varphi}$$

Kde	l	vzdálenost výkopu pro podzemní vedení
	H	hloubka výkopu pro podzemní vedení
	h	hloubka základu sousední budovy
	$\varphi$	úhel vnitřního tření zeminy podle ČSN 73 1001 (HUČKO, 1987).

### 2.2.8 Kanalizační síť

V souborech zemědělských staveb vzniká velké množství tekutých odpadů, jejichž jímání, úprava a vedení se provádí různým způsobem. Tekuté formy výkalů hospodářských zvířat a výkaly znečištěné vody, silážní šťávy a odpadní vody z dezinfekce stájí se svádějí tlakovým potrubím s čerpadly nebo gravitačně beztlakovým potrubím, popřípadě v kanálech s mechanickou dopravou do nepropustných jímek a skladovacích nádrží, odkud se pravidelně rozvázejí na pole nebo do kompostáren. Skladovací jímky a nádrže se zpravidla umísťují do vymezené zóny.

Odpadní vody z mléčnic a dojíren a z hygienického a stravovacího zařízení se buď zachycují podobným způsobem, nebo se čistí ve vlastní čistírně odpadních vod a vypouštějí se následně do vodotečí.

Odpadní vody z kafilerních objektů a vody znečištěné průmyslovými hnojivy a pesticidy se musí zachycovat v jímkách, které se pravidelně vyvázejí.

Odpady z mycích ploch pro dopravní prostředky a zemědělské stroje se zbavují hrubých nečistot a ropných produktů. Poté se recirkulují zpět nebo se zaústí do dešťové kanalizace.

Srážkové vody znečištěné výkaly zvířat, zbytky siláže a průmyslových hnojiv se svádějí potrubím do nepropustných jímek, čisté srážkové vody se svádějí povrchovými rigoly nebo kanalizací do vodních toků, melioračních odpadů nebo do veřejné kanalizace obce.

Pro dešťové a splaškové vody je možno navrhnout jednotnou nebo oddělenou stokovou soustavu. Jednotná soustava odvádí společně oba druhy odpadních vod. Dimenzuje se zpravidla na průtok a odvedení srážek. Její nevýhodou je nedostatečné využití navrženého profilu v období bez dešťů.

Oddělená soustava vede jednotlivé druhy odpadních vod po oddělených trasách. Používá se taktéž při čistírenském zpracování splaškových vod. Stoky se vedou v úchytném, pásmovém nebo větveném systému.

Trasy pro tekuté odpady je nutno vést po sklonu terénu co nejkratším směrem a bez zbytečných situačních a výškových lomů. Spád stok se navrhuje tak, aby rychlost proudění ve stoce byla v povolených mezích (v závislosti na průměru a materiálu stoky). Minimální spád je 3 %. Přecherpávání odpadů není hospodárné. Svody dešťové vody je vhodné vést okolo budov, svody splašků nemají vést pod základy skladů na stroje.

Stoky se dělají z kameninového nebo betonového potrubí. Minimální světlost kameninových potrubí je 250 mm, betonových potrubí 300 mm. Stoky se dimenzují na cílové uspořádání střediska v budoucnosti.

Na stokových sítích se umísťují vstupní šachty, které slouží k revizi a odvětrávání stok. Umísťují se tam, kde se mění směr, sklon a průřez stok, v místě soutoku dvou i více stok a na horním konci stok. U neprůlezných a průlezných stok je maximální vzdálenost vstupních šachet 50 m.

Na stokové síti se dále podle potřeby zřizují:

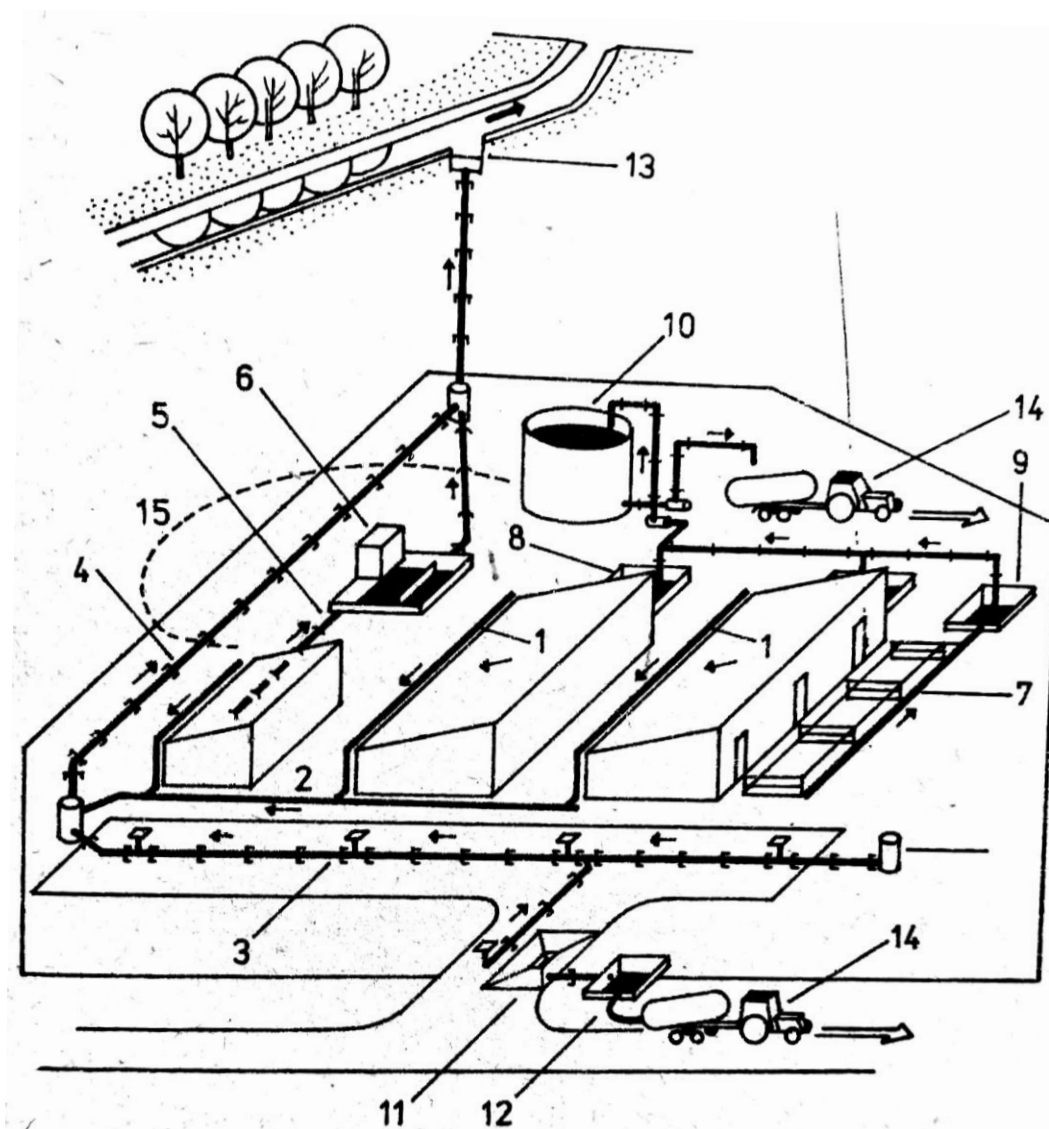
- spadiště a skluzy (pro vyrovnání rozdílu sklonu terénu a stoky)
- proplachovací objekty (pro svedení odpadních vod do recipientu)
- uliční vpusti (pro odvodnění větších venkovních zpevněných ploch, silnic odstavných a parkovacích ploch apod.)
- lapače tuku
- lapače olejů

- čistírny odpadních vod

Jímky a žumpy musí být nepropustné konstrukce. Od obvodových stěn budov musí být vzdáleny nejméně 1 m a od studní nejméně 20 m. Ke každé žumpě a jímce pro odpadní vody musí být zajištěn příjezd fekálních vozů.

Čistírny odpadních vod se umísťují tak, aby jejich provozem nevznikaly hygienické ani estetické závady. Leží obvykle na nejnižším místě pozemku po směru převládajících větrů od výrobních, administrativních a stravovacích objektů. Od nejbližší obytné zástavby mají být vzdáleny 20 až 50 m, od studen 20 až 250, podle propustnosti konstrukce čistírny.

Při projektování kanalizačních sítí zemědělských souborů je nutno dodržovat ČSN 73 6701 a další související normy (HUČKO, 1987).



Obr. 2: Schéma kanalizační sítě v zemědělském závodě

1 – okap, 2 – povrchový dešťový rigol, 3 – uliční vpusť, 4 – dešťová kanalizace, 5 – splašková kanalizace, 6 – čistírna odpadních vod, 7 – rigol, 8 a 9 – zemní jímky pro tekuté výkaly, 10 – sklad kejdy, 11 – odvodnění dezinfekční plochy, 12 – jímka dezinfekčních vod, 13 – výústní objekt, 14 odvoz na pole, 15- ochranné pásmo (HUČKO, 1987)

### 2.2.9 Komunikace

Komunikace kolem stájí tvoří silnice, odstavné plochy, parkoviště, manipulační plochy, železniční vlečky, chodníky a zaháněcí cesty pro koně.

Silnice tvoří nedílnou součást každého zemědělského souboru zemědělských staveb. Navrhují se ve formě okruhů nebo samostatných větví podle potřeb technologické dopravy a podle místních územních a terénních podmínek. Vedení stájových silnic je ovlivňováno i zásadami hygienického a veterinárního oddělování provozů, požadavky na přístupnost objektů pro požárníky a záměry kompozice parteru.

Silniční okruhy se používají v místech největšího dopravního zatížení okolo stájí. Spojují zpravidla hlavní vjezd s důležitými překladišti a technologickými uzly v lince mobilní dopravy. Okruhy mají být co nejkratší, dopravně přehledné a mají spojovat co nejvíce objektů a překladišť v jedné zóně. Dimenzují se na předpokládanou hustotu dopravy a řeší se obvykle jako dvoupruhové nebo jednopruhové s odstavnými stáními u překladišť.

Samostatné silniční větve se navrhují pro podružné dopravní tahy u stájí. Jsou obvykle jednopruhové, jestliže přesahují 30 m délky, měly by být ukončeny smyčkovým nebo úvratňovým obratištěm. Smyčkové obratiště se používá tam, kde jsou nasazeny dopravní prostředky, s nimiž se nepadno couvá jako jsou traktory s přívěsy.

Jednopruhové silnice jsou 3,5 široké, dvoupruhové jsou 6 m široké, s příčným spádem k odvodňovacím rigolům a vpusťm. Ve svažitých územích roste šířka silničního tělesa vlivem terénních úprav. Z technických i ekonomických důvodů není možné vést cesty po velikých násypch nebo v hlubokých zářezch. Maximální podélný sklon silnic má být 10 %.

Vozovky silnic jsou betonové nebo živičné. Pro dopravní zatížení do 50 vozidel za den se řeší jako lehké. Pro zatížení 50 až 150 aut za den se řeší jako střední. Pro zatížení více jak 400 aut za den se řeší jako těžké. Poloměry zatáček stájových silnic se navrhují podle typu a rozměrů vozidel při jejich minimální rychlosti u stáje. Volí se vždy jednotné podle největšího projíždějícího vozidla.

Odstavné plochy slouží ke stání zemědělských dopravních prostředků a míst překládky (rampa, příjmové zásobníky, dávkovací dopravníky, výsypky, výtoky, skluzů) nebo

u míst pro denní údržbu a opravy vozidel. Používají se též pro odstavování vozidel po směně. Odstavné plochy se řadí podélně, kolmo a šikmo k silnici a jejich půdorysné rozměry a průjezdný profil jsou ovlivněny velikostí dopravních prostředků, způsobem jejich jízdy na odstavný pruh nebo formou provádění pracovních operací. Řazení několika odstavných ploch za sebou je možné při dodržení minimální objízdné vzdálenosti. Vnější manipulační plochy jsou ostatní zpevněné plochy, které se využívají pro sezónní nebo trvalé umístění vnějšího technologického zařízení, pro jeho montáž nebo údržbu. Dále jsou to nástupné plochy protipožárního zásahu, vnější pomocné a odlehčovací skladové plochy, shromaždiště dobytka, deponie sněhu v horských oblastech apod. Velikost a půdorysný tvar manipulačních ploch se navrhuje individuálně, podle jednotlivých účelových potřeb.

Hlavní silniční vjezd do zemědělského závodu se napojuje vždy kolmo na veřejné silnice III. třídy nebo na místní komunikace. Nesmí se napojovat na silnice vyšších tříd, aby zemědělská doprava nevytvářela kolizní situace a nebrzdila dálkovou dopravu. Obvykle se vjezd řeší jako dvoupruhový s dobrým rozhledem na veřejnou komunikaci. Uspořádání komunikací za hlavním vjezdem do závodu je závislé na druhu manipulací s vozidly. Počet vjezdů z veřejné komunikace ke stájím má být co nejmenší.

Parkoviště se zřizuje zpravidla pro osobní automobily zaměstnanců a pro služební vozy. Může být též doplněno přístřeškem pro jízdní kola a motocykly. Umisťuje se vždy před stáj, poblíž hlavního vjezdu, v návaznosti na trasu pěšího vstupu, ale tak, aby nebránilo v rozhledu řidičů vozidel jedoucích ke stájím nebo od nich. Kapacita parkoviště se navrhuje podle počtu zaměstnanců tak, že na 4 až 7 zaměstnanců se navrhuje jedno stání osobního automobilu. Stání se řadí do jednoho nebo více pruhů v kolmém nebo šikmém směru ke komunikaci. Návrh parkoviště musí vyhovovat ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel pro motorovou dopravu.

Železniční vlečky se používají pouze v agrotechnických střediscích, v obilních velkoskladech nebo ve sdružených provozech zemědělsko-průmyslových komplexů. Vlečka se napojuje obvykle na manipulační kolej ve zhlaví železniční stanice podle podmínek ČSD. Tvar vlečkového kolejiště, počet a délka kolejí se určuje podle technologie vlečkového provozu. Pro zajištění posunu vozů lokotraktory zemědělských podniků musí být v souboru nejméně tři koleje. Pro zajišťování posunu elektrickými vrátky stačí nejméně dvě koleje, které jsou na konci propojeny ve výtaznou kolej. Kolej pro odevzdání vozů ČSD slouží zároveň pro vykládání a jsou na ni napojena všechna vykládací místa. Na konci některé kusé koleje se zřizuje remíza pro lokotraktor. Pro zajištění bezpečného průjezdu vagónu je stanoven průjezdný profil, do něhož nesmí zvenčí zasahovat žádná konstrukce. V posunovacím obvodu výhybek a překladišť se průjezdný profil zvětšuje. Směrové a sklonové poměry vleček se řeší

podle OPT 73 6360. Koleje se navrhují na železniční svršky soustavy S 49, výhybky jsou poměrové ve tvaru S 49 nebo stupňové.

### **2.2.10 Dopravní, rozvodné a kanalizační sítě**

Dopravní, rozvodné a kanalizační sítě jsou druhou specifickou skupinou struktur, které ovlivňují navrhování zemědělských středisek a závodů. Mají své vlastní zákonitosti funkčních vazeb a zásady technického provedení, které se musí respektovat při návrhu zastavovacího plánu. Všechny tyto druhy sítí vytvářejí specifickou formu zástavby pozemku, která vyžaduje ochranu proti narušení.

Podle vyhlášky č. 83/1976 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu platí pro navrhování sítí v zemědělských stavbách tato závazná ustanovení:

Stavby pro zemědělství se musí napojit na dostatečně dimenzovanou komunikační přípojku nebo účelovou komunikační síť silnic. Nesmějí se napojovat na rychlostní komunikace.

Komunikační přípojky a účelové komunikace musí svými vlastnostmi a způsobem napojení na veřejné pozemní komunikace vyhovovat požadavkům bezpečného, plynulého a hygienického provozu.

Závodové komunikace musí odpovídat potřebám výroby, požární bezpečnosti a civilní obrany. Musí také tvořit přehlednou dopravní síť. Silniční komunikace musí být odděleny od vleček a od cest pro pěší.

Stavby pro zemědělství se podle potřeby zajistí pitnou vodou z veřejného vodovodu nebo z vlastního zdroje. Provozy s velkou spotřebou vody musí využívat též zdroje užitkové vody. Srážkové vody na pozemku staveb pro zemědělství se musí svádět do kanalizace nebo odvádět upravenými povrchovými svody. Srážkové vody přitom nesmějí být znečišťovány fekáliemi, škodlivými chemikáliemi, hnojivy, silážními šťávami, zbytky krmiv, ropnými produkty apod.

Odpadní vody, výkaly ze živočišné výroby a odpadní vody ze silážování musí být svedeny do nepropustných jímek tak, aby se zamezilo vnikání těchto vod do veřejných kanalizací, vodotečí nebo podzemních vod. Jímky s nadměrně zapáchajícími materiály musí být těsně zakryty. Velkokapacitní stavby pro živočišnou výrobu musí mít zařízení na odstraňování nebo na další zužitkování fekálií.

Stavby pro zemědělství se napojují na rozvod elektřiny. Všechny prostory staveb a komunikací musí být uměle osvětleny. Konstrukce pro vedení elektrického proudu se nesmějí vést nad závodovými komunikacemi ani nad odstavnými plochami.

Stavby pro zemědělství se podle potřeby též napojují na telekomunikační síť, popřípadě na samostatnou síť pro ohlašování požáru. Stavby pro zemědělství se podle potřeby vytápějí.

## **2.3 Hygienické, veterinární a protipožární požadavky**

### **2.3.1 Osvětlení prostorů**

Způsob osvětlování prostorů musí být přizpůsoben činnosti lidí, technologickým operacím, fyziologickým potřebám zvířat a charakteru uskladněných materiálů.

Denní osvětlení pracovních prostorů se v zemědělských stavbách zajišťuje vhodnými okenními nebo světlíkovými plochami, rozloženými v závislosti na velikosti a tvaru pracovního prostoru podle ČSN 36 0035. Denní osvětlení je nutno zajistit především pro kanceláře, laboratoře, jídelny, kuchyně, odpočinkové místnosti, šatny, stáje, dojírny, mléčnice, veterinární pracoviště a místa provádění zootechnických zákroků, dále pro velíny, dílny, míchárnny, třídírny, kotelny, strojovny a některé sklady. V zastavovacím plánu souboru zemědělských staveb je nutno tyto prostory vhodně umístit tak, aby menší místnosti byly vždy osvětlovány okny ve stěnách a větší (haly) okny a světlíky v souladu s konstrukčním profilem stavby. V podhorských a horských oblastech se musí počítat s tím, že střechy bude v zimním období pokrývat sněhová vrstva.

Okna a světlíky musí být orientovány tak, aby sluneční paprsky neoslňovaly pracovníky a nepřehřívaly prostor, v němž jsou ustájena zvířata bez možnosti většího pohybu. Prostory, které vyžadují oslunění interiéru, musí mít zajištěn dostatečný odstup od stínících překážek.

Potřebná velikost osvětlovacích ploch se stanovuje výpočtem v závislosti na druhu činnosti pracovníků v prostoru nebo na potřebách ustájených zvířat a uskladněných hmot dle ČSN 36 0088. V malých prostorech a v jednodolních halách osvětlovaných stejnoměrně rozmístěnými okny ve stěnách lze pro dimenzování osvětlování osvětlovacích otvorů je poměr 1:10 až 1:25 mezi velikostí okenních ploch k velikosti podlahové plochy.

Okna a světlíky musí být přístupny pro čištění a manipulaci. Není-li možno dosáhnout požadované intenzity osvětlení prostoru okny nebo světlíky, doplňuje se denní osvětlení umělým osvětlením podle ČSN 36 0035 a ČSN 36 0046.

Bez osvětlovacích otvorů je možno navrhnout objekty pro živočišnou výrobu nebo pro skladování materiálu, kde trvale nepracují lidé a technologie výroby vyžaduje bezokenní provoz. Východ z bezokenních prostorů musí být veden přes prostor s denním osvětlením (HUČKO, 1987).



Okna se navrhují v úrovni 1,8 – 2 m nad úrovní plochy boxu, mimo dosah koní, aby neoslňovaly koně. Poměr plochy oken k ploše podlahy je cca 1:8 – 1:12. Minimální rozměry okna mohou být 1,2 x 0,9 m. Fyziologické osvětlení vyhovující koním poté činí minimálně 40 luxů (lx).

Nedostatečné osvětlení stájí může narušit vliv světelného režimu na neurohormonální aktivitu hlavně pohlavní činnosti koní. Může mít negativní vliv na působení vitamínů, což se často projevuje rachitidami hříbat, poruchami krevního obrazu, začervením ale i psychickými poruchami v chování koní. Proto je nutné zabezpečit minimálně 2-3 W světla/m<sup>2</sup> stájové plochy (PŘIKRYL, 1997).

### 2.3.2 Větrání prostorů

Větrání prostorů zemědělských staveb plní tyto základní funkce:

- přívod čerstvého vzduchu do dýchací zóny
- odvod škodlivých plynů a prachových příměsí z ovzduší
- odvod vlhkosti z ovzduší
- temperace nebo ochlazování ovzduší

Přiváděný vzduch se musí dostat do potřebné půdorysné a výškové zóny prostoru, ale vždy tak, aby nedošlo proudícím vzduchem k narušení hodnot biologického prostředí. Zejména je nutno přísně posuzovat přívod vzduchu ke zvířatům, která nesnášejí průvan. Pochopitelně výměna vzduchu v letním období je výrazně větší než v zimním období. Proudění vzduchu v interiéru brání řada bariér, kterou tvoří těla zvířat, skladované hmoty, technologické a stavební zařízení apod. Proto se ve složitějších případech ověřuje proudění vzduchu na modelech.

V zemědělských objektech se používá přirozeného a umělého způsobu větrání. Přirozené větrání se zajišťuje okny, světlíky, větracími průduchy, větracími štěrbinami, větracími truhlíky, výparníky a havarijními panely. K přirozenému provětrávání v letním období slouží vrata a dveře. Přirozené odvětrávání působí spolehlivě jen při omezené hloubce prostoru a při větším výškovém rozdílu přiváděcích a odváděcích otvorů. V návrhu zástavby je proto nutno prostory s přirozeným odvětráváním soustřeďovat do skupin a přičleňovat je k obvodovým stěnám staveb, zejména u koncentrovaných forem zástavby.

Umělé větrání se zpravidla používá ve větších prostorech se složitějším profilem, vyplněným řadou bariér, a v prostorech s požadovanou vysokou výměnou vzduchu. Zajišťuje se různými typy vzduchotechnických soustav v závislosti na charakteru prostoru.

Větrání s nuceným odvodem vzduchu vytváří ve větraném prostoru podtlak, a používá se proto tam, kde znečištěný vzduch nesmí pronikat do sousedních prostorů. Přívod vzduchu je zajišťován infiltrací nebo větracími otvory s více či méně regulovaným profilem.

Větrání s nuceným přívodem vytváří ve větraném prostoru přetlak. Vzduch musí být v zimním období často upravován (přehříváním), odtah vzduchu je zajišťován infiltrací, okny, světlíky, větracími štěrbinami.

Rovnotlaké větrání má nucený přívod i odvod vzduchu. Je nejvhodnějším způsobem pro větrání prostor s řadou bariér.

Centrální soustavy se skládají z větracích jednotek, rozvodného potrubí, regulačních částí výústních a odváděcích otvorů. Větrací jednotky jsou umístěny v obvodovém plášti větraných prostorů nebo ve strojovnách tak, aby rozvodné potrubí bylo co nejkratší.

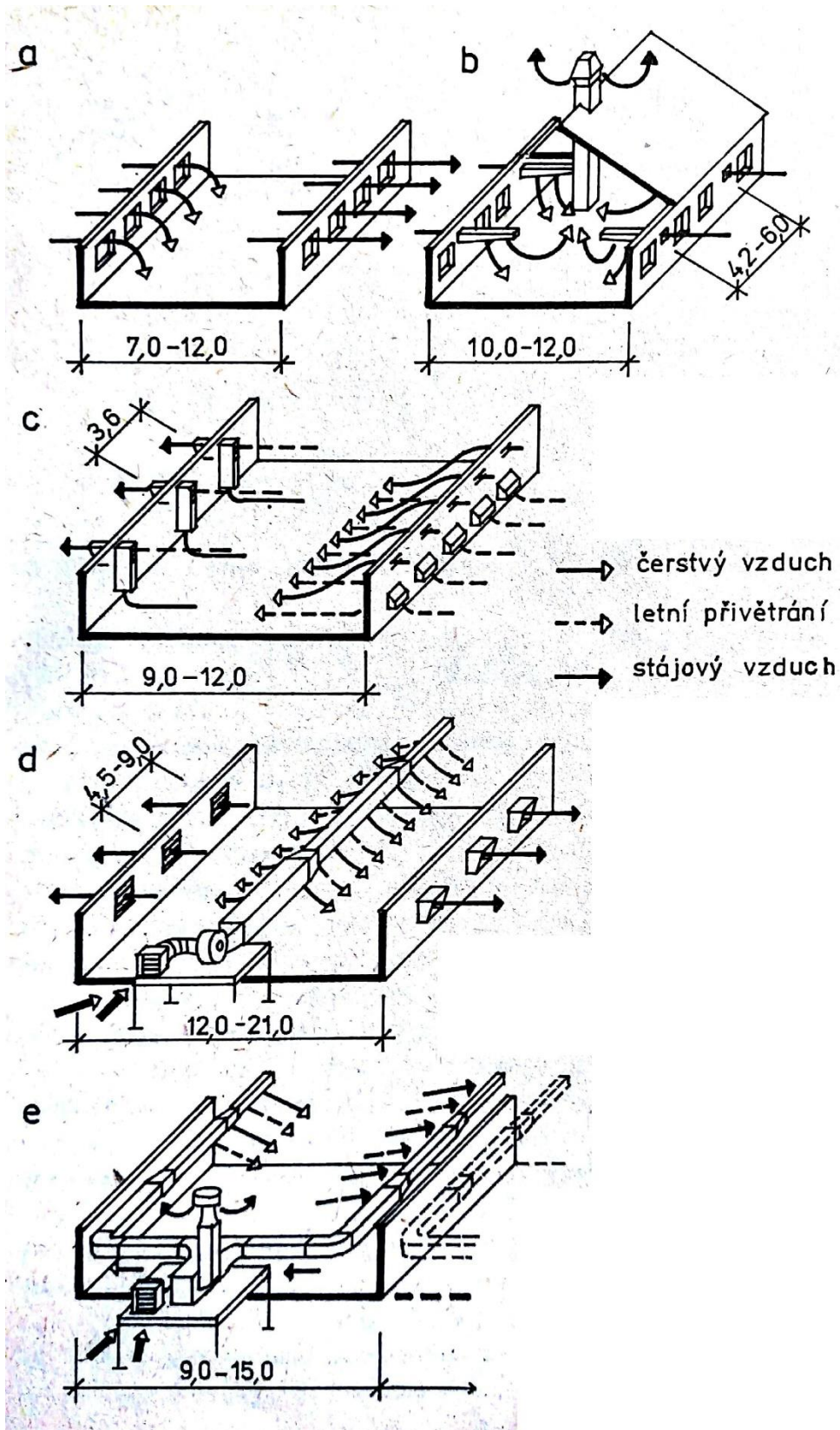
Čerstvý vzduch má být nasáván z čistého, bezprašného a hygienicky nezávadného prostředí. Výhodné je nasávání ze stinné strany objektů s výjimkou těch případů, kdy vzduch musí být přehříván sluncem. Čerstvý vzduch je možno nasávat i nad střechou, je-li vytvořena účinná ochrana nasávacího otvoru proti přímému oslunění.

Spodní hrana nasávacích otvorů musí být zajištěna nejméně 0,6 m nad krytinou eventuálně terénem. V horských oblastech usměrňuje tuto polohu i předpokládaná výška sněhové vrstvy.

Znehodnocený vzduch musí být odváděn tak, aby neobtěžoval okolí. Doporučuje se jej vyfukovat nad střechou nebo za vnější líc obvodového pláště, v dostatečné vzdálenosti od oken a nasávacích otvorů větracích zařízení.

Potrubní rozvody se vedou v podlaze, na obvodových stěnách, sloupech, na stropním podhledu tak, aby proudící vzduch zasáhl účinně do provětrávané zóny. Rozmístění přívaděcích a odváděcích otvorů je pravidelné a musí zajistit dokonalou cirkulaci vzduchu.

Větrací zařízení musí být přístupné pro provádění kontroly a údržby. Pro návrh zástavby je důležité, že prostory uměle větrané potrubními systémy je možno vzájemně spojovat do koncentrovanějších forem. Při jejich skladbě je však nutno pamatovat na možnost zajištění přístupu vzduchu při poruše větracího systému. To se může provést jedině otevřením havarijních panelů ve stěnách nebo střešních světlících. Z tohoto důvodu musí zůstat nejméně jedna podélná stěna nebo střecha, popřípadě nejméně dvě štítové protilehlé stěny každého výrobního prostoru volné (HUČKO, 1987).



Obr. č. 3: Schéma hlavních způsobů větrání stájových objektů a, b – přirozeně, c - umělé větrání podtlakové, d – umělé větrání přetlakové, e – umělé větrání rovnotlaké (HUČKO,

1987)

### 2.3.3 Hygiena pracovního prostředí

Při návrhu zastavovacího plánu souborů zemědělských staveb je nutno dodržovat ustanovení Hygienických předpisů sv. 39/1978, směrnice 46 a respektovat tyto zásady:

Všechna pracoviště musí být vybavena šatnami, umývárny, sprchami, záchody a úklidovými plochami v odpovídajícím rozsahu a v dostatečné docházkové vzdálenosti. Veškeré stavby se musí umístit a uspořádat tak, aby pracovníci byli chráněni před nepříznivými povětrnostními vlivy, zejména před průvanem a srážkami.

Přecházení lidí v zimě mezi pracovišti s rozdílnými teplotami a přecházení ze šaten, umýváren a WC na pracoviště musí být vedeno v krytých koridorech, aby lidský organismus nebyl vystavován nárazově změnám teploty. Pro hlavní směry přechodů v zóně je vhodné využívat kryté dopravní koridory.

Vnější překladiště, kde pracují lidé, se musí chránit účelně protaženou střešní komunikací. V horských oblastech je vhodné překladiště spojovat do krytých průjezdů.

Veliké množství škodlivin, které narušují ovzduší, jako nekryté sklady hnoje a kejdy, otevřené silážní žlaby, centrální kotelny na tuhá paliva, kafilerní objekty a čistírny odpadních vod, mají být umístěovány na závětrné straně areálu.

Stroje a zařízení vyvíjející škodliviny s přibližně stejnými účinky, se soustřeďují do skupin. Provozovny s vysokými hladinami hluku a stroje vyvíjející škodliviny, které přesahují přípustné hodnoty udávané Hygienickými předpisy sv. 39/1978, směrnice 46, musí být stavebně i dispozičně odděleny od ostatního provozu. Ve skladech, míchárnách a přípravnách s velkým množstvím škodlivin v ovzduší musí být oddělená pracoviště lidí dobře větrána a vytápěna.

V prostorách určených pro trvalý výkon práce musí na jednoho pracovníka připadat minimálně 15 m<sup>3</sup> vzdušného nezastavěného prostoru a nejméně 2 m<sup>2</sup> volné podlahové plochy mimo zařízení a cesty. Podle charakteru práce mohou být tyto požadavky až dvojnásobně zvýšeny. Minimální výška prostorů pro trvalý výkon práce s podlahovou plochou do 100 m<sup>2</sup> musí být 3 m, v klimatizovaných prostorách nevýrobního charakteru min 2,7 m. V prostorách, kde se pracuje méně než 4 hodiny za směnu, min 2,1 m.

Všechny pracovní prostory musejí být dobře osvětleny. Hodnoty pracovního prostředí osvětlení se volí podle kategorie pracovního prostoru, které udává ČSN 36 0004.

Všechny pracovní prostory musí být odvětrány. Zdroje prašnosti musí být vybaveny účinným odsávacím zařízením. Vedle odvětrávání vnitřních pracovních prostor musí být dobře odvětrávány i vnější prostory souborů zemědělských staveb. Půdorysně členité stavby s dvory

musí být vhodně situovány k převládajícímu směru větrů a výškově uspořádány tak, aby se umožnilo provětrávání dvorů.

Hygiena pracovních prostředí ve střediscích a závodech živočišné výroby úzce souvisí s veterinární ochrannou hospodářských zvířat (HUČKO, 1987).

#### **2.3.4 Veterinární ochrana zvířat**

Ve střediscích a závodech živočišné výroby je nutno uspořádat a vybavit veškeré objekty tak, aby se snížila nebo vyloučila možnost přenášení nákazy na ustájená zvířata. Ochranný systém spočívá v tom, že jsou stáje odděleny od vnějšího provozu a provádění technologických postupů se odehrává ze stájové zóny přes ochranné filtry, pokud možno přes speciální vstup do stájí. Používají se čtyři typy filtrů:

- hygienická smyčka a vyskladňovací uzel produktů výroby, které zamezují přenášení nákazy osobami
- veterinární kontrolní smyčka, která zamezuje přenášení nákazy dopravovanými zvířaty
- dezinfekční vjezd, který se používá proti přenášení nákazy dopravními prostředky
- kafilerní (asanační) zařízení, které zamezuje přenášení nákazy z uhynulých zvířat

Každý soubor pro živočišnou výrobu musí být též oplocen proti vnikání polní a lesní zvěře. Použití jednotlivých filtrů a dispoziční úpravy celého systému veterinární ochrany závisí na koncentraci, na druhu a na imunitě zvířat.

Systém ochrany rozlišujeme na tři stupně:

1. Stupeň: v souboru musí být vzájemně odděleny stáje, sklady krmiv, sklady výkalů a pomocné provozy. Každá tato část má vlastní dopravní okruhy, čistá a nečistá část souboru má samostatné napojení na veřejné komunikace. Dopravní spojení mezi stájemi a sklady krmiv nenavazuje na jiné dopravní okruhy. V souboru je nutno uvažovat u použití všech čtyřech typů filtrů.
2. Stupeň: v souboru je nutno vzájemně oddělit sklady výkalů, pomocné provozy a společnou část skladů krmiv a stájí. Čistá a nečistá část souboru má vlastní dopravní okruhy a samostatná napojení na veřejné komunikace. Dopravní prostředky vjíždějí do společné části stájí a skladů krmiv přes dezinfekční

plochu. Trasa osob, produktů živočišné výroby, živých a uhynulých zvířat probíhá přes příslušné filtry.

3. Stupeň: soubor má jeden společný vjezd z veřejné komunikace (v případě rozsáhlé nákazy se používají dezinfekční zařízení pro vozidla). Vyskladňování produktů živočišné výroby se provádí u jednotlivých objektů, trasa osob, živých a uhynulých zvířat se zajišťuje stejně jako u 1. stupně (HUČKO, 1987).

### 2.3.5 Požární bezpečnost staveb

Protipožární bezpečnost objektů, středisek a závodů stanovují ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Návrh prostorového uspořádání souborů zemědělských staveb musí zamezovat šíření požáru mezi jednotlivými objekty a jejich částmi, musí umožnit zásah požárníků, bezpečnou evakuaci osob, zvířat a věcí z hořícího nebo požárem ohroženého objektu na volné prostranství. Zemědělské soubory a objekty se proto rozdělují na jednotlivé požární úseky, které jsou od sebe odděleny dostatečně dimenzovanou prolukou (požárním odstupem) nebo požárně dělící konstrukcí, například zdí nebo stropem. Samostatné požární úseky obvykle tvoří:

- Administrativní a hygienické objekty a zařízení, stravovací zařízení
- Stáje a u více podlažních objektů každé podlaží
- Senážní haly a věže
- Sklady sena a slámy, půdní sklady nad stájemi
- Míchárny krmiv
- Sklady obilí a jaderných krmiv
- Sklady ovoce, okopanin a zeleniny
- Posklizňové zbytky plodin
- Sušárny plodin
- Kolny a přístřešky na stroje
- Kotelny ústředního vytápění
- Výrobní bioplynu
- Sklady paliv
- Místnosti pro stabilní teplovzdušné agregáty
- Sklady pohonných látek
- Elektrocentrály, transformační stanice

Půdorysná velikost požárních úseků vyplývá z výpočetního požárního zatížení daného úseku, z hořlavosti jejich dělicích a nosných konstrukcí, z výšky objektu a z počtu podlaží. Zároveň jsou dané maximální rozměry pro stáje. Jedná-li se o stáje bez půdního skladovacího prostoru sena a slámy jsou maximální rozměry dány délkou 100 m a šířkou 40 m. Volně stojící sklady nesmí být větší než 60 m na délku a 20 m šířku.

Požadované požární odolnosti stavebních konstrukcí a nejvyšší stupně hořlavosti použitých hmot se stanoví podle ČSN 73 0802.

Odstupy jednotlivých požárních úseků se určují podle výpočtu jejich požárního zatížení, v závislosti na délce a výšce obvodové stěny úseku a na procentu jejího narušení otvory. V odstupové vzdálenosti, tj. v požárně nebezpečném prostoru, mohou být umístěny jiné objekty pouze tehdy, mají-li stěnu a střechu z nehořlavých hmot. Výjimku tvoří přípravný krmiv a přístřešky u skladů senáže, které s nimi technologicky souvisejí.

Zvláštní pozornost si zasluhuje umístění skladů sena a slámy. Volně stojící sklady sena a slámy musí být v bezpečné vzdálenosti od některých druhů průmyslových závodů, od souvislé obytné zástavby, od komunikací, lesů a od objektů zemědělského střediska. Například vzdálenost skladu sena nebo slámy od kraje lesa musí být minimálně 100 m, od okraje veřejné komunikace 30 m a 100 m od ostatních průmyslových závodů. Aby se dosáhlo co nejmenších odstupových vzdáleností a šetřila se plocha pozemku střediska, musí být konstrukce skladu provedena v co nejvyšší požární odolnosti. Těsnému napojení napomáhá též vhodné užití požárních zdí nebo úprava obvodových konstrukcí sousedících objektů.

Půdní sklady sena a slámy lze umísťovat pouze nad jednopodlažními objekty a jejich odstupová vzdálenost od požárně otevřených ploch jiných objektů je minimálně 15 m. Odstupové vzdálenosti silážních a senážních staveb jsou proto z betonového materiálu minimálně 5 m a z kovového nebo dřevěného materiálu 17 m. Pro evakuaci osob a zvířat je nutno v návrhu souboru dodržovat povolené počty a délky únikových cest. Mezní délky únikových cest pro osoby jsou od 10 m do 45 m dle součinitele  $a$ , který vyjadřuje rychlost odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek.

## 2.4 Hnůj v koňských stájích

### 2.4.1 Nakládání s hnojem

V zemědělských podnicích s chovem hospodářských zvířat je denně produkována chlévská mrva, která musí být odklízena a až do doby po užití skladována.

Speciálními a základními formami skladování je hnojiště s denním ukládáním a úpravu hnoje nebo krecht pro kompostování hnoje. Na klasickém hnojišti se mrva denně ukládá, vrství a udusává pro vytvoření homogenní hmoty s minimálním obsahem vzduchu. Kompost se od tradičního hnoje neliší ve složení původního materiálu, ale je rozdílný v provzdušnění. Vytvořením vzduchem vyplněných prostor dochází k činnosti mikroorganismů při zpracování mrvy.

Ve většině zemědělských podniků s chovem zvířat jsou hnojiště umístěná v blízkosti stáje. Vybavena jsou zpevněnou plochou a jímkou pro zachycování hnojůvky. Předností tradičního hnojiště je skutečnost, že s výjimkou do vzduchu unikajícího dusíku (čpavku) nedochází k žádné ztrátě živin, a proto není třeba se obávat znečištění prostředí. Nevýhodou je obvykle málo manipulačního prostoru pro použití dalších technických postupů přípravy hnoje. Stavební uspořádání obvykle dovoluje pouze „provozování“ tradičního hnojiště.

Způsoby ukládání hnoje:

1. Udusaná mrva na tradičním hnojišti – hnojiště je založeno na relativně malé ploše, ukládaná mrva se řádně udusá (sešlape). Při tomto způsobu ukládání mrvy se dbá i na hladkost kolmých stěn. Dosáhne se tím minimálního kontaktu uloženého materiálu se vzduchem. Při ukládání materiálu s vysokým podílem výkalů se získá hnůj s relativně vysokým podílem dusíku bezprostředně přijatého rostlinami.
2. Volně ukládaná mrva na tradičním hnojišti – při vyšších dávkách stelivové slámy a volném ukládání mrvy na větší ploše se dosáhne vyššího provzdušnění ukládaného materiálu. Důsledkem tohoto stavu je vyšší aktivita mikroorganismů a s ní související intenzivnější rozkladné procesy. Podíl organicky vázaného dusíku a množství volného dusíku, rostlinami přijatelného draslíku, jsou proto vyšší než ve vlhkém silně udusaném hnoji.
3. Hnůj z hluboké podestýlky – tvoří směs více nebo méně rozložitelného zčásti udusaného materiálu. Složení hnoje ovlivňuje velikost stáje a počet ustájených zvířat.
4. Kompostování představuje postup přípravy a zpracování mrvy, při kterém se podporuje maximální aerobní činnost mikroorganismů. Mrva musí být ukládána dobře promísená a nadýchaná. Kompostování se rozlišuje podle druhu na normální kompost



(založený najednou), horizontálně vrstvený krecht, vertikálně vrstvený krecht a kombinace. Koňská mrva má být přednostně kompostována, přičemž lze využít ukládání horizontální i vertikální. Při ukládání koňské mrvy na tradiční hnojiště nebo krechty dochází k silnému zahřátí (až 60 °C) a vyschnutí. Po dosažení stejnoměrného zrání kompostu i v povrchových vrstvách se krechty po dosažení konečné výšky ihned zakrývají vrstvou slámy. Poté se materiál opět zahřeje. Když se ochladí na 30 °C, je třeba ho přikrýt vodotěsnou příkrývkou, která zabrání promáčení.

Při výstavbě hnojiště je důležité brát v potaz, že při založení hnojiště na nezpevněném místě může docházet při opakovaném ukládání hnoje k vzniku jámy a problému s unikajícími šťávami (hnojůvkou), jejíž řešení spadá do kompetence orgánů ochrany vod. Pro vytváření hnojiště v rámci farem platí stejná pravidla jako pro polní hnojiště. Hnojiště je vhodné založit na zpevněných nepropustných plochách jako jsou asfalt nebo beton. Plocha se navrhuje s pětiprocentním spádem směřující do sběrného kanálku, který ústí do hnojůvkové jímky. Takto vybudované hnojiště zachycuje kompletně z mrvy vytékající šťávy. Pro kompostování 1 m<sup>3</sup> mrvy je třeba počítat s plochou 2 m<sup>2</sup>. Finanční náklady na vybudování popsaného hnojiště budou vysoké, ale v zásadě na vlivu k okolí se určitě vyplatí.

Při přeplnění vymezené plochy na ukládání mrvy se musí ukládat mimo vlastní farmu. Vytváří se polní hnojiště. U polního hnojiště není dostatečně zabráněno vsaku do půdy z unikajících šťáv z mrvy. Nekontrolovaný únik těchto šťáv může vést k rozsáhlému znečištění vod. Je proto důležité zavčas řešit plnicí se plochy hnoje u stájí (*BERNER, 1994*).

#### **2.4.2 Sklady slamného hnoje**

Slamnatý hnůj je organické statkové hnojivo, které vzniká zráním, přesněji chemickými a biologickými procesy z chlévské mrvy. Chlévská mrva je čerstvá směs tuhých výkalů, moče a steliva, popřípadě zbytků krmiva. Hnůj se uskládá na hnojišti nebo se ponechává ve stájích s hlubokou podestýlkou až do doby odvozu a aplikace do půdy.

V podmínkách velkokapacitních stájích se hnojiště budují především pro uskladnění a ošetření chlévské mrvy z podestýlaných stájí skotu. Aby se mrvou a hnojem při skladování a přepravě mohlo manipulovat jako s hmotou pevné konzistence, je zapotřebí, aby denní množství steliva činilo minimálně 10 % z celkového množství výkalů, to je 5 kg na dobytčí jednotku, pokud se moc neodvádí stájovou konzistencí do močůvkové jímky. Popřípadě aby činilo minimálně 3 % z celkového množství výkalů, to je 1,5 kg na dobytčí jednotku, jestliže se moč odvádí stájovou kanalizací.

Skladovací kapacita hnojiště se vypočítá z množství produkované chlévské mrvy, předpokládané doby, ze způsobu skladování a spotřeby hnoje. Produkci a kvalitu hnoje

ovlivňuje řada faktorů: množství a kategorie ustájených koní způsob ustájení a krmení, množství a druh použité podestýlky, způsob uskladnění chlévské mrvy na hnojišti, ošetřování v průběhu skladování a doba uskladnění.

Doba skladování hnoje na hnojišti z hlediska kvality závisí především na množství steliva. Čím je více podestýlky, tím delší má být doba skladování. V praxi se hnůj vyváží na pole obvykle dvakrát až třikrát ročně (HUČKO, 1987).

### 2.4.3 Hnojiště

Hnojiště jsou stálá zařízení situována v areálu závodu nebo střediska v návaznosti na stájové objekty. Kde se hnůj denně odváží, nahrazují se hnojiště manipulačními plochami pro umístění hnojných přívěsů nebo kontejnerů, kterými se hnůj odváží na polní sklady. Hnojiště musí být navrženo tak, aby odpovídalo požadované kapacitě, umožňovalo snadné plnění a vyprazdňování, zamezilo vnikání povrchové vody do skladovacího prostoru a únik výluhů do terénu. V územích se zvýšenými nároky na ochranu krajiny a ve snaze po snížení ztrát při skladování se hnojiště někdy zastřešují.

Hnojiště mohou být povrchová nebo polozapuštěná, se zabudovanou nebo mobilní mechanizací, pravoúhlého, segmentového nebo kruhového půdorysu. Se stájemi jsou hnojiště spojena mechanizovanou linkou, na které se dopravuje mrva k uskladnění. Na hnojiště navazuje hnojůvková jímka, která ve vhodných podmínkách může sloužit i k jímání močůvky. Hnojiště i jímky musí být komunikačně přístupné, v souladu se způsobem vyskladňování, pro mobilní mechanizační prostředky, které zajišťují nakládání, rozvoz a aplikaci hnojiv do půdy.

Pro specializované závody s koncentrací kolem 600 dobytčích jednotek se používá kruhové povrchové hnojiště o průměru 30 m a maximální kapacitě 3 000 m<sup>3</sup>. Plní se mechanizovanou linkou z jedné nebo více stájí, ukončenou šikmým vynášecím dopravníkem a vrstvicím ramenem, otočným po kruhové dráze. Skladovací výška je 4,5 až 5 m. Vybírá se traktorovým drapákovým nakládačem na hnojný přívěs nebo na zařízení aplikační techniky.

Další možností pro stáje se střední a vyšší koncentrací zvířat je povrchově nebo polozapuštěné hnojiště obdélníkového tvaru, vybavené mostovým jeřábem s drapákem, pro plnění i vyprazdňování. Skladovací výška může být až 8 m, šířka pak 12 až 18 m a délka do 80 m. Řeší se obdobně jako velkokapacitní sklady siláže se zabudovanou mechanizací.

Pro stáje s menším počtem ustájených zvířat se používá povrchová nebo polozapuštěná hnojiště s kapacitou asi 1 000 m<sup>3</sup>. Takové hnojiště je vybaveno šikmým plnicím dopravníkem, otočným v oblasti kruhové výseče. Skladovací výška je 3 až 4 m, šířka je do 12 m a délka do maximálně 30 m.

Konstrukce hnojišť je nejčastěji železobetonová monolitická, s vnitřním povrchem odolným proti působení kyselin. Výluhy se svážejí do hnojůvkové jímky kanálky nebo stružkami, které jsou buď v prostoru hnojiště nebo po jeho obvodu. Dno k nim má sklon 3 %. Nadzemní část hnojiště může být ohrazena ocelovými nebo železobetonovými sloupy profilu I s rozebíratelnou výplní z fošen nebo prefabrikovaných desek. U polozapuštěných hnojišť musí být svislé plné stěny vyvedeny min 0,4 m nad terénem proti vnikání povrchové vody. Pro zastřešení se používá lehká halová konstrukce odolná proti korozi, navržená tak, aby nebránila provozu zabudované ani mobilní mechanizace při plnění a odběru hnoje.

Během skladování chlévské mrvy na hnojišti se při jejím slehávání uvolňuje část tekutého podílu uskladněné hmoty a tekutina vyluhovaná deštěm (hnojůvka). Z hygienických důvodů nesmí dojít k jejímu úniku do terénu, proto se svádí stružkami nebo kanálky, které jsou nedílnou součástí hnojiště, do hnojůvkové jímky. Umisťuje se vedle hnojiště nebo pod hnojiště tak, aby byla dostupná pro fekální vůz. Množství hnojůvky je asi 8 % z uskladněného množství hnoje. Je zvětšené o podíl srážkové vody na plochu hnojiště. Užité obsah jímky se stanoví minimálně na tříměsíční zásobu. Jímka musí být nepropustná, s kyselinovzdorným povrchem. Okraj je vyvýšen nejméně o 0,4 m nad úroveň terénu. Maximální hladina v užitém prostoru nesmí stoupnout nad úroveň hrany vjezdu do polozapuštěného hnojiště. Hnojůvka může být odkanalizována při vhodném uspořádání i do močůvkové jímky.

Z většiny stájí s podestýlaným provozem se moč, která se nevsákne do podestýlky, odvádí stájovou kanalizací samospádem do jímky, kde se rozkládá a mění na močůvku. Roční produkce moče na jednoho koně je 3500 až 4500 l, podle způsobu ustájení a množství podestýlky. Do 1 kg řezané slámy se vsákne asi 0,75 l moče. Užité obsah jímky se stanoví v souladu s tím, že vyvážení se provádí dvakrát až čtyřikrát ročně. Se zvýšením skladovací kapacity je nutno počítat v případě, že do jímky bude rovněž odkanalizována hnojůvka, technologická voda, splachová voda z výběhů nebo odpadní splaškové vody z dislokovaných hygienických zařízení.

Močůvková jímka bývá zpravidla zapuštěná, pravoúhlá nebo kruhová. Musí být nepropustná s kyselinovzdorným povrchem. Strop je přejezdny nebo nepřejezdny a to z železobetonových prefabrikátů se zakrytými vstupními a čerpacími otvory. Dno je ve sklonu 1 až 2 % k čerpací šachtě. Ta je umístěna pod čerpacím otvorem. Velké jímky se z konstrukčních důvodů skládají ze dvou i více vzájemně propojených komor. Přívodní potrubí ze stáje navazuje v jímce na svislou část, která dosahuje 0,2 m nad dno. Tím se omezuje čerení hladiny a narušování vrstvy oxidu uhličitého, který vzniká kvašením močůvky. Protože je oxid uhličitý těžší než vzduch, vytváří nad hladinou ochrannou vrstvu, která

zamezuje odpařování močůvky a ztráty dusíku. Z téhož důvodu je nutno zamezit provětrávání prostoru mezi hladinou močůvky a stropem jímky (HUČKO, 1987).

#### **2.4.4 Výroba a skladování hnoje ve stájích s hlubokou podestýlkou**

Chlévská mrva měnící se postupně na hnůj zůstává dlouhodobě uložena v lehárně, která je určena k odpočinku volně ustájených zvířat jako jsou koně nebo ovce. Hluboká podestýlka se zakládá do výšky 0,1 až 0,2 m a pak se denně rozprostírá na jednoho koně až 8 kg slámy po ploše lože. Moč se většinou neodvádí, ale zůstává vsáknutá do podestýlky. Hnůj se vyhrnuje přes rampu v čele stáje několikrát ročně, vždy když výška vrstvy dosáhne 0,7 až 0,9 m. Používají se k tomu mobilní mechanizační prostředky – buldozery, traktory s radlicí, traktorový drapákový nakladač. Po vyhrnutí se hnůj, který bývá velmi dobré jakosti vzhledem k neustálému prošlapávání a zpevňování při pohybu zvířat, může odvážet k přímému hnojení na pole, bez meziskladování na hnojišti (HUČKO, 1987).

#### **2.4.5 Možnost využití hnoje k výrobě bioplynu**

Impuls ekonomického vývoje v oblasti energetiky, surovin a ochrany životního prostředí zvýšil zájem o produkci bioplynu. Při hledání alternativních zdrojů energie je bioplyn posuzován velmi příznivě, jelikož možností získávání energie z rostoucího množství organických odpadů přibývá. Hlavní zájem o získání bioplynu je z exkrementů hospodářských zvířat. Z hlediska kvantity je se jeví tento zdroj jako neoptimálnější. Bioplyn se poté získává procesem anaerobního vyhnívání (fermentace) (NOVÁ, 1982).

### **2.5 Likvidace dešťových vod a hospodaření s vodou**

#### **2.5.1 Hospodaření s vodou**

Rostoucí požadavky na vodní zdroje jsou v současné době znásobovány populační explozí, nerovnoměrným rozdělením lidstva na povrchu kontinentů, postupující změnou struktury obyvatelstva a konečně poškozováním přírodních zdrojů vody jejím znečišťováním.

Je nutné požadovat z hlediska vlivu na životní prostředí:

- ochranu vodních zdrojů
- vědecké metody získávání vody v přírodě
- větší účinnost ve využívání dostupných zdrojů vody
- zmnožováním vodních zdrojů
- popř. využíváním tzv. nekonvenčních zdrojů vody - odsolení mořské vody.

Účinným základem plánování hospodaření s vodními zdroji a uspokojování nároků na vodu je znalost a předvídání potřeb vody. Vychází se ze spotřeby vody, jež se vztahuje k určitému minulému období a pokračuje v přítomnosti a lze ji nějakým způsobem předvídat do budoucnosti. Lze předvídat:

- a) exporaci minulých potřeb vody
- b) prognózu na základě charakteristických parametrů rozvoje národního hospodářství
- c) prognózu na základě norem spotřeby vody.

Při zpracování perspektivních plánů potřeb vody je nutné uvažovat, že v některých sférách lidské činnosti je možné vodu nahradit, v některých nikoliv. Z tohoto hlediska lze vodu členit do tří kategorií:

- a) technicky
- b) ekonomicky a biologicky nenahraditelná voda (pitná voda, závlahy)
- c) technicky a ekonomicky nahraditelná voda (náhrada vody za chlazení vzduchem)
- d) technicky a ekonomicky zaměnitelná voda (voda pro vodní elektrárny) (*ŘÍHA, 1982*).

Efektivnost zemědělských soustav je podstatnou měrou určována vodním režimem zemědělského povodí, ve kterém se nachází. Obecně vzrůstají nároky na vodu nejen v rostlinné, ale i v živočišné výrobě, v zemědělském provozu a v zásobování zemědělských obcí. Zemědělská soustava působí v interakci se soustavou vodohospodářskou a s meliorační. Rozhodující příjmová složka hydrologické bilance z povodí jsou dešťové srážky, které jsou na území velmi nerovnoměrně rozloženy, čímž je ovlivněna stabilita zemědělských soustav v povodí (*ČSAZ, 1990*).

S rostoucí mírou zpevněných ploch roste nejen povrchový odtok, ale klesá i míra obnovování podzemních vod. Vznikají propastné kontrasty mezi nadměrnými povodňovými situacemi a vysychajícími toky při nízkých odtocích. Tyto skutečnosti mohou být příčinou mnoha problémů jako např. záplavy, eroze, znečištění vod, snižování hladiny podzemní vody. Existuje mnoho přístupů, jak tyto principy technicky využívat a integrovat tyto zařízení do rázu obce. Obzvláště musí být dešťové vody na místě dopadu zadržovány a zasakovány.

Pro cesty, chodníky, parkové cestičky, hřiště, soukromá, popř. málo frekventovaná parkoviště a podobné oblasti by se měly používat materiály schopné vsakování, aby mohlo být odváděno co nejméně vody. Porostlé vrstvy tvoří obzvláště dobré filtrační zóny pro

znečištěnou dešťovou vodu, což platí nejen pro škodliviny ze vzduchu, ale také např. pro znečištění pocházející od aut na parkovišti. Obzvláště málo frekventovaná parkoviště nebo cesty mohou být opatřeny porostlým povrchem např. pomocí zatravnovacích tvárnic. Písečné spáry dlážděných cest splňují mechanický čistící efekt. Tyto cesty jsou obvykle z granulátu přírodní kamene a nepředstavují pro životní prostředí žádné ohrožení. Pouze z asfaltu se vyplavují bitumenové částičky, které ale pro podzemní vodu představují pouze malý znečišťující potenciál.

Přehled zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou:

- travnaté plochy
- propustné dláždění
- zatravnovací tvárnice
- zatravněné šterkové plochy
- vsakovací průlehy
- trubní vsakování
- vsakovací jímky
- vsakovací šachty
- rýhové vsakování
- voštinové bloky
- retenční nádrž na dešťovou vodu
- filtrační jímka
- retence na terasách
- vodorovných a šikmých střeších
- retenční kanál
- ochranné retenční nádrže
- rybník ke koupání s biotopem
- zadržení pro využití dešťové vody a zařízení sedimentační a flotační.

Jelikož dešťové mraky vznikají vypařováním, mohla by vlastně následná dešťová voda býti vodou destilovanou, bez rozpuštěných látek. Bohužel již v atmosféře dochází ke kontaktu s různými chemickými látkami, proto je kvalita ovlivněna znečištěním vzduchu. Znečištění dešťové vody lze rozdělit na tři druhy:

- rozpuštěné a nerozpuštěné látky v atmosférických srážkách

- znečištění nahromaděné na povrchu a poté spláchnuté dešťovou vodou
- kontaktem dešťové vody s materiály

Reakcí na znečištění dešťové vody vznikají zařízení na předčištění dešťové vody (HLAVÍNEK, 2007).

### 2.5.2 Projektování vsakovacích zařízení

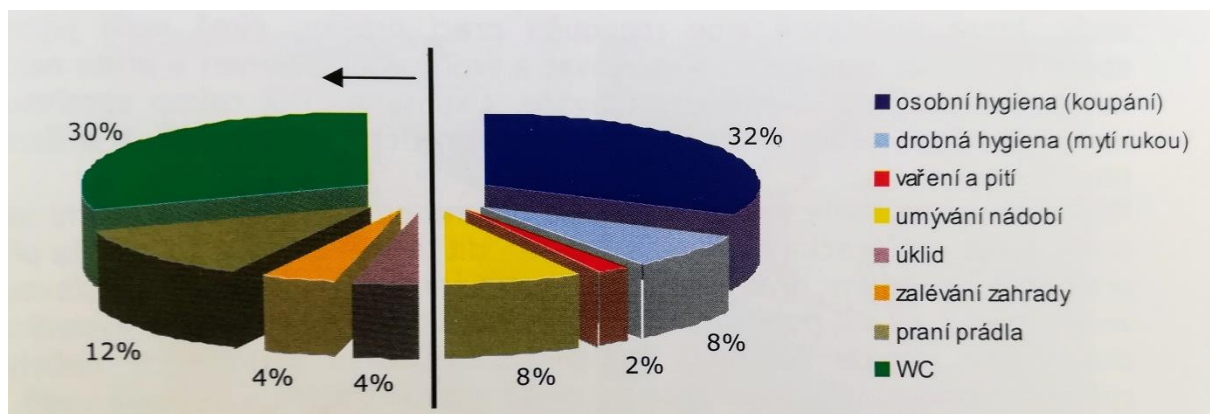
Při projektování, výstavbě a provozu vsakovacích zařízení je bezpodmínečně nutné respektovat nařízení zákonů o ochraně vod a ochraně půdy. Ochrannými opatřeními jsou například: snížení uvolňování látek do srážkových vod při odtoku, snížení vnosu látek na zpevněné plochy, úprava srážkových vod před jejich vsakováním, omezení vsakování odtoků ze znečištěných ploch.

Již v první fázi plánování vsakovacího zařízení je nutno se ujistit o tom, že se v oblasti hydraulického dosahu zařízení nenacházejí žádné zdroje možného znečištění. Při sebemenších nejistotách je nutné doložit předběžným průzkumem, že se v prostoru plánovaného opatření nenachází žádná antropogenní či geologická zátěž s vysokou schopností uvolňovat znečištění. K projekci je třeba přiložit vhodné průzkumy či analýzy kvality, kterými se prokáže, že všechny materiály vsakovacího zařízení, přicházející do styku s průsakovou vodou, nemohou při trvalém působení ovlivnit negativně průsakovou a spodní vodu.

Pro návrh zařízení k vsakování dešťové vody je zpravidla třeba vycházet z návrhových dešťů s nižší periodicitou výskytu 0,1 nebo 0,2 rok<sup>-1</sup>. Při zvoleném návrhovém dešti nesmí obecně doházet k žádnému zaplavení zařízení. Při výpočtu průlehového, rýhového a šachtového vsakování je doporučeno vzít v úvahu různou dobu trvání, nalezneme tak nejnejpříznivější stav a na ten systém navrhujeme. V souvislosti s úvahami o četnosti přetečení je třeba zvláště i v situaci, kdy by selhání vsakovacího objektu došlo například rovněž po údobí mrazu (HLAVÍNEK, 2007).

### 2.5.3 Využití dešťové vody

Průměrná spotřeba pitné vody člověka žijícího v České republice je přes 100 litrů za den. Z více než 50 %, ale nepotřebuje k využívání vodu pitnou. Proto se doporučuje využívat i dešťová voda, a to obzvláště ke splachování toalety, zavlažování, praní a k úklidovým pracím.



Obr. č. 4: Diagram množství možné náhrady pitné vody za vodu dešťovou  
(HLAVÍNEK, 2007)

Využití dešťové vody lze aplikovat nejen v domácnostech, ale i ve školách, administrativních budovách, úřadech, sportovních zařízeních, jezdeckých halách, zahradnictvích, lesních školkách, parcích, sádkách, zoologických zahradách, hřbitovech atd. Využití dešťové vody lze aplikovat v průmyslu jako například ke zavlažování zelených ploch, chlazení uzavřeného okruhu, mytí motorových vozidel, vysokotlaké čištění, mytí, broušení skla, čištění stok, odmořování atd.

Pro využití dešťové vody v domácnosti k využití dle diagramu není nutné vodu dále upravovat. Stačí zabezpečit, aby do akumulární nádrže nebylo splachováno listí a další nečistoty, které by nádrž zanášely. Využití vody na praní potřebuje kvalitnější filtraci, kde se nejčastěji využívá filtrace nebo sedimentace.

Zachycená dešťová voda je zaústěna do nádrže. K udržení hygieny zachycené vody také pochopitelně přispívá, pokud je zachycovaná dešťová voda uskladněna na chladném místě a není vystavena přímému slunečnímu záření. Nádrže na povrchu terénu jsou většinou levnější, jsou však vystaveny vlivu kolísání teplot, světla a eventuálnímu znečištění. Z těchto důvodů se doporučují cisterny umístěné v zemi. Umístění nádrží ve sklepech se nedoporučuje, jelikož teplota v takovém sklepe nesmí přesáhnout 18 °C, aby nevzniklo nebezpečí rozvoje mikroorganismů. Pro vodu v cisternách platí zásada: pokud možno nejméně světla a nejnižší možná teplota. Také se doporučuje z hygienických důvodů neskladovat vodu v akumulární nádrži příliš dlouho.

Faktory ovlivňující kvalitu vody a hygienu při využívání dešťových vod:

- jímání ze střešních ploch bez zvláštních zatížení (holuby)
- filtrační systém mezi záchytnou plochou a dešťovým zásobníkem
- sedimentace v zásobníku vlivem uklidněného přítoku



- ochrana proti přístupu světla do zásobníku
- těsné krytí zásobníku, ochrana zásobníku před plyny ze stok
- ochrana zásobníku proti hmyzu a vzduší z kanalizace
- odběr dešťových vod alespoň 15 cm nade dnem zásobníku
- pravidelné kontroly a údržby zařízení

Pokud jsou tyto faktory uskutečněné, jsou dešťové vody bez omezení použitelné na místech potřeby a pro zmíněné způsoby využití.

Dešťová voda stékající ze střechy okapovými svody se přivádí sběrným potrubím do zemního filtru. Nečistoty se zbytkovou vodou se odvádějí potrubím do kanalizace nebo k zasakování. Přes nerezové síto filtru přepadá čistá voda, která se přivádí potrubím do nátokového hrdla nádrže ukončeného uklidňujícím prvkem, který zabraňuje víření spodního sedimentu v nádrži.



Obr. č. 5: Příklad technického zařízení pro užívání dešťové vody (HLAVÍNEK, 2007)

Voda ze sifonového přepadu při přeplnění nádrže odtéká přes zpětnou klapku potrubím do kanalizace nebo do vhodného zasakovacího objektu. Odběr vody z nádrže sacím potrubím je zajištěn sací soupravou, která odebírá pouze čistou vodu pod horní hladinou v nádrži. Čerpací zařízení je součástí automatické doplňovací jednotky s řídicí jednotkou, která v případě nedostatku dešťové vody přepne pomocí hladinového spínače k odebírání vody z vodovodního řádu při splnění normy ČSN EN 1717. Z automatické doplňovací jednotky je voda potrubím výtlaku dopravována k využití.

Zásobník na vodu může být nadzemní nebo podzemní. Velikost zásobníku se řídí velikostí střešní plochy nebo předpokládanou spotřebou dešťových vod. Nádrž je vybavena přítokem a bezpečnostním přepadem. Materiálové provedení nádrže se odvíjí od velikosti a umístění. Používají se nádrže: plastové, betonové, sklolaminátové, ocelové. Je-li dostatek manipulačního prostoru, vycházejí cenově nejpříznivěji monolitické betonové jímky. Existují speciální válcové plastové jímky, které jsou již z výroby uzpůsobeny na instalaci filtračního systému a mají předpřipraveny všechny potřebné otvory. Do betonových a laminátových jímek je všechny prostupy nutno většinou dodělat při instalaci. Plastové nádrže jsou nejpoužívanější. Výhodou plastových nádrží je odolnost vůči korozi, nízká hmotnost, jednoduchá montáž a údržba. Usazují se na zhutněný štěrk nebo na betonovou desku. Betonové nádrže mají nevýhodu v tom, že po několika letech přestávají těsnit v kontaktních místech. Na druhou stranu mají betonové nádrže výhodu v tom, že přirozeně neutralizují kyselou dešťovou vodu.

Řídicí doplňovací jednotky mají za úkol doplnit pitnou vodu v případě sucha. Doplňování pitné vody může být přímo do nádrže nebo zvlášť do potrubí. Hladinový sensor při nedostatku dešťové vody dá signál řídicímu centru, které pomocí elektromagnetického ventilu přepne na odběr vody z vodovodního řádu. Oba dva systémy musejí být ale odděleny dle ČSN EN 1717.

Pro využití dešťových vod by měly být splněny následující požadavky:

- napojení vhodných zachytných ploch na dešťové zařízení
- zajištěné odvedení dešťových vod také při poruše zařízení
- filtrace dešťových vod před jímáním
- uskladnění chráněné před světlem a s uklidněným přítokem
- ochrana zásobníku před zpětným vzdutím a plyny z kanalizace
- zařízení ke zvýšení tlaku vody v kvalitním provedení s ochranou proti nedostatku vody
- přívod pitné vody s volným výtokem
- automatické řízení k přívodu pitné vody

- dešťové rozdělovací potrubí a místa odběru s odolným značením „není pitná voda“
- plán údržby a kontroly

V současné době existuje již řada firem věnující se využíváním dešťové vody a příslušenstvím k tomu spjaté.

Při výpočtu velikosti zásobníku pro akumulaci dešťových vod je nutné přihlížet k optimalizaci s ohledem na tyto základní parametry:

- uvažovaná spotřeba vody v objektu
- srážkové poměry v regionu (roční srážkový úhrn)
- velikost jímací plochy (půdorysná plocha střech)
- nutnost občasného přeplavení jímky
- ekonomické hledisko

Množství zachycené srážkové vody  $Q$  závisí na množství srážek v dané oblasti, velikosti plochy střechy a koeficientu odtoku střechy (DIN 1989)

$$Q_d = \Psi * A * H_N [m^3 * rok^{-1}]$$

Kde:  $\Psi$  odtokový součinitel jako poměrové číslo

$A$  půdorysná plocha střechy (horizontální projekce) [m]

$H_N$  roční úhrn srážek [ $mm * rok^{-1}$ ]

Na druhé straně je nutné vědět roční spotřebu užitkové vody

$$Q_p = Q_{zavlahy} + Q_{wc} + Q_{úklid} + Q_{praní} [m^3 * rok^{-1}]$$

Cílem návrhu je zjistit objem zásobníku tak, aby byl dosažen co nejvyšší stupeň krytí dodávky užitkové vody při co nejmenších nákladech. Použití podobné simulace je vhodné zejména u větších objektů. V praxi se prokázalo, že pro odhad objemu zásobníku přesnost zmíněné metody zcela postačí. Pro menší objekty lze použít jednoduché pravidlo, že na 1 m<sup>2</sup> odvodňované střešní plochy má být stanoven objem 20 - 30 l pro vnitřní zásobník nebo alternativně lze stanovit 700 - 800 l objemu zásobníku na jednu osobu (HLAVÍNEK, 2007).

## 3 METODIKA

### 3.1 Specifikace navrženého objektu

Stáje jsem navrhoval pro ustájení plemenných 20 hřebců nebo klisen. Koně budou ustájené volně v samostatných boxech o rozměrech 4 x 4 m. Součástí boxu budou posuvná vrata, krmný žlab a napajedlo. Kromě boxů budou ve stáji místnosti pro mytí koní, sklad sena a krmiva, sklad pracovních pomůcek, pomůcky na osedláání koně, stájová chodba, kovárna, porodní box a ošetřovna s oddělenou karanténou.

Hlavním stavebním materiálem stáji bude dřevo. Zásluhou dřeva objekt splyne s okolím. Vnitřní svislou nosnou konstrukci bude tvořit dřevěný skelet, který se vyplní minerální tepelnou izolací. Vnější povrch stěn bude z dřevěných nastřelených obkladů a vnitřní z lepených dřevěných trámů. Vnitřní stěny místností pro personál budou ze sádkkartonu. Uvnitř stáji bude tvořit nosnou konstrukci soustava dřevěných sloupů. Střecha bude sedlová s krytinou z falcovaného plechu. Podlahy jsem navrhl ve stájové chodbě z cihlové dlažby, v boxech z lité podlahy a v místnostech pro personál z keramické dlažby. Objekt má celkem 4 vstupy, z toho 3 jsou určené i pro vstup koní.

Ve stáji bude celkem 28 výklopných a kyvných oken, která budou zajišťovat výměnu vzduchu a osvětlení. Zároveň jsem navrhl systém rovnotlakového větrání za použití ventilátorů a trubkových kanálů zabudované pod stropní konstrukcí. Celková výška objektu bude 8,9 m. Celková zastavěná plocha stáji činí 751 m<sup>2</sup>.

### 3.2 Legislativní podmínky

Při navrhování technických a technologických zařízení jsem dodržoval zásady z norem.

Při navrhování větrání a vytápění objektu stáji jsem vycházel z normy ČSN 73 0543-2 o požadavcích pro stájové prostředí, a to konkrétně z části 2 o větrání a vytápění.

Při návrhu elektrických rozvodných sítí jsem čerpal z normy ČSN 33 2000 – 7 - 705 pro provedení elektrické instalace v hospodářských budovách.

Během návrhu vodovodního systému v objektu jsem postupoval dle normy ČSN EN 806-4 pro montáž vnitřních vodovodů.

Protipožární zásady jsem dodržoval dle normy ČSN 73 0823 o Požární bezpečnosti staveb, zkoušení hořlavosti stavebních hmot a nehořlavých hmot.

Výpočty k hodnotám denního osvětlení odpovídají normě ČSN 73 0580 pro denní osvětlení a návrh umělého osvětlení splňuje požadavky normy ČSN 36 0020 pro sdružené osvětlení.

Kanalizační systém jsem navrhoval dle normy ČSN EN 1401 - 1 pro plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi a ČSN EN 13 476 – 2 o specifikaci typu trubek.

V neposlední řadě jsem využil zásady z Vyhlášky č. 464/2009 Sb. O minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat.

### **3.3 Území vybrané pro umístění stavby v územním plánu**

Vybrané území, na které jsem navrhl novostavbu velkokapacitní stáje, má specifikované budoucí využívání ploch v územním plánu z roku 2015.

V plánu se uvádí se, že hlavní využití možných staveb musí být výroba a přidružená část výroby včetně skladovacích zařízení, výroba v zemědělství rostlinná nebo živočišná včetně skladovacích zařízení a samostatné skladování. Přípustné využití je pro plochy ochranné a izolační zeleně, nezbytné technické a dopravní vybavenosti nebo liniové sítě technické infrastruktury.

Mezi podmínky budoucí výstavby patří, aby uspořádání odpovídalo základním podmínkám ochrany krajinného rázu, obsluha území byla z místní komunikace, respektovat radioreleovou trasu, respektovat stávající vodovod, stavby trvalého charakteru umístit minimálně 25 m od kraje lesa.

Podmíněné přípustné využití plochy, je pro rekonstrukce, změny ustájení, rozšíření či přístavby areálu zemědělské výroby, a to podmínkou celková zátěž provozu nepřekročí vyhlášené PHO (pásmo hygienické ochrany), případně územním plánem stanovenou maximální hranici negativních vlivů zemědělského areálu, provoz nebude narušovat stávající a navrhované plochy bydlení (smíšené obytné plochy). Popřípadě je zde možné vybudovat zařízení služebního bytu, ale při splnění hygienických limitů (max. 25% veškeré podlažní plochy).

Z této definice jsem nerozpoznal, zda je objekt velkokapacitní stáje v souladu s územním plánem. Vypracoval jsem z toho důvodu územní studii pro obec Chabičovice s přesným určením objektu stájí na dané místo.

## 4 Výsledky a diskuze

### 4.1 Navržení inženýrských sítí a příslušenství

#### 4.1.1 Jízdárna

Jízdárna je podstatným doplňkem stájí s chovem sportovních koní. Využije se, ale i u stájí s chovem plemenných hřebců, kteří také potřebují denně pravidelný pohyb.

Zřízena bude západně od objektu stájí ve vzdálenosti 50 m. Půdorysný tvar bude oválný. Celková délka jízdárny bude 60 m a celková šířka pak 20 m. Po obvodu bude vybudované jednoduché zábradlí. Zábradlí budou tvořit dřevěné kůly zatlučené po 2,5 m do země, které budou vodorovně spojeny třemi prkny v různých úrovních. Jedno pole zábradlí se využije jako otevíratelná branka. Povrch jízdárny musí být dokonale odvodněn. Proto se pod povrch umístí soustava drenáží.

Nejdříve se sejme po celé ploše svrchní vrstva půdy do hloubky 15 cm, popřípadě více, aby se vytvořila zcela rovná plocha. Výkop pro trubky bude 30 cm široký, 30 cm hluboký a dlouhý 20 m přes celou šíři jízdárny. Na dno výkopu se nasype lomový kámen s frakcí 16/32. Poté se vloží drenážní trubka. Vybral jsou drenážní potrubí *SIROPLAST K DN 100*. Toto potrubí je určeno do náročných podmínek silničního a železničního stavitelství, při výstavbě skládek nebo sportovišť. Trubky mají šíři 10 cm a budou umístěny 30 cm pod povrch. v rozestupech po 3 m. Potrubí se bude klást kolmo k tvaru jízdárny. Trubky se zasypou opět lomovým kamenem s frakcí 16/32. Celá plocha se zasype lomovým kamenem frakce 32/64 do výše 10 cm.

Svrchní materiál je pro pohyb koní nejdůležitější, a proto jsem zvolil doporučený křemičitý písek frakce 0/2. Vrstva křemičitého písku by měla být vysoká minimálně 5 cm. Do této vrstvy je třeba poté zamíchat textilií. Vybral jsem textilií *Hiposafe*. Jedná se o textilní směs z různých frakcí a materiálového složení. Po smíchání s vrstvou písku je povrch maximálně homogenní, pružný a udržuje optimální vlhkost.

#### 4.1.2 Kanalizace

Objekt nebude napojen na veřejnou kanalizaci. Samotné napojení by bylo na daném místě složité vzhledem k vzdálenosti a převýšení od nejbližší možné přípojky.

U objektu budou vybudované dvě jímky, které se budou pravidelně vyvážet. Jedna jímka bude plněna hnojůvkou, vytékající z chlévské mrvy na hnojišti. Ta se bude rozvážet po polích nebo do kompostáren v okolí. Kanalizační systém navrhují z trubek a tvarovek KG 2000 o průměru 200 mm. Jsou vyráběny z polypropylénu podle normy EN 1852-1. Tyto trubky jsou vyráběny se zesílenou stěnou, jejich dlouhodobá kruhová tuhost dosahuje hodnoty SN 8. Případný pojezd techniky nad kanalizací je možný. Sklon potrubí vedoucí od hnojiště k jímce bude 3 %. Jímku navrhují od výrobce *ITMplast* krychlového tvaru o rozměrech šíře 3150 mm, délce 2750 mm a objemu 8,5 m<sup>3</sup>. Jímka je celá z tvrzeného plastu. Jímka se ukládá do výkopu na základovou desku a obsype se zeminou. Víko jímky je pochůzné.

Druhá jímka bude zachycovat splaškovou vodu z umývárny, toalet a ze stájové chodby. Kanalizační systém navrhují z trubek a tvarovek vyrobené z neměkčeného polyvinylchloridu, kruhové tuhosti SN 4 a SN8. Jsou vyráběny v souladu s ČSN EN 1401-1 a ČSN EN 13 476 - 2. Trubní systém je určen pro svodná potrubí pod budovami, kanalizační přípojky a stokové sítě s výškou krytí až 8 m. Průměr trubek bude 200 mm a 250 mm. Sklon potrubí vedoucí od objektu k jímce bude ve sklonu 3 %. Jímku navrhují opět od výrobce *ITMplast* krychlového tvaru o rozměrech šíře 3150 mm, délce 2750 mm a objemu 8,5 m<sup>3</sup>. Jímka je celá z tvrzeného plastu. Jímka se ukládá do výkopu na základovou desku a obsype se zeminou. Víko jímky je pochůzné.

Existuje také varianta napojit splaškovou kanalizaci na veřejnou splaškovou kanalizaci, která se nachází zhruba 60 metrů od objektu na vyvýšeném místě. V tomto případě by se musel navrhnout systém s přečerpávací stanicí. Konkrétně doporučuji přečerpávací stanici *Wilo RexaLift FIT L2-10/T-540-S3/AC* pro čerpání odpadní vody s obsahem fekálií (podle DIN EN 12050-1), kterou nelze přivést přes přirozený spád do kanalizačního systému a odvodňování odtokových míst pod úrovní hladiny zpětného vzduší, odolných proti zpětnému vzduší (podle DIN EN 12056-1). Tato stanice by výrazně usnadnila provoz stáji, jelikož by se nemusela v pravidelných intervalech vyvážet jímka a řešit následná likvidace splaškové vody z objektu. Pořizovací náklady na napojení na splaškovou kanalizaci by byly vysoké (cena přečerpávací stanice je 121 360 Kč, cena kanalizačního potrubí *KGEM SN4 125 x 3 x 2000* v délce 60 je 6 180 Kč.). Z dlouhodobého hlediska by se ale jednalo o výhodnou investici.



Dešťová voda bude svedena kanalizačními trubkami do akumulární nádrže, která se bude následně čerpat pro využití ves stáží. V případě plného naplnění nádrže, se bude voda přepadávat do kanalizačního systému. Ten bude napojený na dešťovou kanalizaci. Trubní systém bude ve sklonu 2 % a průměru 200 mm. Také je možnost vybudovat retenční akumulární nádrž na srážkovou vodu, která by zvýšila zásoby podzemní vody.

#### **4.1.3 Elektrická síť**

Pro provedení elektrické instalace v hospodářských budovách platí norma ČSN 33 2000 -7-705. Elektrický proud bude napojen 30 m od objektu, kde se nachází nejbližší možná přípojka. Na pozemku u stáje bude vystavěna vlastní betonová přípojková skříň. Elektrický proud bude veden z této skříně pod zemí do místnosti skladu jadrného krmiva, odkud bude rozveden elektrický proud po celém objektu a budou zde jednotlivé pojistky. Ve stájích se využije systém okruhových obvodů. Pro elektrické obvody se využijí elektrické kabely CYSY. V prostorách, kde se budou pohybovat koně, budou rozvody vedeny mimo jejich dosah ve výšce minimálně 3,5 m. V objektu nebude třeba zřídit náhradní zdroj elektrické energie.

#### **4.1.4 Vodovodní síť**

U objektu bude zřízena studna pro odběr pitné vody. Voda ze studny bude rozváděna do objektu za pomoci čerpadla *EVAK V4S-2M13 T*. Jedná se o celonerezové ponorné čerpadlo s maximálním výtlakem 68 m a průtokem 2400 l/h. Voda ze studny se bude využívat v umývárkách. Rozváděna bude v trubkách *LunaPlast PN 12,5*. Trubky jsou určeny pro pitnou a užitkovou vodu. Jsou vyrobeny z polyetylenu dle normy EN 12201-2 pro maximální jmenovitý tlak PN 7,5 až PN16. Ve smyslu ČSN 720823 odpovídají stupni hořlavosti C3. Trubky jsou hladké, nehrdlované. Voda se bude ohřívat v elektrických boilerech, které budou umístěny v obou umývárkách. V případě poruchy jednoho boileru, zde bude stále jeden funkční. V umývárkách v oblasti u toalet a sprch bude vodovodní systém uložen v přízdívkách o tloušťce cihel 100 mm, kde vznikne následně stěna o celkové tloušťce 200 mm. V ostatních případech budou vodovodní rozvody v objektu vedeny ve výšce 3 m s upevnění do svislých konstrukcích.

Voda ze studny se bude využívat i ve stájích jako pitná voda pro koně, popřípadě pro jejich umývání. Rozváděna bude v trubkách *LunaPlast PN 12,5*

v objektu stájí ve výšce 3 m. V prostorech pro zaměstnance budou uloženy trubky podlaze. Vyvedena bude na třech rovnoměrně rozmístěných místech, aby zásobování vodou bylo co nejefektivnější. Voda bude vyvedena ocelovým pákovým kohoutkem. U něho bude připevněný naviják s gumovou hadicí viz. obr. č. 11. V letním období dospělý kůň spotřebuje až 50 litrů vody denně. Průměrná spotřeba vody člověka (WC, hygiena, sprchování) je 65 litrů vody. Za den se může v objektu celkově spotřebovat až 22 000 litrů pitné vody.



Obr. č. 6: Navíjecí buben s hadicí SLA 8-9 (zdroj: [www.spojovace.cz](http://www.spojovace.cz))

Do stájí bude navedena i dešťová voda z akumulární nádrže. Tato voda bude vyvedena na 2 místech stájové chodby z ocelového pákového kohoutku. Voda bude sloužit například tam, kde nejsou požadavky na vodu pitnou například k úklidovým pracím. Tato voda bude stejně jako voda dešťová vedena v trubkách *LunaPlast PN 12,5*. Voda z akumulární nádrže bude navedena i do toalet.

Okruhový systém pitné vody ze studny a systém akumulované vody dešťové tvoří dohromady jednotný systém požární vody. Požární voda je následně dostupná v pravidelných intervalech po celém objektu stájí. V blízkosti 20 m od stáje bude ještě vyvedena voda pro vytvoření požárního hydrantu pro případ rozsáhlého požáru.

#### **4.1.5 Větrání stáje**

Stáje musí být dostatečně odvětrávány. Zároveň se ve stájích nesmí objevit průvan. Povinností bude v letním období udržet teplotu ve stájích nepřevyšující +0 °C. V zimním období bude zapotřebí udržet teplotu minimálně na +6 °C.

Celoroční větrání bude zajišťovat umělé odvětrání rovnotlaké. Nad plochou boxů budou připevněny dva tubusy (vzdušniny), kterými bude přiváděn čerstvý vzduch a odváděn odpadní vzduch. Vzdušniny jsou taženy úmyslně právě nad životní zónou zvířat. Vzdušniny budou mít pravidelně rozmístěné otvory směřované do prostoru boxů. Obě dvě větrací šachty budou vyvedeny nad střechu, kde budou zakončeny krytými ventilátory.

V létě, kdy budou nároky na čerstvý vzduch největší, bude objekt odvětráván pomocí otevřených vrat a oken. Oken je dohromady 28 s možností otevření i vyklopení na tzv. ventilaci. Prostor stáje není nijak rozdělen plnostěnou příčkou, takže čerstvý vzduch by měl být dostupný ve všech prostorách stáje.

Prostory pro personál budou odvětrávány přímým větráním. Okny, která budou otevíratelná i výklopná.

#### **4.1.6 Vytápění stáje**

Prostory stáje budou v zimním období vytápěny pomocí dvou rekuperačních jednotek, které budou využívat teplý odpadní vzduch. Přiváděný venkovní čerstvý vzduch bude procházet přes rekuperační výměník uvnitř vzduchotechnické jednotky, do kterého z druhé strany vstupuje teplý odpadní vzduch z objektu. Obě vzdušniny od sebe musí být dokonale odděleny soustavou kanálků, aby nedocházelo ke zpětnému průniku pachů z odváděného do přívodního vzduchu. Přes stěny kanálů bude teplo z odpadního vzduchu přecházet do přívodního, který je tak předehříván. Rekuperační výměníky dosahují vysokých účinností předání tepla, běžně se uvádí hodnota kolem 90 %. Rekuperační systém se napojí na vzdušniny vzduchotechniky.

Prostory pro personál budou vytápěny v zimním období pomocí elektrických přímotopů. Přesněji navrhuji elektrický přímotop *AEG WKL 3003 WKL U 3000 W*.

## **4.2 Likvidace hnoje**

Koně jsou ustájeny v boxech, ve kterých je zapotřebí pravidelně měnit podestýlku. Výměna by měla probíhat téměř každý den. Práce likvidování hnoje by proto měla být co nejsnadnější, aby se dosáhlo vysoké efektivity.

Nakládání hnoje v boxu bude probíhat klasickým způsobem, a to manuálně dlouhými vidlemi. Hnůj se bude nakládat na vozík s koly *Shark 200*, který má nosnost

až 200 kg a objem korby 125 litrů. Vozík má velká otáčivá kola o průměru 32 cm, což umožní snadnou manipulaci i s těžším nákladem. Vozík je sklopný, takže po dopravení nákladu na hnojiště, nebude zapotřebí hnůj přehazovat. Vozík je také možné zaháknout za traktor.



*Obr. č. 7: Zahradní vozík Güde GW 300 (zdroj: [www.hobynaradi.cz](http://www.hobynaradi.cz))*

Snadnou přepravu vozíku po stájové chodbě umožní pevná rovná podlaha z cihel. Cestu od stáji k hnojišti bude zapotřebí zpevnit. Ke zpevnění navrhuji zatravnovací tvárnice z prostého vibrolisovaného betonu C 25/30, o kterých se blíže zmiňuji v kapitole o likvidaci dešťové vody.

Ve stájích se bude využívat výměnná podestýlka. Je vhodná pro stáje s boxy a zaručuje díky denní výměně stálou čistotu stáji. Spotřeba slámy se pohybuje od 3,5 – 10 kg/den na jeden box.

Alternativní variantou odklizení stájového hnoje je mechanické shrnování. Hnůj z boxů by se jen vyhrnul do středu stájové chodby a lopatový shrnovač by následně vše hrnul až do prostoru před stáji. Shrnovač by byl ovládaný pomocí ocelových lan, která by byla navíjena. Tento systém odklizení hnoje ze stáji by byl efektivnější než manuální. Přinášel by ovšem jiná úskalí při provozu. V podlaze stájové chodby by se musel vytvořit žlab s ocelovým U profilem, ve kterém by byla natažena ocelová lana. Tento žlab, by se musel udržovat v čistotě. Motor poháněný navíjecí systém, pokud by produkoval odpadní látky do vzduchu, musely by se odvádět mimo prostor stáji.

Pro hnojiště se nejdříve sejme svrchní část půdy, kterou se vytvoří mělký rovinný výkop. Tato plocha se zasype mělkou vrstvou šterku a kompletně se utuží. Dále se vybuduje nepropustná betonová deska o tloušťce 15 cm. Rozměry desky jsou 30 x 20 m. Betonová plocha bude mít 5 % sklon směrem o objektu stájí. Na konci této plochy se zabuduje dlouhý sběrný kanálek, do kterého se bude zachycovat hnojůvka vytékající z chlévské mrvy. Kanálek povede do přilehlé hnojůvkové jímky, která bude vybudována pod zemí. U betonové desky hnojiště a jímky je nezbytná naprostá nepropustnost.

Na 2 m<sup>2</sup> plochy hnojiště se uskladní 1 m<sup>3</sup> chlévské mrvy. Na celkové ploše 600 m<sup>2</sup> se celkem tedy uskladní 300 m<sup>3</sup> chlévské mrvy. Dospělý kůň vyprodukuje cca 20 kg trusu za den, 550 kg za měsíc a 6500 kg za rok, což při kapacitě stáje 20 koní vychází na 400 kg hnoje za den, 11 000 kg hnoje za měsíc a 130 000 kg za rok. Samozřejmě záleží na množství a typu krmiva. Dle konzultace se Zemským hřebčincem v Písku by navržený kapacita hnojiště, při důsledném ukládání hnoje měla stačit na periodu 8 měsíců uskladnění hnoje. Hnůj by se vyvážel pravidelných intervalech odvázel do 50 metrů vzdálené bioplynové stanice, popřípadě by mohl využít jako organické hnojivo rostlin.

## **4.3 Osvětlení stájí**

### **4.3.1 Denní osvětlení stájí**

Denní osvětlení nebo také prosvětlení nám vytváří průchod přímých denních paprsků světla do objektu a zároveň světlo rozptýlené v atmosféře. Pochopitelně nám intenzitu paprsků světla ovlivňuje aktuální počasí a roční období. Proto se při posuzování denního osvětlení vychází z hodnot během zatažené oblohy v zimním období. Takže pro zjištění denního osvětlení vycházíme jenom ze světla rozptýleného v atmosféře. Prosvětlení je závislé na počtu a velikosti otvorů ve zdi nebo stropě.

U nových budov se posuzují místnosti, kterou trvale obývají lidé. Trvalý pobyt je definován na 4 hodiny denně minimálně jednou týdně. Této specifikaci vyhovují pouze dvě místnosti ve stájích, a to jsou šatny pro muže a ženy. Tyto místnosti se nacházejí přímo u hlavního vstupu na východní straně objektu.

Prosvětlení ve stájí vytváří stájové prostředí. Je důležité jak pro zdraví koně, tak pro bezpečnou práci ve stájích. Minimální hodnota intenzity osvětlení ve stájích pro koně je stanovena na 40 lx.

Zjištění prosvětlení jsem provedl v aplikaci *Building Design*, která je po vykreslení navrhovaných prostorů schopná spočítat hodnoty prosvětlení světlem i umělého osvětlení. Výpočty z této aplikace odpovídají normám ČSN (STN) 73 0580 pro denní osvětlení a ČSN 36 0020 pro sdružené osvětlení. V aplikaci jsem kompletně vymodeloval objekt stájí s jednotlivými místnostmi. U jednotlivých místností jsem v attributech zadal konkrétní využití a tím se mi určily minimální světelné požadavky místností dle normy.

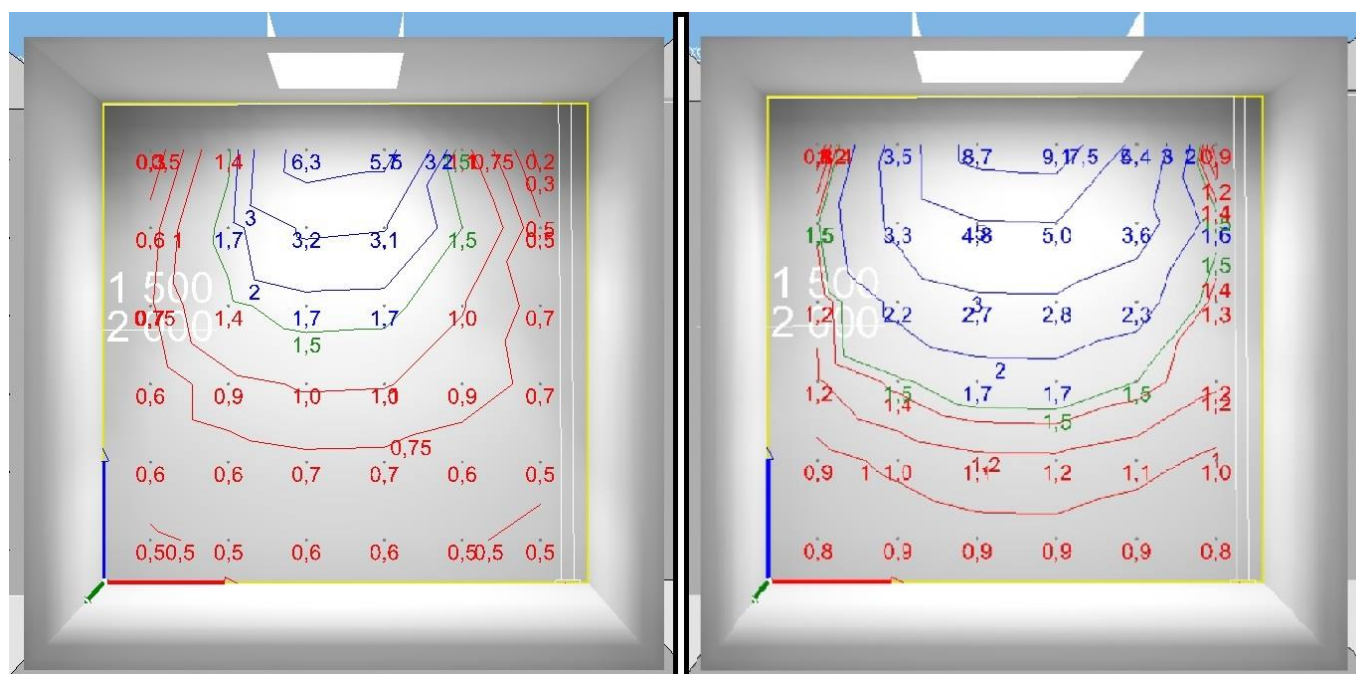
Dle normy použité v aplikaci v místnosti sloužící k ustájení hospodářských zvířat odpovídá minimální hodnota osvětlení 50 lx, stejně tak i porodní box. Karanténní místnost již vyžaduje minimálně osvětlení 200 lx. Ošetrovna vyžaduje minimálně 500 lx. Sklad jadrného krmiva a chodba vyžadují minimálně 100 lx. Sedlovna, šatna, umývárna s WC, mycí box i stájová chodba vyžadují minimálně 200 lx.

V každé místnosti jsem si v programu stanovil na zemi soustavu hodnotících bodů, na kterých se vypočítávaly hodnoty osvětlení v lx. Přičemž zelené hodnoty 1,0 až 1,7 znázorňují 100 až 170 % splnění minimálního požadavku na osvětlení bodu v místnosti. Hodnoty nad 1,7 jsou znázorněny modře a odpovídají splnění více než 170 % minimálního požadavku osvětlení bodu v místnosti. Červené hodnoty pod 1,0 již nesplňují požadavek na minimální osvětlení bodu v místnosti.



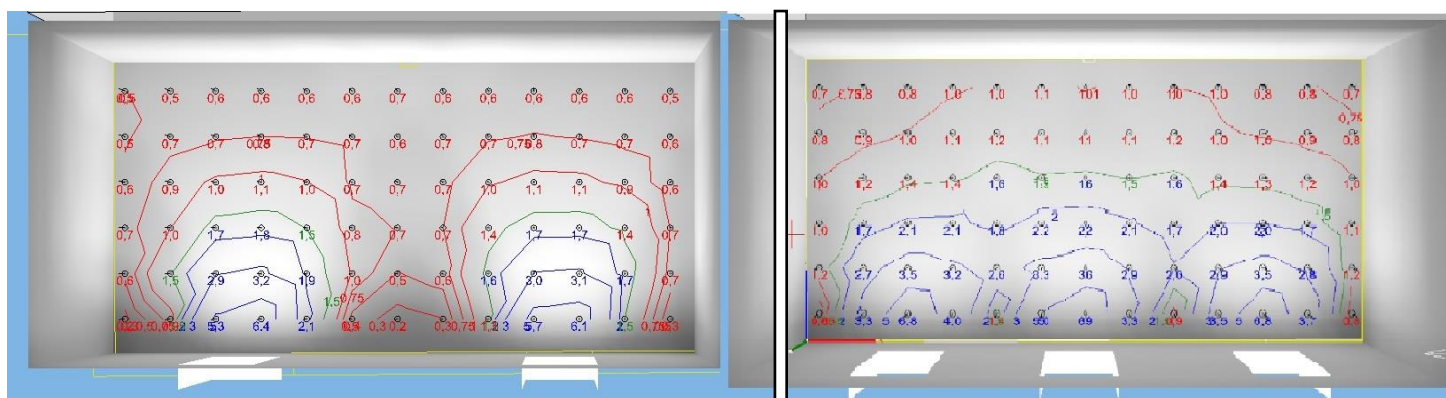
Obr. č. 8: Grafické zobrazení výpočtu denního osvětlení v celém objektu stájích v aplikaci *Building Design* (autor: Bc. Martin Bella)

Dle výpočtu v aplikaci *Building Design* jsem zjistil, že denní osvětlení v některých místnostech nedosahuje minimálních požadavků. V rozích ošetřovny mi vyšly velmi kritické hodnoty denního osvětlení. Rozšířil jsem proto okenní otvor z původní šířky 900 mm na 1200 mm a výšku jsme ponechal. Po této úpravě se již výsledné hodnoty denního osvětlení blížily normě.



Obr. č. 9: Srovnání výpočtů v místnosti ošetřovna: vlevo je pohled shora na místnost s původními parametry návrhu; vpravo je stejná místnost s rozšířeným okenním otvorem o 300 mm (autor: Bc. Martin Bella)

Další místností, ve které mi vyšly kritické hodnoty denního osvětlení, je kovárna. V kovárně jsou nejtemnější místa opět v rozích místnosti a také mezi okny. Jelikož kovárna bude velmi využívaná místnost, rozhodl jsem se o upravení parametrů této místnosti. V kovárně jsem navrhl další okenní otvor o šířce 900 mm a výšce 1500 mm, který výrazně zvýšil hodnoty prosvětlení.



*Obr. č. 10: Porovnání výsledků výpočtů denního osvětlení v místnosti kovárna: vlevo je pohled shora na kovárnu v původním návrhu; vpravo je stejná místnost, ve které jsem navrhl o jeden okenní otvor více (autor: Bc. Martin Bella)*

Stájové boxy jsou u prostoru u okenního otvoru prosvětlené dostatečně a splňují minimální požadavek. Bohužel v rozích a podél stěn boxu již hodnoty nesplňují minimální požadavek na osvětlení. Toto osvětlení ale osobně považuji pro koně za dostačující, jelikož literatura uvádí minimální požadavek na osvětlení 40 lx oproti 50 lx, které jsem použil při výpočtu. Dále kůň většinu času v boxu tráví uprostřed plochy, kde jsou hodnoty osvětlení nadlimitní.

### 4.3.2 Umělé osvětlení stájí

Nabídka umělého osvětlení je v současné době velmi pestrá. Osvětlení ve stájích musí splňovat vysokou odolnost vůči nárazům, prachu a vodě. Zároveň pro ekonomický chod stáje je důležité, aby byla světla úsporná a měla dlouhou životnost. Připomeňme si, že umělé osvětlení stále nedokáže nahradit kvalitou denního světla. I přes obrovský technický pokrok chybí umělému osvětlení většinou právě dynamika denního světla a jeho spektrální složení je pro člověka obvykle méně příznivé. Zrakový výkon je prokazatelně vyšší při denním světle než při umělém. Lidské oko je také při činnosti na umělém osvětlení rychleji unavováno.

Umělé osvětlení jsem ve stájích opět navrhl a vypočítal v aplikaci *Building design*. Již vytvořený model stájí s místnostmi jsem musel upravit. Odstranil jsem



všechny okenní otvory, abych mohl spočítat právě čisté umělé osvětlení. Místnosti již mají zadané minimální parametry osvětlení v lx z předchozích výpočtů. Aplikace obsahuje aktuální katalog svítidel tuzemského i zahraničního trhu. V katalogu je svítidlo detailně popsáno, zobrazeno na obrázku a nechybí graf životnosti svítidla. Osobně jsem světla vybíral dle maximální svítivosti, krytí Ip a také vzhledu světla, aby vizuálně zapadalo do stájí.

Do koňských boxů jsem navrhl 2 kusy světel *Elektra 5 K E-175\_218* od výrobce *Osmont*. Toto světlo má maximální svítivost 120 cd/klm a účinnost 62 %. Stupeň krytí má IP 65 což znamená, že zařízení je prachotěsné a je také chráněno proti vodním proudům (voda může mířit 6,3 mm tryskou ve všech úhlech při průtoku 12.5 litrů za minutu při tlaku 30 kN/m<sup>2</sup> po dobu 3 minuty ze vzdálenosti 3 metry). Dále má světlo polykarbonátové stínítko s kovovým ochranným košem proti mechanickému poškození. Do světla se umísťují 2 žárovky s koncovkou E27 v provedení LED. Svítidlo je určené do garáží, chodeb, hal nebo průmyslových odvětví. Světlo se umístí do výšky 3 m na dřevěný trám.



*Obr. č. 11: Svítidlo Osmont Elektra 5 K E-175\_218 (zdroj: Building Design)*

V šatnách, umývárkách, WC, skladě, sedlovně, mycím boxu a kovárně jsou vyšší světelné požadavky 200 lx, jelikož v nich budou pracovat lidé. V ošetřovně jsou světelné požadavky pochopitelně nejvyšší, přesně 500 lx. Nejméně pak může být osvětlená spojovací chodba (100 lx). V těchto místnostech jsem navrhl svítidla *Damp-proof* od výrobce *Ledvance – Osram*. U každé místnosti jsem zvolil jiný počet kusů s dispozicí rozmístění dle požadavků na světlo. Svítidlo má maximální svítivost 346

cd/klm, světelný tok 4400 lm a výkon 39 W. Krytí je opět vysoké IP 65, což znamená, že zařízení je prachotěsné a také je chráněno proti vodním proudům (voda může mířit 6,3 mm tryskou ve všech úhlech při průtoku 12.5 litrů za minutu při tlaku 30 kN/m<sup>2</sup> po dobu 3 minuty ze vzdálenosti 3 metry). Světlo má délku 1192 mm, to umožní rovnoměrně vysvítit velkou plochu. Jedná se o svítidlo LED, které je vysoce energeticky úsporné a má dlouhou životnost (přes 50 000 hodin). Energetický štítek je označen A<sup>++</sup>. Svítidlo je určeno pro využití v průmyslu a skladovacích halách. Svítidla se budou umisťovat na dřevěné podhledy nebo popřípadě na dřevěné trámy ve výšce 3 metry.



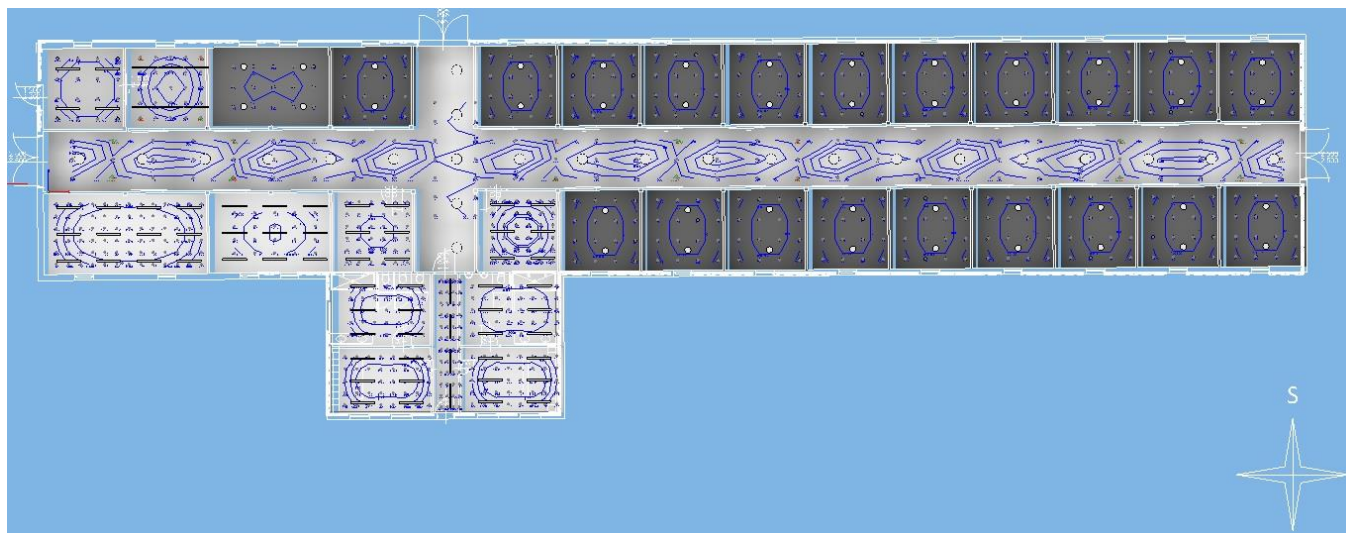
*Obr. č. 12: Svítidlo Osram Ledvance Damp-proof (zdroj: Building Design)*

Stájová chodba vyžaduje také vyšší osvětlení a to minimálně 200 lx. Ve stájové chodbě budou probíhat denní práce a manipulace s většími předměty. Navrhl jsem do této stájové chodby soustavu svítidel výrobce *Q Lighting* konkrétně *High Bay HBLA1*. Svítidlo má maximální svítivost 1716 cd/klm, světelný tok 5050 lm a výkon 49 W. Krytí je opět vysoké a to IP 65, což znamená, že zařízení je prachotěsné a je chráněno před jakoukoli pomůckou a chráněno proti vodním proudům (voda může mířit 6,3 mm tryskou ve všech úhlech při průtoku 12.5 litrů za minutu při tlaku 30 kN/m<sup>2</sup> po dobu 3 minuty ze vzdálenosti 3 metry). Jedná se o svítidlo LED, které je vysoce energeticky úsporné a má dlouhou životnost (přes 50 000 hodin). Energetický štítek je označen A<sup>++</sup>. Výrobce garantuje spolehlivý provoz v teplotách od -40 °C až +60 °C. Světlo má speciální konstrukci, která odvádí teplo na vlastní chladič. Světlo je závěsné. Soustava těchto svítidel bude zavěšená na ocelových lanecích ve stájové chodbě ve výšce 3,5 metru. Výška světel se bude moct upravit. K dostatečnému osvětlení stájové chodby je třeba 23 kusů těchto svítidel.



Obr. č. 13: Svítidlo *Q Lighting High Bay HBLA1* (zdroj: aplikace *Building Design*)

V návrhu umělého osvětlení jsem po výběru konkrétního svítidla postupoval tak, že jsem si v každé místnosti navrhl uspořádání určitého počtu svítidel a spočítal hodnoty osvětlení na plošně rozmístěných bodech. Tyto výpočty jsem opakoval, dokud všechny hodnoty splňovaly nebo výrazně nepřekračovaly minimální hodnoty osvětlení místnosti. Aplikace *Building Design* je schopná vypočítat konkrétní hodnoty osvětlení na určených bodech v hodnotách lx. Výpočty z této aplikace odpovídají normám ČSN (STN) 73 0580 pro denní osvětlení a ČSN 36 0020 pro sdružené osvětlení. Na obrázku č. 12. je vidět výsledný návrh vnitřního osvětlení s modře vypsányými konkrétními hodnotami i liniemi, které jsou v modré barvě. Modrá barva znamená, že je splněno minimum osvětlení místnosti.



*Obr. č. 13: Kompletní výpočet návrhu osvětlení stájí v grafickém zobrazení; modré linie značí hodnoty splňující minimální požadavek osvětlení místnosti, červená barva značí nesplněné (autor: Bc. Martin Bella)*



715 lx	893 / 200 lx	1044 lx	0,8 / 0,6
<b>1.7 - Mycí box</b>			
970 lx	1085 / 200 lx	1214 lx	0,89 / 0,6
<b>1.8 - Kovárna</b>			
758 lx	1069 / 200 lx	1272 lx	0,71 / 0,4
<b>1.9 - Šatna</b>			
755 lx	1022 / 200 lx	1219 lx	0,74 / 0,4
<b>1.10 - Umývárny, WC</b>			
836 lx	1024 / 200 lx	1170 lx	0,82 / 0,4
745 lx	977 / 200 lx	1143 lx	0,76 / 0,4
<b>1.11 - Šatna</b>			
755 lx	1017 / 200 lx	1209 lx	0,74 / 0,4
<b>1.12 - Chodba</b>			
548 lx	749 / 100 lx	862 lx	0,73 / 0,4
<b>1.13 - Stájová chodba</b>			
175 lx	539 / 200 lx	1663 lx	0,32 / 0,4

Tab. č. 1: Výsledek výpočtů normálového osvětlení ve stájích pro umělé osvětlení (autor: Bc. Martin Bella)

## 4.4 Řešení likvidace dešťových vod

Objekt je napojený na veřejnou dešťovou kanalizaci. Jsou navržena taková opatření, aby se spadlá dešťová voda na objekt a okolí co nejméně převáděla do kanalizace a případně zvyšovala hladinu vodních toků. To hrozilo na ploše střechy stájí a na zpevněné ploše parkoviště. Cílem je vodu, pokud je to možné, co nejdéle zadržet a využít nebo nechat vsáknout do půdy.

### 4.4.1 Návrh akumulční nádrže k zachycování dešťové vody

V koňských stájích dochází k veliké spotřebě vody. Jen na ustájení jednoho koně se spotřebuje zhruba 45 litrů vody na den. Pochopitelně provoz velkokapacitních stájí si vyžádá denně další množství vody k úklidu a podobným pracím. Stáje plošně zabírají velkou plochu, na kterou během srážek dopadne veliké množství vody. Byla by velká škoda, tuto vodu nevyužívat a jen odvádět do kanalizace nebo recipientu. Rozhodl jsem se proto navrhnout akumulční nádrž pro zachytávání dešťové vody, která se může následně ve stájích využít.

Nejvhodnější místo pro umístění takové nádrže je pod zemí, kde voda bude mít stále nízkou teplotu a nebude docházet k zahřívání. Nádrž jsem navrhl na východní straně od objektu ve vzdálenosti 1 m od základového pásu stáje. Toto strategické místo je výhodné, jelikož nebude zatíženo pojezdem techniky a ani přítomností koní. Malou vzdáleností od objektu ušetříme na propojovacím materiálu.

Vybral jsem nádrž Li Lo s příslušenstvím od výrobce *Nicoll*, která je schopná pojmout až 5000 litrů vody. Vybral jsem ji podle parametrů ze srážkové mapy ČR, zadáním plochy střechy, počtu žijících lidí v objektu a velikosti plochy určené k závlaze. Jedná se o plastovou nádrž s litinovým poklopem, který odolá pojezdu aut do 3,5 tuny, v mojí potřebě odolá váze koně. Nádrž je dlouhá 2,89 m široká 2,3 m a vysoká 0,95 m po hranu nádrže a 1,265 m je vysoká celkově. Konstrukce se skládá ze samotné nádrže, šachtové kopule, těsnícího kroužku, nástavce teleskopické kopule a litinového poklopu. Dále pak k systému patří podzemní filtrační šachta a čerpadlo *Essential* (domácí vodárna).



Obr. č. 14: Zemní nádrž Li lo na dešťovou vodu (zdroj: *Nicoll.cz*)

Výkop musí být dostatečně veliký pro práci. Spodní plocha musí přesahovat po všech stranách od nádrže 100 mm a musí být dodržena minimální vzdálenost 1 m mezi hranou základu a spodní hranou výkopu. Výkop bude mít hloubku 1,265 m a podle normy DIN 4124 se vytvoří násep. Jako spodní plocha výkopu se položí zhutnělý oblázkový štěrk o tloušťce vrstvy 100 až 150 mm. Samotné položení nádrže do výkopu musí být provedeno bez otřesů a pádů. Po uložení se nádrž naplní do 1/3 vodou a poté

se okolí nádrže zasype štěrkiem se zrnem 8/16 (lze použít i písek smíchaný s vodou), který se následně zhutní.

Všechny trubky musí být vedeny se sklonem minimálně 1 % ve směru toku. Trubky musí být směřovány co nejrovněji a ohyby se tvoří pomocí kolen s minimálním úhlem 30°. Prázdna trubka musí být připojena do otvoru nad maximální výškou hladiny podzemní vody v nádrži. Nádrž musí být napojena kromě vodovodního systému ve stáji na kanalizaci pro případ přeplnění.

Litínový poklop, aby byl schopen unést zatížení až 3,5 tuny, musí mít okraj poklopu podepřen železobetonem. Zatížení z poklopu se nesmí přenášet na nádrž.

Celé zařízení je zapotřebí kontrolovat z hlediska těsnosti, čistoty a stability každé 3 měsíce.

NÁZEV	OBJ. Č.	CENA BEZ DPH
Li-Lo, šachtová kopule, PE poklop (7500 l)	200053 a 202057	59620 Kč
Filtrační šachta DN400	240020	7300 Kč
Čerpadlo Essential (domácí vodárna)	202040	16990 Kč
Plovoucí sání 1m	333016	1730 Kč
Klidný nátok	330140	1490 Kč
Tlaková nádoba 15L	131611	680 Kč
Jemný filtr výtlač	131615	550 Kč
Vložka filtru 60 mikronů, vymývatelná	131616	270 Kč
	Celkem	88630 Kč

Tab. č. 2: Doporučená sestava pro využití dešťové vody včetně pořizovacích cen (zdroj: [www.nicoll.cz](http://www.nicoll.cz))

#### 4.4.2 Návrh parkoviště se zatravnovacími tvárnici

K objektu stáji je vyčleněná zpevněná plocha k realizaci příjezdové cesty s devíti parkovacími místy pro osobní vozidla. Celkově tato plocha má rozlohu 656 m<sup>2</sup>. Vzhledem k tomu, že plocha je určena k pojezdu a stání osobních vozidel, je zapotřebí, aby byla plocha zpevněná. Aby se voda, která dopadne během srážek na tuto plochu, nemusela odvádět do kanalizace, navrhl jsem pro tuto plochu zatravnovací tvárnice.



Zatravnovací tvárnice řeší hned několik problémů najednou pro účely stáje. Jsou ekonomicky dostupné. Realizace plochy s těmito tvárnici je jednoduchá a rychlá. Zvyšují retenční schopnost plochy, jelikož voda není odváděná do kanalizace. Zároveň plocha je pojízdná i vhodná pro přechod koní.

Přesněji jsem vybral zatravnovací tvárnice od [www.dcpraha.cz](http://www.dcpraha.cz) z prostého vibrolisovaného betonu C 25/30. Tvárnice mají po zatravnění spár přírodě velmi blízký vzhled. Otvory v tvárnici pro zatravnění nejsou veliké a tím nehrozí uvíznutí kopyta koně ani hříběte. Jednotlivé tvárnice se kladou na utužený štěrk o vrstvě min 100 mm. Kladou se s drobnými rozestupy. Spáry a otvory se vyplňují pískem nebo písčitohlinitou půdou. Pro rychlejší zatravnění tvárnice se doporučuje do mezer zasadit travní semeno. Cena jedné tvárnice vychází na 64 Kč.



Obr. č. 15: Zatravnovací tvárnice z prostého vibrolisovaného betonu C 25/30 (zdroj: [www.dcpraha.cz](http://www.dcpraha.cz)).

## 4.5 Územní studie

### 4.5.1 Stávající využití ploch

Plochy určené pro bydlení

- bydlení v různých typologických formách rodinných domů a bydlení a rekreace v rodinných domech venkovského typu
- stavby pro bydlení nebo (a) rodinnou rekreaci v rodinných domech
- stavby bezprostředně související a podmiňující bydlení, a stavby a zařízení, které mohou být umístěny na pozemku rodinného domu

- stavby související technické a dopravní infrastruktury (např. vedení a stavby technické infrastruktury, místní komunikace pro stavby hlavního, přípustného a podmíněně přípustného využití, chodníky apod.)
- ubytovací a stravovací služby provozované v rámci staveb pro rodinné bydlení
- užitkové zahrady s nezbytným hospodářským zázemím

#### Výrobní a skladovací plochy

- stavby pro zemědělskou výrobu, skladování a přidruženou drobnou výrobu, zemědělská výroba ve vlastních účelových stavbách
- zemědělské služby, stavby a zařízení pro chov včel a ryb drobná přidružená zemědělská výroba plochy zahradnictví

#### Plochy smíšené obytné

- pozemky staveb poskytující ubytování, provoz restaurace, rekreace a poskytování služeb spojené s tím souvisejícím
- Rodinná pobytová rekreace
- výroba a služby, zemědělství, které svým charakterem a kapacitou nezvyšují dopravní zátěž v území
- Do ploch smíšených venkovských lze zahrnut pouze pozemky staveb a zařízení, které svým provozováním a technickým zařízením nenarušují užívání staveb a zařízení ve svém okolí a nesnižují kvalitu prostředí souvisejícího území

#### Dopravní infrastruktura

- silnice II. a III. třídy, místní komunikace
- pozemky, stavby a zařízení dopravní infrastruktury (plochy silnic, zastávkové pruhy a zastávky veřejné hromadné dopravy, parkoviště a parkovací pruhy, vybavení zastávek), chodníky a cyklistické pruhy v rámci hlavního nebo vedlejšího prostoru komunikací
- pozemky, stavby a opatření související s hlavním využitím (např. násypy, zářezy, opěrné a zárubní zdi, mosty, estakády apod.)
- pozemky a stavby parkovišť

- pozemky, stavby a zařízení autobusových zastávek a souvisejícího vybavení
- pozemky, stavby a zařízení čerpacích stanic pohonných hmot
- pozemky a stavby garáží
- doprovodná a izolační zeleň
- obratiště autobusové dopravy
- liniové stavby technické infrastruktury neomezující hlavní využití

#### Přírodní plochy

- ekostabilizační a krajinářské využití
- stavby a opatření pro umožnění migrace organismů
- založení a posílení funkceschopnosti prvků územního systému ekologické stability
- trvalá vegetace bez hospodářského významu
- plochy krajinné zeleně
- lesní půdní fond
- vodní toky a plochy
- plochy pro realizaci protipovodňových opatření
- zeleň, jejíž rozvoj je řízen především přírodními procesy
- opatření proti sesuvům
- izolační zeleň
- stavby a zařízení pro účely rekreace a cestovního ruchu sloužící veřejnému užívání - turistické a cyklistické stezky, informační systémy, odpočívadla a komunikace pro účelovou dopravu.

#### Zemědělské plochy

- pozemky v nezastavěném území sloužící k hospodaření na zemědělské půdě
- hospodaření na zemědělské půdě (produkce polních plodin a pícnin)
- pastva hospodářských zvířat (včetně budování mobilního ohrazení)
- pěstební plochy, školky ovocných a okrasných dřevin, lesní školky
- zařízení a opatření pro zemědělství
- stromořadí, remízy, meze pro ekologickou stabilizaci krajiny
- protierozní opatření, travní porosty se solitérními stromy, eventuálně s drobnými remízami, porosty podél mezí
- stavby k vodohospodářským melioracím pozemků

- účelové komunikace - zemědělské cesty
- vodohospodářská protierozní opatření, poldry, retenční nádrže
- pěší a cyklistické stezky
- změny druhu pozemků v rámci zemědělského půdního fondu
- stavby dopravní a technické infrastruktury související s hlavním, přípustným a podmíněně přípustným využitím
- liniové stavby veřejné technické infrastruktury
- založení prvků územního systému ekologické stability
- obora pro zvěř, chráněná honitba

#### Lesní plochy

- plnění funkcí lesa a činnosti dle lesního hospodářského plánu nebo hospodářské osnovy
- plnění funkcí lesa (lesy hospodářské, lesy zvláštního určení, lesy ochranné)
- stavby a zařízení pro plnění funkcí lesa
- výstavba mysliveckých účelových zařízení (seníků, krmelců aj.)
- stavby a opatření pro umožnění migrace organismů
- liniové stavby dopravní infrastruktury – účelové komunikace, související s hlavním a přípustným využitím, přičemž nesmí dojít k nadměrné fragmentaci pozemků určených k plnění funkce lesa a vzniku obtížně obhospodařovatelných pozemků
- liniové stavby veřejné technické infrastruktury, přičemž nesmí dojít k nadměrné fragmentaci pozemků určených k plnění funkce lesa a vzniku obtížně obhospodařovatelných pozemků
- založení prvků územního systému ekologické stability
- změny dřevinné skladby lesních porostů ve prospěch geograficky původních dřevin; do doby realizace jednotlivých prvků územního systému ekologické stability stávající využití, příp. jiné využití, které nenaruší nevratně přirozené podmínky stanoviště a nesníží aktuální ekologickou stabilitu území
- stanice sloužící k monitorování životního prostředí, zařízení k ochraně lesa před biologickými škůdci
- obora pro zvěř, chráněná honitba
- údržba stávajících objektů

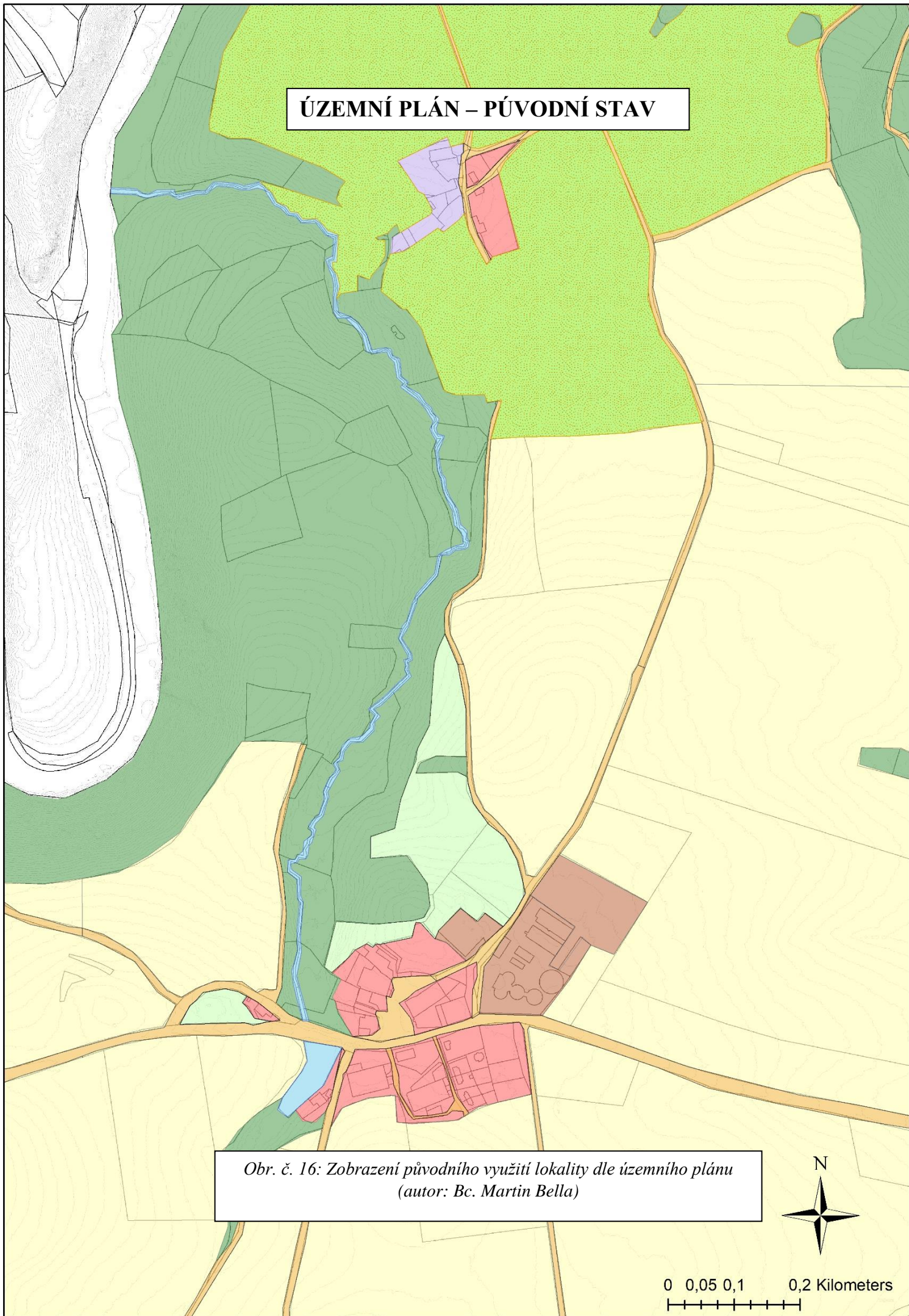
## Vodní a vodohospodářské plochy

- Vodní plochy a vodní toky, vodohospodářská funkce
- stavby a opatření určené pro vodohospodářské využití
- stavby dopravní infrastruktury (např. mosty, lávky, opěrné zdi apod.)
- zdroje požární vody
- akumulace přívalových vod, regulace jejich průtoku
- založení prvků územního systému ekologické stability

## Plochy rekreace

- parkově upravená doplňková zeleň
- stavby a zařízení sportovních hřišť
- koupaliště
- kynologická cvičiště s technickým zázemím
- výstavba parkovacích ploch v souvislosti se stavbami hlavního využití
- stavby a zařízení pro outdoorové sporty
- stavby a zařízení ubytování, stravování a obchodní prodej v rámci staveb hlavního využití

# ÚZEMNÍ PLÁN – PŮVODNÍ STAV



Obr. č. 16: Zobrazení původního využití lokality dle územního plánu  
(autor: Bc. Martin Bella)



0 0,05 0,1 0,2 Kilometers  
|-----|-----|-----|-----|

# Legenda:



Plochy rekreace



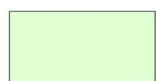
Vodní a vodohospodářské plochy



Lesní plochy



Zemědělské plochy



Přírodní plochy



Dopravní infrastruktura



Plochy smíšené obytné



Výrobní a skladovací plochy



Plochy určené pro bydlení

#### 4.5.2 Navržení využití ploch

##### Plochy určené pro bydlení

- bydlení v různých typologických formách rodinných domů a bydlení a rekreace v rodinných domech venkovského typu
- stavby pro bydlení nebo (a) rodinnou rekreaci v rodinných domech
- stavby bezprostředně související a podmiňující bydlení, a stavby a zařízení, které mohou být umístěny na pozemku rodinného domu
- stavby související technické a dopravní infrastruktury (např. vedení a stavby technické infrastruktury, místní komunikace pro stavby hlavního, přípustného a podmíněně přípustného využití, chodníky apod.)
- ubytovací a stravovací služby provozované v rámci staveb pro rodinné bydlení
- užitkové zahrady s nezbytným hospodářským zázemím

##### Výrobní a skladovací plochy

- stavby pro zemědělskou výrobu, skladování a přidruženou drobnou výrobu, zemědělská výroba ve vlastních účelových stavbách
- zemědělské služby, stavby a zařízení pro chov včel a ryb drobná přidružená zemědělská výroba plochy zahradnictví

##### Plochy smíšené obytné

- pozemky staveb poskytující ubytování, provoz restaurace, rekreace a poskytování služeb spojené s tím souvisejícím
- Rodinná pobytová rekreace
- výroba a služby, zemědělství, které svým charakterem a kapacitou nezvyšují dopravní zátěž v území
- Do ploch smíšených venkovských lze zahrnut pouze pozemky staveb a zařízení, které svým provozováním a technickým zařízením nenarušují užívání staveb a zařízení ve svém okolí a nesnižují kvalitu prostředí souvisejícího území

##### Dopravní infrastruktura

- silnice II. a III. třídy, místní komunikace
- pozemky, stavby a zařízení dopravní infrastruktury (plochy silnic, zastávkové pruhy a zastávky veřejné hromadné dopravy, parkoviště a parkovací pruhy,



vybavení zastávek), chodníky a cyklistické pruhy v rámci hlavního nebo vedlejšího prostoru komunikací

- pozemky, stavby a opatření související s hlavním využitím (např. náspy, zářezy, opěrné a zárubní zdi, mosty, estakády apod.)
- pozemky a stavby parkovišť
- pozemky, stavby a zařízení autobusových zastávek a souvisejícího vybavení
- pozemky, stavby a zařízení čerpacích stanic pohonných hmot
- pozemky a stavby garáží
- doprovodná a izolační zeleň
- obratiště autobusové dopravy
- liniové stavby technické infrastruktury neomezující hlavní využití,

#### Přírodní plochy

- ekostabilizační a krajinářské využití
- stavby a opatření pro umožnění migrace organismů
- založení a posílení funkceschopnosti prvků územního systému ekologické stability
- trvalá vegetace bez hospodářského významu
- plochy krajinné zeleně
- lesní půdní fond
- vodní toky a plochy
- plochy pro realizaci protipovodňových opatření
- zeleň, jejíž rozvoj je řízen především přírodními procesy
- opatření proti sesuvům
- izolační zeleň
- stavby a zařízení pro účely rekreace a cestovního ruchu sloužící veřejnému užívání - turistické a cyklistické stezky, informační systémy, odpočívadla a komunikace pro účelovou dopravu.

#### Zemědělské plochy

- pozemky v nezastavěném území sloužící k hospodaření na zemědělské půdě
- hospodaření na zemědělské půdě (produkce polních plodin a pícnin)
- pastva hospodářských zvířat (včetně budování mobilního ohrazení)
- pěstební plochy, školky ovocných a okrasných dřevin, lesní školky

- zařízení a opatření pro zemědělství
- stromořadí, remízy, meze pro ekologickou stabilizaci krajiny
- protierozní opatření, travní porosty se soliterními stromy, eventuálně s drobnými remízami, porosty podél mezí
- stavby k vodohospodářským melioracím pozemků
- účelové komunikace - zemědělské cesty
- vodohospodářská protierozní opatření, poldry, retenční nádrže
- pěší a cyklistické stezky
- změny druhu pozemků v rámci zemědělského půdního fondu
- stavby dopravní a technické infrastruktury související s hlavním, přípustným a podmíněně přípustným využitím
- liniové stavby veřejné technické infrastruktury
- založení prvků územního systému ekologické stability
- obora pro zvěř, chráněná honitba

#### Lesní plochy

- plnění funkcí lesa a činnosti dle lesního hospodářského plánu nebo hospodářské osnovy
- plnění funkcí lesa (lesy hospodářské, lesy zvláštního určení, lesy ochranné)
- stavby a zařízení pro plnění funkcí lesa
- výstavba mysliveckých účelových zařízení (seníků, krmelců aj.)
- stavby a opatření pro umožnění migrace organismů
- liniové stavby dopravní infrastruktury – účelové komunikace, související s hlavním a přípustným využitím, přičemž nesmí dojít k nadměrné fragmentaci pozemků určených k plnění funkce lesa a vzniku obtížně obhospodařovatelných pozemků
- liniové stavby veřejné technické infrastruktury, přičemž nesmí dojít k nadměrné fragmentaci pozemků určených k plnění funkce lesa a vzniku obtížně obhospodařovatelných pozemků
- založení prvků územního systému ekologické stability
- změny dřevinné skladby lesních porostů ve prospěch geograficky původních dřevin; do doby realizace jednotlivých prvků územního systému ekologické

stability stávající využití, příp. jiné využití, které nenaruší nevratně přirozené podmínky stanoviště a nesníží aktuální ekologickou stabilitu území

- stanice sloužící k monitorování životního prostředí, zařízení k ochraně lesa před biologickými škůdci
- obora pro zvěř, chráněná honitba
- údržba stávajících objektů

#### Vodní a vodohospodářské plochy

- Vodní plochy a vodní toky, vodohospodářská funkce
- stavby a opatření určené pro vodohospodářské využití
- stavby dopravní infrastruktury (např. mosty, lávky, opěrné zdi apod.)
- zdroje požární vody
- akumulace přívalových vod, regulace jejich průtoku
- založení prvků územního systému ekologické stability

#### Plochy rekreace

- parkově upravená doplňková zeleň
- stavby a zařízení sportovních hřišť
- koupaliště
- kynologická cvičiště s technickým zázemím
- výstavba parkovacích ploch v souvislosti se stavbami hlavního využití
- stavby a zařízení pro outdoorové sporty
- stavby a zařízení ubytování, stravování a obchodní prodej v rámci staveb hlavního využití

#### veřejná prostranství pro obyvatele

- místa určená pro shromažďování
- plochy pro pořádání kulturních aktivit a stavba objektů k nim vztažená
- stavby pamětihodných a církevních hodnot
- výstavba parkovacích ploch pro potřebu daného území
- parkově upravená doplňková zeleň

#### Občanské vybavení

- plochy určená pro prodej maloobchodního rázu a stavby k něm vztažená
- provoz čerpací stanice

- řemeslná výroba a následný prodej
- stravovací zařízení

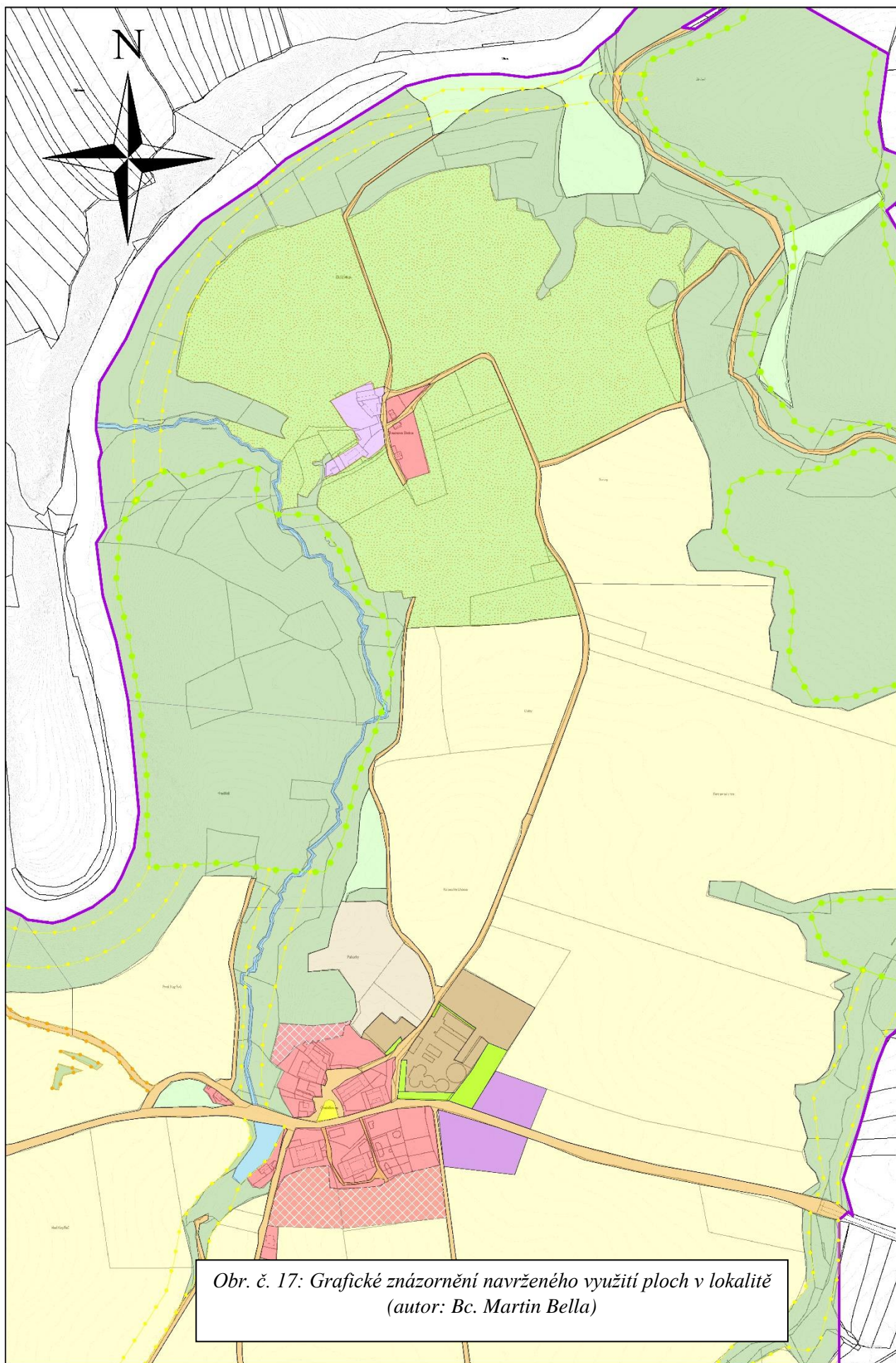
#### Plochy pro živočišnou robu a pastvu

- plochy pro zřízení hospodářských objektů - pro ustájení zvířat a skladování krmiv
- pro pastvu dobytka a jiných zvířat
- pro provozování sportovně rekreačních aktivit s chovanými zvířaty
- provoz a aktivity jezdeckého sportu
- skladování a nakládání s hnoje, mrvou a jiným materiálem produkovaným ustéennými zvířaty

#### Zeleň

- převážně vyhrazené a soukromé plochy zeleně s okrasným, hospodářským či samozásobitelským využitím, plochy zeleně přechodové zóny mezi zastavěným územím a volnou krajinou
- udržovaná trvalá vegetace
- odpočinkové a relaxační plochy

# ÚZEMNÍ PLÁN OBCE CHABIČOVICE



Obr. č. 17: Grafické znázornění navrženého využití ploch v lokalitě  
(autor: Bc. Martin Bella)

0 0,1 0,2 0,4 Kilometers

# Legenda:

 Hranice řešeného území

## Územní systém ekologické stability:

 Lokální biocentrum






 Lokální biokoridor

 Interakční prvek

## Plochy stabilizované

-  Dopravní infrastruktura
-  Plochy určené pro bydlení
-  Přírodní plochy
-  Lesní plochy
-  Zemědělské plochy
-  Plochy rekreace
-  Plochy ubytovací smíšené
-  Výrobní a skladovací plochy
-  Vodní a vodohospodářské plochy

## Plochy změn:

-  Veřejná prostranství - náměstí
-  Občanské vybavení
-  Plochy pro živočišnou výrobu a pastvu
-  Zeleň - uměle vysazená
-  Plochy určené pro bydlení

### 4.5.3 Změny ve vztahu ke krajinnému rázu

Veřejná prostranství – prodej, maloobchod

- prodej není v obci typický
- pro přibývající obyvatele a turisty

Občanské vybavení - náměstí

- Rekonstrukce plochy na náměstí je důležitým krokem, obec postrádá místo pro shromažďování občanů, pořádání zábavy či trhů
- Nové náměstí by vizuálně obec zatraktivnilo
- V současné době je náměstí nezajímavé, bez určení

Plochy pro živočišnou výrobu a pastvu

- Živočišná výroba zapadá do charakteristik krajinného rázu, pastva vizuálně obohatí prostředí, hospodářská stavba bude-li vertikálně nevýrazná a budou-li využity přírodě blízké materiály jako kámen a dřevo zapadne do prostředí

Zeleň

- Vizuálně velmi prospěšný prvek, zakryje nevzhledná místa a zastíní atypickou bioplynovou stanicí

## **5 ZÁVĚR**

Pro získání potřebných informací k navrhování technických a technologických zařízení ve stájích jsem využil odbornou literaturu. Ve vlastním návrhu jsem vycházel z požadavků z hlediska hygieny provozu, teplot a klimatu ve stáji, které vycházejí z norem ČSN. Snažil jsem se také vybrat řešení, které je efektivní, ekonomické, šetrné k životnímu prostředí a využívá moderní technologie. Pro vybranou lokalitu jsme vypracoval územní studii.

Výsledkem práce je popis navržených variant technických a technologických zařízení stáje. Vybrané návrhy jsou zakresleny v technických výkresech.



## 6 SEZNAM LITERATURY, PŘÍLOH A JINÝCH ZDROJŮ

### 6.1 Seznam použité literatury

BERNER, Alfred. *Ošetřování a využití hnoje*. Přeložil Jindřich KVAPILÍK. Praha: Agrospoj, 1994. Ekologické zemědělství. ISBN 80-7084-091-9.

ČERNÝ, Pavel a Pavel DOUCHA. *Jak chránit životní prostředí při územním plánování a povolování staveb*. Brno: Ekologický právní servis, 1999. Paragrafy pro přírodu. ISBN 80-902570-3-8.

*Regulace oběhu vody v zemědělských soustavách: Regulacija cirkuljácii vody v sel'skochozjajstvennych sistemach = Regulation of Water Circulation in Agricultural Systems : sborník autorských studií odboru vodního hospodářství a zemědělské meteorologie ČSAZ*. Praha: Československá akademie zemědělská, 1990. Sborníky ČSAZ. ISBN 80-7002-010-5.

DAMM, Theo. *Stallbau: Planungsgrundsätze, Planungsdaten und Planungsbeispiele für Neu- und Umbauten*. Münster-Hiltrup [u.a.]: Verlagsunion Agrar, 1993. ISBN 3784325726.

GREEN, Lucinda. *Abeceda jezdeckví: [přůvodce mladého milovníka koní]*. Vyd. 2. Praha: Ikar, 2002. ISBN 80-249-0104-8.

HLAVÍNEK, Petr, Petr PRAX a Jiří KUBÍK. *Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území*. Brno: ARDEC, c2007. ISBN 80-86020-55-x.

HUČKO, Miroslav. *Zemědělské stavby*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1987.

HUMM, Othmar. *Nízkoenergetické domy*. Praha: Grada, 1999. Stavitel. ISBN 80-7169-657-9.

KONICAR, Jan. *Architektura a stavebnictví ČR: období 1989 - 1995 : současné trendy*. Jihlava: TORUS, 1995.

MARŠÁLEK, Miroslav. *Jezdeckví. 2., přeprac. vyd.* České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-120-8.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, *Požadavky na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata*. Praha: Agrospoj, 1996.

MOUDRÝ, Jan. *Základní principy ekologického zemědělství: odborná monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2007. ISBN 978-80-7394-041-6.

NEUFERT, Ernst, Peter NEUFERT (ed.). *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: příručka pro stavební odborníky, stavebníky, vyučující i studenty*. 2. české vydání. Praha: Consultinvest, 2000. ISBN 978-80-901486-6-6.

NOVÁ, Drahomíra. *Bioplyn - zdroje a možnosti praktického využití*. Praha: ÚVTEI, 1982. Publikace SIVO.

PRAŽAN, Jaroslav. *Programy na ochranu a obnovu životního prostředí v zemědělství: (agroenvironmentální programy)*. Praha: Nadační fond ekologického zemědělství, 1999

PŘÍKRYL, Miroslav. *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. Praha: Tempo Press II, 1997. ISBN 80-901052-0-3.

ŘÍHA, Josef. *Využívání vody v zemědělských soustavách*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

STŘELEČEK, František, Jana LOSOSOVÁ a Radek ZDENĚK. *Vliv dotací na ekonomickou situaci českých zemědělských podniků: vědecká monografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta, 2009. ISBN 978-80-7394-174-1.

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

ŠIMKOVÁ, Anna. Stájové mikroklima. *Automata*, 2015, 7, s. 12-15, ISSN 1210-9592

VELEBA, Jan. *Amerika a její zemědělství*. Žďár nad Sázavou: [s.n.], 1993.

## 6.2 Seznam tabulek

- Tabulka č. 1: Výsledek výpočtů normálového osvětlení ve stájích pro umělé osvětlení (autor: Bc. Martin Bella)
- Tabulka č. 2: Doporučená sestava pro využití dešťové vody včetně pořizovacích cen (zdroj: [www.nicoll.cz](http://www.nicoll.cz))

## 6.3 Seznam obrázků

- Obrázek č. 1: Jízdárny, A – příčný řez jízdárnou s pohledem do vnitřní části, B – kombinace stáje a jízdárny pro soukromé chovatele (PŘIKRYL, 1997).
- Obrázek č. 2: Schéma kanalizační sítě v zemědělském závodě (HUČKO, 1987)
- Obrázek č. 3: Schéma hlavních způsobů větrání stájových objektů a, b – přirozeně, c - umělé větrání podtlakové, d – umělé větrání přetlakové, e – umělé větrání rovnotlaké (HUČKO, 1987)
- Obrázek č. 4: Diagram množství možné náhrady pitné vody za vodu dešťovou (HLAVÍNEK, 2007)
- Obrázek č. 5: Příklad technického zařízení pro užívání dešťové vody (HLAVÍNEK, 2007)
- Obrázek č. 6: Navíjecí buben s hadicí SLA 8-9 (zdroj: [www.spojovace.cz](http://www.spojovace.cz))
- Obrázek č. 7: Zahradní vozík Güde GGW 300 (zdroj: [www.hobynaradi.cz](http://www.hobynaradi.cz))
- Obrázek č. 8: Grafické zobrazení výpočtu denního osvětlení v celém objektu stájích v aplikaci Building Design (autor: Bc. Martin Bella)
- Obrázek č. 9: Srovnání výpočtů v místnosti ošetřovna: vlevo je pohled shora na místnost s původními parametry návrhu; vpravo je stejná místnost s rozšířeným okenním otvorem o 300 mm (autor: Bc. Martin Bella)
- Obrázek č. 10: Porovnání výsledků výpočtů denního osvětlení v místnosti kovárna: vlevo je pohled shora na kovárnu v původním návrhu;

vpravo je stejná místnost, ve které jsem navrhl o jeden okenní otvor více (autor: Bc. Martin Bella)

- Obrázek č. 11: Svítidlo Osmont Elektra 5 K E-175\_218 (zdroj: aplikace Building Design)
- Obrázek č. 12: Svítidlo Osram Ledvance Damp-proof (zdroj: aplikace Building Design)
- Obrázek č. 13: Svítidlo Q Lighting High Bay HBLA1 (zdroj: aplikace Building Design)
- Obrázek č. 14: Zemní nádrž Li lo na dešťovou vodu (zdroj: [www.Nicoll.cz](http://www.Nicoll.cz))
- Obrázek č. 15: Zatravnovací tvárnice z prostého vibrolisovaného betonu C 25/30 (zdroj: [www.dcpraha.cz](http://www.dcpraha.cz))
- Obrázek č. 16: Zobrazení původního využití lokality dle územního plánu (autor: Bc. Martin Bella)
- Obrázek č. 17: Grafické znázornění navrženého využití ploch v lokalitě (autor: Bc. Martin Bella)

## **6.4 Seznam příloh**

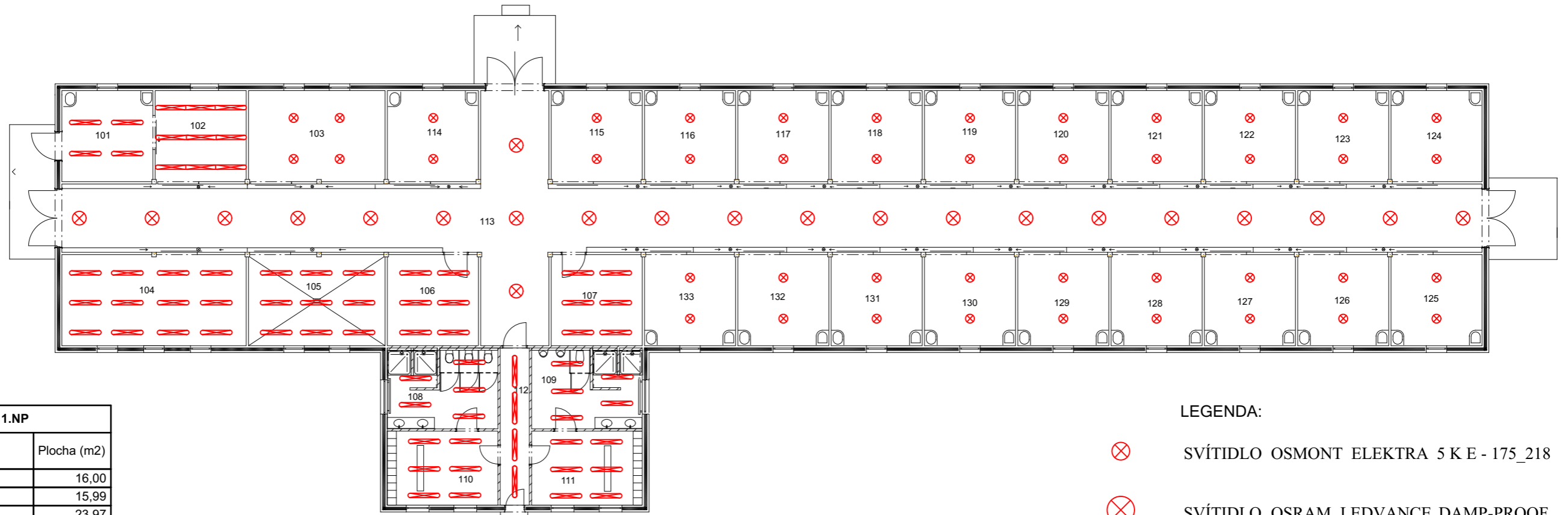
S01 – Výkres umístění osvětlení

S02 – Výkres řešení kanalizace

S03 – Výkres řešení vodovodu




S04 – Výkres řešení vytápění a vzduchotechniky

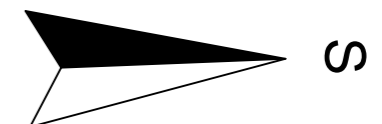
# VÝKRES UMÍSTĚNÍ OSVĚTLENÍ



Tabulka místností 1.NP		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
101	KARANTÉNA	16,00
102	OŠETŘOVNA	15,99
103	PORODNÍ MÍSTNOST	23,97
104	KOVÁRNA	32,38
105	MYTÍ KONÍ	23,97
106	SEDLOVNA	16,00
107	SKLAD JADRNNÉHO KRMIVA	15,99
108	DÁMSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
109	PÁNSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
110	DÁMSKÁ ŠATNA	15,80
111	PÁNSKÁ ŠATNA	15,80
112	CHODBA	8,83
113	STÁJOVÁ CHODBA	212,54
114	BOX	15,98
115	BOX	15,99
116	BOX	15,99
117	BOX	15,99
118	BOX	15,99
119	BOX	15,99
120	BOX	15,99
121	BOX	15,99
122	BOX	15,99
123	BOX	15,99
124	BOX	15,99
125	BOX	16,00
126	BOX	15,99
127	BOX	15,99
128	BOX	15,99
129	BOX	15,99
130	BOX	15,99
131	BOX	15,99
132	BOX	15,99
133	BOX	15,99
		751,21 m <sup>2</sup>

LEGENDA:

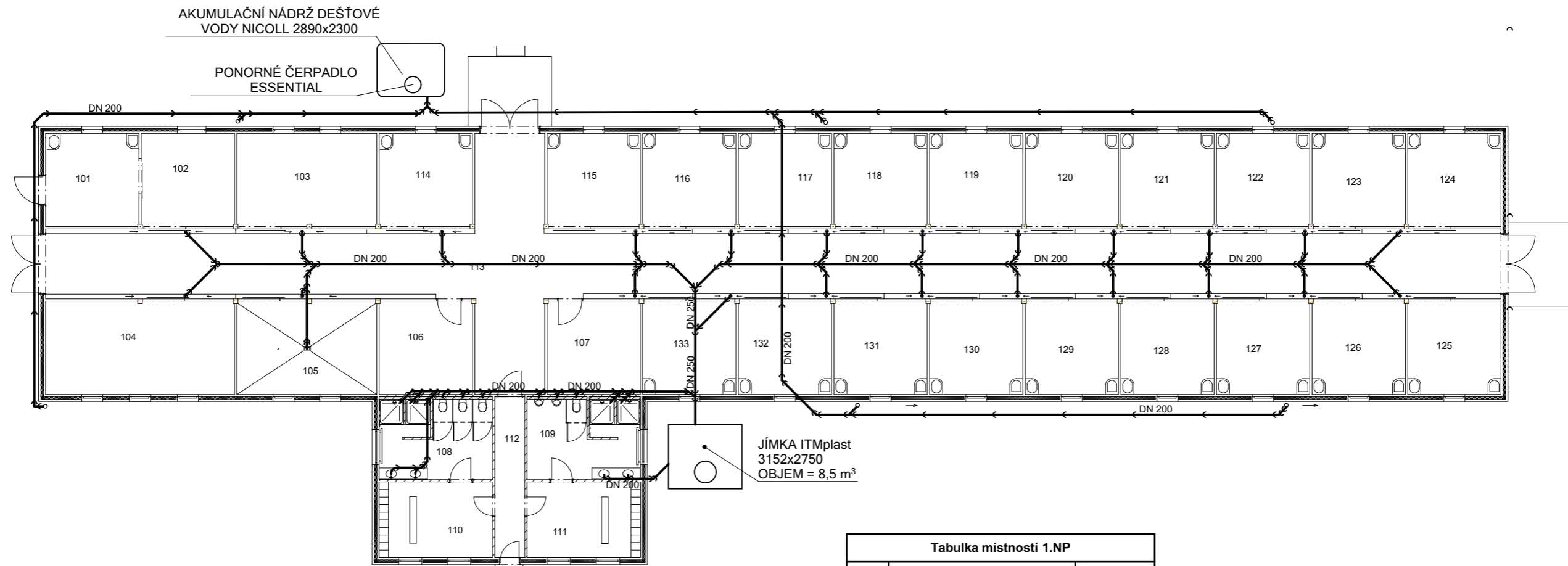
-  SVÍTIDLO OSMONT ELEKTRA 5 K E - 175\_218
-  SVÍTIDLO OSRAM LEDVANCE DAMP-PROOF
-  SVÍTIDLO Q LIGHTING HIGH BAY HBLA1



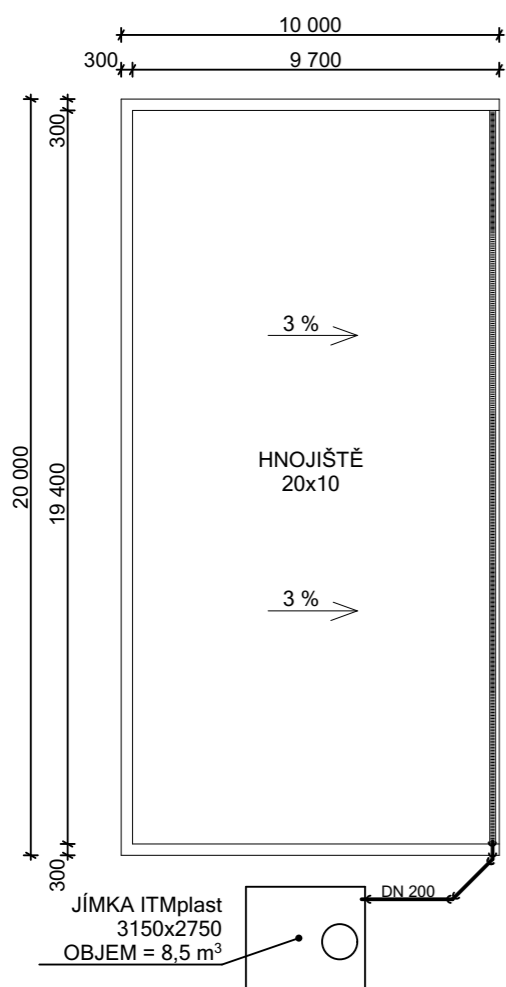
KÓTOVANO V MILIMETRECH

PROJEKTANT: MARTIN BELLA	KONROLOVAL: Ing. JAN ZÁVITKOVSKÝ	JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
VÝKRES JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		ŠKOLNÍ ROK 2017/2018
NÁZEV VÝKRESU: <b>S01 - UMÍSTĚNÍ OSVĚTLENÍ</b>		SEMESTR LETNÍ
NÁZEV PRÁCE: Řešení technických a technologických zařízení návrhu novostavby velkokapacitní stáje pro koně		ROČNÍK 2. OBOR PÚPN DRUH STUDIA MAGISTERSKÝ
MĚŘÍTKO: 1:200		FORMÁT: A3

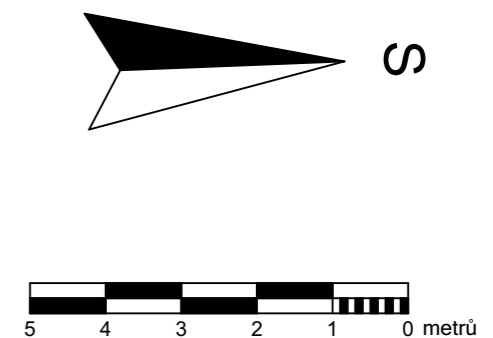
# VÝKRES KANALIZACE



## VÝKRES HNOJIŠTĚ



Tabulka místností 1.NP		
Č.	Název místnosti	Plocha (m <sup>2</sup> )
101	KARANTÉNA	16,00
102	OŠETŘOVNA	15,99
103	PORODNÍ MÍSTNOST	23,97
104	KOVÁRNA	32,38
105	MYTÍ KONÍ	23,97
106	SEDLOVNA	16,00
107	SKLAD JADRNNÉHO KRMIVA	15,99
108	DÁMSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
109	PÁNSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
110	DÁMSKÁ ŠATNA	15,80
111	PÁNSKÁ ŠATNA	15,80
112	CHODBA	8,83
113	STÁJOVÁ CHODBA	212,54
114	BOX	15,98
115	BOX	15,99
116	BOX	15,99
117	BOX	15,99
118	BOX	15,99
119	BOX	15,99
120	BOX	15,99
121	BOX	15,99
122	BOX	15,99
123	BOX	15,99
124	BOX	15,99
125	BOX	16,00
126	BOX	15,99
127	BOX	15,99
128	BOX	15,99
129	BOX	15,99
130	BOX	15,99
131	BOX	15,99
132	BOX	15,99
133	BOX	15,99
		751,21 m <sup>2</sup>



KÓTOVÁNO V MILIMETRECH

PROJEKTANT:	KONROLOVAL:	JIHOČESKÁ UNIVERZITA
MARTIN BELLA	Ing. JAN ZÁVITKOVSKÝ	V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
		ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
VÝKRES JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		ŠKOLNÍ ROK 2017/2018
		SEMESTR LETNÍ
NÁZEV VÝKRESU:		ROČNÍK 2.
<b>S02 - KANALIZACE</b>		OBOR PÚPN
		DRUH STUDIA MAGISTERSKÝ
NÁZEV PRÁCE:	MĚŘÍTKO:	FORMÁT:
Řešení technických a technologických zařízení návrhu novostavby velkokapacitní stáje pro koně	1:200	A3

# VÝKRES ŘEŠENÍ VODOVODNÍHO SYSTÉMU



Tabulka místností 1.NP		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
101	KARANTÉNA	16,00
102	OŠETŘOVNA	15,99
103	PORODNÍ MÍSTNOST	23,97
104	KOVÁRNA	32,38
105	MYTÍ KONÍ	23,97
106	SEDLOVNA	16,00
107	SKLAD JADRNNÉHO KRMIVA	15,99
108	DÁMSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
109	PÁNSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
110	DÁMSKÁ ŠATNA	15,80
111	PÁNSKÁ ŠATNA	15,80
112	CHODBA	8,83
113	STÁJOVÁ CHODBA	212,54
114	BOX	15,98
115	BOX	15,99
116	BOX	15,99
117	BOX	15,99
118	BOX	15,99
119	BOX	15,99
120	BOX	15,99
121	BOX	15,99
122	BOX	15,99
123	BOX	15,99
124	BOX	15,99
125	BOX	16,00
126	BOX	15,99
127	BOX	15,99
128	BOX	15,99
129	BOX	15,99
130	BOX	15,99
131	BOX	15,99
132	BOX	15,99
133	BOX	15,99
		751,21 m²

## LEGENDA:

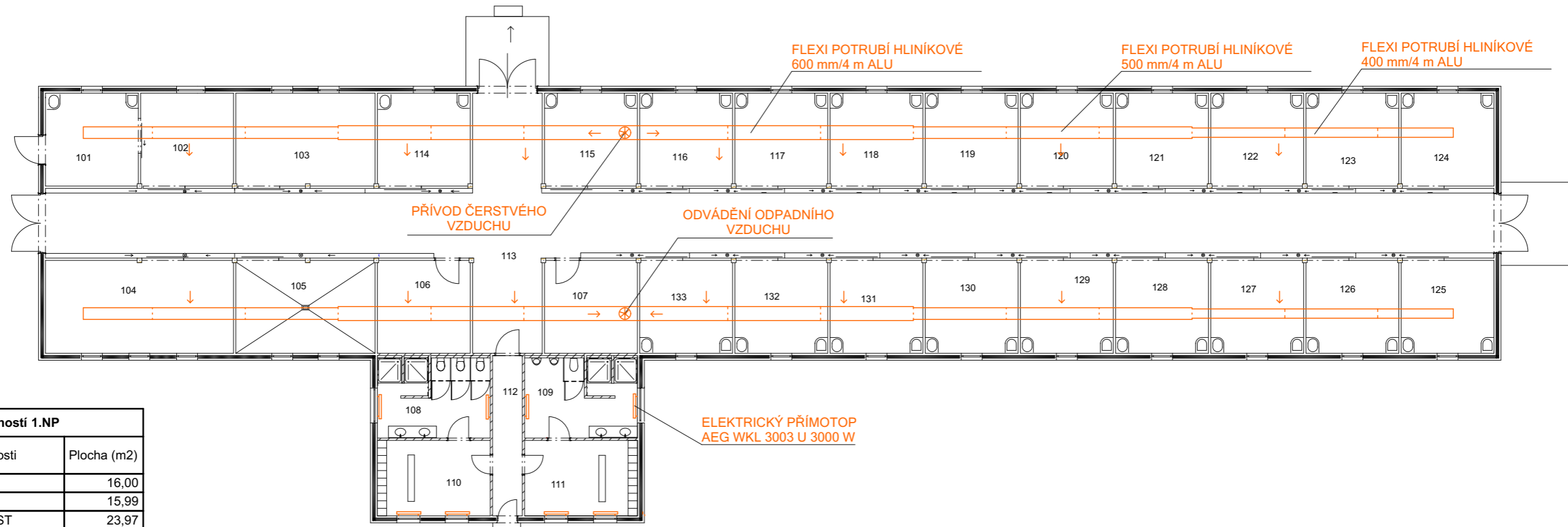
- - - ROZVOD STUDNIČNÍ VODY
- - - ROZVOD DEŠŤOVÉ VODY
- - - ROZVOD TEPLÉ VODY



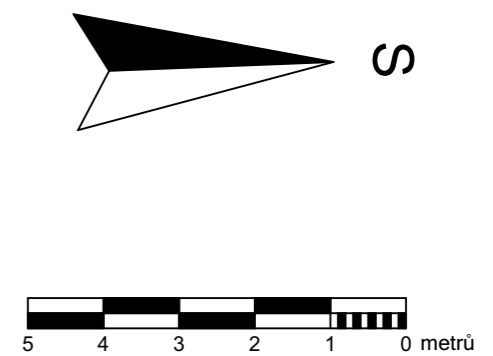
KÓTOVÁNO V MILIMETRECH

PROJEKTANT: MARTIN BELLA	KONROLOVAL: Ing. JAN ZÁVITKOVSKÝ	JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
VÝKRES JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		ŠKOLNÍ ROK 2017/2018
NÁZEV VÝKRESU: <b>S03 - ŘEŠENÍ VODOVODU</b>		SEMESTR LETNÍ
NÁZEV PRÁCE: Řešení technických a technologických zařízení návrhu novostavby velkokapacitní stáje pro koně		ROČNÍK 2. OBOR PÚPN DRUH STUDIA MAGISTERSKÝ
MĚŘÍTKO: 1:200		FORMÁT: A3

# VÝKRES ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ A VZDUCHOTECHNIKY



Tabulka místností 1.NP		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
101	KARANTÉNA	16,00
102	OŠETŘOVNA	15,99
103	PORODNÍ MÍSTNOST	23,97
104	KOVÁRNA	32,38
105	MYTÍ KONÍ	23,97
106	SEDLOVNA	16,00
107	SKLAD JADRNNÉHO KRMIVA	15,99
108	DÁMSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
109	PÁNSKÁ KOUPELNA A WC	17,07
110	DÁMSKÁ ŠATNA	15,80
111	PÁNSKÁ ŠATNA	15,80
112	CHODBA	8,83
113	STÁJOVÁ CHODBA	212,54
114	BOX	15,98
115	BOX	15,99
116	BOX	15,99
117	BOX	15,99
118	BOX	15,99
119	BOX	15,99
120	BOX	15,99
121	BOX	15,99
122	BOX	15,99
123	BOX	15,99
124	BOX	15,99
125	BOX	16,00
126	BOX	15,99
127	BOX	15,99
128	BOX	15,99
129	BOX	15,99
130	BOX	15,99
131	BOX	15,99
132	BOX	15,99
133	BOX	15,99
		751,21 m <sup>2</sup>



KÓTOVÁNO V MILIMETRECH

PROJEKTANT:	KONROLOVAL:	JIHOČESKÁ UNIVERZITA
MARTIN BELLA	Ing. JAN ZÁVITKOVSKÝ	V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
		ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
VÝKRES JE SOUČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		ŠKOLNÍ ROK 2017/2018
		SEMESTR LETNÍ
NÁZEV VÝKRESU:		ROČNÍK 2.
<b>S04 - ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ</b>		OBOR PÚPN
<b>A VZDUCHOTECHNIKY</b>		DRUH STUDIA MAGISTERSKÝ
NÁZEV PRÁCE:	MĚŘÍTKO:	FORMÁT:
Řešení technických a technologických zařízení návrhu novostavby velkokapacitní stáje pro koně	1:200	A3