

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika

Katedra: Zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vyhodnocení vztahu stájového mikroklimatu, užitkovosti a úhynu z
vybraného chovu prasat

Vedoucí diplomové práce: Ing. Antonín Dolan, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Pavel Kopic

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Pavel KOPIC
Osobní číslo: Z18139
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika
Téma práce: Vyhodnocení vztahu stájového mikroklimatu, užitkovosti a úhynu z vybraného chovu prasat
Zadávací katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Zásady pro vypracování

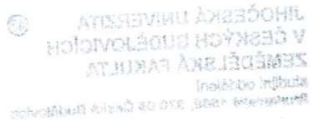
Cílem práce je změření emisí zátěžových plynů ve vybraném zemědělském provozu, jejich vyhodnocení a návrh na jejich snížení, porovnání vybraného provozu se zásadami „Správné zemědělské praxe“ a odpovědět na tyto otázky:

1. Závísí množství výrobní měrné emise amoniaku na množství uhynulých zvířat?
2. Splňuje vybraný provoz podmínky „Správné zemědělské praxe“?
3. Splňuje vybraný provoz podmínky welfare zvířat?

Díličí cíle diplomové práce:

1. Změřit emise plynů NH_3 , ve vybraném zemědělském provozu.
2. Porovnat emise amoniaku v provozech s direktivou EU.
3. Formulovat doporučení pro praxi.

Rozsah pracovní zprávy: 50 stran
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická



Seznam doporučené literatury:

BARTELT-HUNT Sh., SNOW D. D., DAMON-POWELL T., MIESBACH D. (2011): Occurrence of steroid hormones and antibiotics in shallow groundwater impacted by livestock waste control facilities. Journal of Contaminat Hydrology. 123(3-4), s. 94-103. ISSN 0169-7722.

EUROPEAN COMISION, JOIN RESEARCH CENTRE (2015): Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intesive Rearing of Poultry or Pigs BREF IRPP – Final draft -, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Sustanaible Production and Consumption Unit, European IPPC Bureau, Sevilla, 911 s.

JELÍNEK A., DOLAN A. (2010): Komplexní zhodnocení nejlepších dostupných technik (BAT) ve vybraném zemědělském zařízení, ve kterém je zastoupeno více kategorií průmyslových činností dle přílohy č. 1 zákona č.76/2002 Sb., v platném znění O integrované prevenci. Závěrečná zpráva pro MZe ČR dle smlouvy o dílo č. 15/IPPC/2010.

JELÍNEK A., DOLAN A., VÁVRA V. (2011): Metodika měření emisí amoniaku (NH₃) a oxidu uhličitého (CO₂) v chovech drůbeže ve vztahu k integrované prevenci a omezení znečištění (dále jen IPPC). Celostátní metodika pro MZe ČR dle smlouvy o dílo 179-2011-17412.

JELÍNEK A., DOLAN A., SEDLÁČEK R., VÁVRA V. (2013): Ověření měření emisí amoniaku z chovu skotu bez tržní produkce mléka. Sborník mezinárodní vědecké konference: Technika pro zemědělské, komunální a environmentální technologie, oponované příspěvky jako součást časopisu Komunální technika 5/2013, ročník VII, Profi Press Praha, 2013, ISSN 1802-2391.

JELÍNEK A., DOLAN A., VÁVRA V. (2013): Metodika měření emisí amoniaku (NH₃) a oxidu uhličitého (CO₂) v chovech prasat ve vztahu k integrované prevenci a omezení znečištění (dále jen IPPC). Celostátní metodika pro MZe ČR dle smlouvy o dílo 217-2013-14312.

JELÍNEK A., et al. (2010): Využití vybraných nanotechnologií pro návrhy a ověření nejlepších dostupných technik (BAT) v zemědělské činnosti v roce 2010, periodická zpráva o řešení projektu QH 92195, VÚZT v.v.i, Praha.

PALKOVICOVA Z., BROUCEK J., STRMENOVA A., HANUS A., UHRINCAT M., TONGEL P. (2012): Emissions of harmful gases in pig fattening. 9th International Livestock Environment Symposium 2012, Valencia, Spain. s. 714-720.

VOSTOUPAL B., ŠOCH M., NOVÁK P., GJUROV V. a kol. (2005): Možnosti dílčí účelové sanace bioklimatu venkovských sídel. Sborník příspěvků z 20. ročníku vědecké konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie? 2005“. VÚŽV Praha, ČHMÚ Brno, 13. prosince 2005, s. 105 – 108.

Omezeně internetové zdroje:

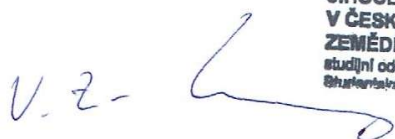
<https://scholar.google.cz/>

https://books.google.com/advanced_book_search

<http://www.elsevier.com/online-tools/scopus>

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Antonin Dolan, Ph.D.**
Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Datum zadání diplomové práce: **22. ledna 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2020**



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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Buzovská 1395, 370 06 České Budějovice
I.S.



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

V Českých Budějovicích dne 11. března 2020

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne.....

Podpis.....

Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval Ing. Antonínu Dolanovi, Ph.D. za cenné připomínky a odborné vedení mé závěrečné diplomové práce. Jako dalším bych rád poděkoval zemědělskému podniku MAVELA Dynín a.s. provozem v Mazelově za poskytnutí cenných informací a objektu určeného pro měření zátěžových plynů. Nesmím také opomenout poděkovat BAT centru Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích za poskytnutí měřících přístrojů.

Abstrakt

Diplomovou prací tvoří literární přehled specializující se na chov prasat z legislativního, ale také fyzikálního pohledu, na mikroklima stáje s jeho vlivy na užitkovost a zdravotní stav prasat ve výkrmu. V podniku Mavela Dynín a.s. s provozem v Mazelově byly v hale rozdělené na dvě části (u rybníka, u cesty) postupně zjišťovány tyto údaje: koncentrace amoniaku, relativní vlhkost, teplota a jejich vliv na úhyn prasat. Z naměřených údajů byly vypočteny aritmetické průměry koncentrace amoniaku a průtoků vzduchu, které nám stanovily hmotnostní toky znečišťující látky v $\text{mg} \cdot \text{s}^{-1}$ dovnitř a ven ze stáje. Ani na jedné straně nebyl překročen emisní limit, který je $3,6 \text{ kg NH}_3 \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. V prvním zástavu u rybníka byla průměrná teplota $19,2 \text{ }^\circ\text{C}$, průměrné vlhkosti $58,5 \%$ a průměrná koncentrace amoniaku byla $3,9337 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Celkový úhyn při těchto podmínkách byl 122 kusů. Na straně u cesty byla průměrná teplota $19,8 \text{ }^\circ\text{C}$, průměrná relativní vlhkost $61,3 \%$ a průměrná koncentrace amoniaku $3,4398 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. V těchto podmínkách byl zjištěn úhyn 148 kusů prasat. Ve druhém zástavu byla průměrná teplota na straně u rybníka $20,3 \text{ }^\circ\text{C}$, průměrná relativní vlhkost $66,88 \%$ a průměrná koncentrace amoniaku byla $3,8057 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Celkový úhyn na straně u rybníka byl 64 kusů prasat. Na straně u cesty byla průměrná teplota $20,9 \text{ }^\circ\text{C}$, průměrná relativní vlhkost byla $67,62 \%$ a průměrná koncentrace amoniaku byla $3,3196 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Celkový úhyn na straně u cesty byl 94 kusů prasat. Z výsledků je patrné že prasatům v chovu se daří spíše v letních měsících (druhý zástav) v části u rybníka. Je to nejspíše způsobeno vyšší teplotou okolo $20,5 \text{ }^\circ\text{C}$ a relativní vlhkostí okolo 67% . V druhém zástavu je úhyn o 59% nižší než v podmínkách s nižší teplotou a relativní vlhkostí. Podnik by si z těchto údajů měl odnést, že vlhčí a teplejší prostředí je pro chov prasat příznivější. S respektováním těchto poznatků bude mít více jak o polovinu efektivnější chov. Výrobní měrná emise a koncentrace amoniaku v ovzduší velmi zatěžuje životní prostředí, a proto jsou vydány limitní hodnoty, podle kterých by se měl každý podnik řídit. V případě provozovny v Mazelově nebyly tyto hodnoty překročeny.

Klíčová slova: chov prasat; mikroklima; užitkovost; zdravotní stav

Abstract

The diploma thesis consists of a literature review specializing in pig breeding from a legislative, but also a physical view of the stable microclimate with its effects on the performance and health status of pigs for fattening. In the company Mavela Dynín a.s. with the operation in Mazelov, these data were gradually ascertained in the hall divided into two parts (by the pond, by the road). Ammonia concentrations, relative humidity, temperature and their effect on pig death. From the measured data, arithmetic averages of ammonia concentration and air flow were calculated, which determined the mass flows of the pollutant in $\text{mg}\cdot\text{s}^{-1}$ in and out of the stable. Neither side exceeded the emission limit, which is $3.6 \text{ kg NH}_3 \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. In the first stop at the pond, the average temperature was 19.2°C , the average humidity was 58.5 % and the average ammonia concentration was $3.9337 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$. The total mortality under these conditions was 122 pieces. On the side of the road, the average temperature was 19.8°C , the average relative humidity was 61.3 % and the average ammonia concentration was $3.4398 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Under these conditions, the death of 148 pigs was found. In the second stop, the average temperature on the side of the pond was 20.3°C , the average relative humidity was 66.88 % and the average ammonia concentration was $3.8057 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$. The total death on the side of the pond was 64 pigs. On the road side, the average temperature was 20.9°C , the average relative humidity was 67.62 % and the average ammonia concentration was $3.3196 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$. The total death on the side of the road was 94 pigs. The results show that pigs in breeding thrive more in the summer months (second stop) in the part of the pond. This is most likely due to the higher temperature around 20.5°C and the relative humidity around 67 %. In the second stop, the mortality is 59 % lower than in conditions with lower temperature and relative humidity. The company should take from these data that a wetter and warmer environment is more favorable for pig farming. With respect to this knowledge, he will have more than half as efficient breeding. The specific production of ammonia and the concentration of ammonia in the air are very burdensome for the environment, and therefore limit values are issued, according to which every company should follow. In the case of the Mazelov plant, these values were not exceeded.

Keywords: pig breeding; microclimate; efficiency; health condition

Obsah

Úvod.....	11
1 Literární přehled.....	13
1.1 Chov prasat.....	13
1.2 Chov prasat v ekologickém zemědělství	14
1.3 Chov prasat ve velkokapacitních chovech	16
1.4 Welfare prasat.....	17
1.5 Teoretické produkování emisí amoniaku	19
1.6 Dnešní stav prasat v České republice	19
1.7 Chov prasat ve světě.....	21
1.8 Životní prostředí	22
1.9 Stájové mikroklima	22
1.9.1 Fyzikální faktory mikroklimatu stáje	22
1.9.2 Bakteriologické znečištění stájového vzduchu	24
1.10 Zátěžové a skleníkové plyny v zemědělství	24
1.10.1 H ₂ O – Vodní pára.....	24
1.10.2 CO ₂ – Oxid uhličitý.....	25
1.10.3 CH ₄ – Metan.....	26
1.10.4 N ₂ O – Oxid dusný	27
1.10.5 Oxidy dusíku	27
1.10.6 O ₃ – Ozón.....	28
1.10.7 NH ₃ – Amoniak.....	28
1.10.8 Fluorované plyny	29
1.11 Produkování odpadů z intenzivních chovů prasat a legislativa.....	29
1.11.1 Zákon č. 76/2002 Sb.	31
1.12 Emise z intenzivních chovů hospodářských zvířat.....	32

1.13	Správná zemědělská praxe	33
1.14	BAT = nejlepší dostupné techniky	33
1.14.1	BAT 30 = Emise amoniaku z chovu prasat.....	34
2	Cíl práce	37
3	Metodika diplomové práce.....	38
3.1	Metodika měření stájového klimatu	39
3.1.1	Podstatné požadavky opakovatelnosti.....	39
3.1.2	Přístroje používané pro měření koncentrací plynů.....	39
3.2	Měření teploty, rychlosti proudění vzduchu a relativní vlhkosti.....	40
3.2.1	Přístroje použité k měření relativní vlhkosti a teploty	41
3.2.2	Přístroje použité pro měření rychlosti proudění vzduchu	42
3.2.3	Výpočet výrobní měrné emise	43
3.2.4	Emisní úrovně amoniaku do ovzduší	45
3.2.5	Rozestavení měřících přístrojů a sond	46
3.2.6	Základní charakteristika podniku.....	47
3.2.7	Použitá technologie ustájení.....	49
4	Výsledky	50
4.1	Měření č. 1 (první zástav) – únor	50
4.2	Měření č. 2 (první zástav) – březen	53
4.3	Měření č. 3 – duben	54
4.4	Měření č. 4 (první zástav) – květen	56
4.5	Měření č. 5 (první zástav) – červen	57
4.6	Měření č. 6 (druhý zástav) - červenec	59
4.7	Měření č. 7 (druhý zástav) – srpen	60
4.8	Měření č. 8 (druhý zástav) - září	61
4.9	Měření č. 9 (druhý zástav) - říjen	63

4.10	Měření č. 10 (druhý zástav) - listopad.....	64
5	Výsledky a diskuse.....	67

Úvod

Pro svou diplomovou práci jsem si vybral téma vyhodnocení vztahu stájového mikroklimatu, užitečnosti a úhynu z vybraného chovu prasat.

V České republice má chov prasat dlouholetou tradici, která již začala v dobách před naším letopočtem, a to domestikací na evropském území, doprovázenou prostoduchými chovy v lesích nebo později primitivních objektech až po dnešní modernizované stáje s kapacitou pro stovky kusů.

Nejvýznamnější příčinou chovu prasat byl méně náročný způsob obstarání potravy. Produktem číslo jedna z chovu prasat je maso. Vedlejšími produkty jsou kosti, střeva, droby nebo sádlo. Mimo jiné mají prasata i jiné využití, a to ve farmaceutickém průmyslu, kde jsou chována jako laboratorní zvířata. Velmi oblíbenou záležitostí se v posledních letech stal chov miniprasat.

Chov prasat napomáhá udržení tradic na vesnicích a nabízí pracovní příležitosti, které přispívají k rozvoji venkova. Na některých venkovských farmách se začínají rozšiřovat stáje nabízející služby v agroturistice, které demonstrují práci spojenou s chovem prasat.

Nedílnou součástí chovu prasat je i jejich křížení a šlechtění linií nebo plemen, ze kterých vychází lepší a lepší hybridy, kteří se dokáží přizpůsobit moderním podmínkám chovu a vyhovují tržní poptávce.

I přes sestupující produkci vepřového masa je Česká republika neustále na dobré pozici. Téměř polovinu produkce veškerého masa v roce 2017 zaujímalo vepřové maso vyrobené na území České republiky. V současné době je zemědělství rok od roku intenzivnější a tím dochází k velkému nárůstu emisí. Tato činnost člověka má negativní dopad na životní prostředí kolem nás. Na produkci zátěžových plynů, především amoniaku, se významně člověk podílí právě intenzivním chovem prasat. S únikem těchto látek do vody, půdy a ovzduší by se mělo co nejdříve začít bojovat, aby se zamezilo negativním dopadům na životní prostředí.

Technologie a postupy zaměřené na snížení produkce skleníkových plynů se objevily počátkem 20. století. Bohužel se tyto nové metody neosvědčily a neslibovaly ani velkou naději pro budoucí využití.

Při vstupu České republiky do EU se náš stát musel podřídit legislativě, která zasahuje do chovu dobytka, a také do chovu prasat. Tato legislativa určuje požadavky a podněty, které jsou spojeny s následkem intenzivního zemědělství na životní prostředí. Tato legislativa upravuje také podmínky spojené s chovem hospodářských zvířat z fyziologického hlediska tak, aby byly udrženy na etické úrovni. Předpisy dále určují dopady a ohledy intenzivního chovu hospodářských zvířat na životní prostředí při stále se zvětšující efektivitě chovů.

1 Literární přehled

1.1 Chov prasat

Chov prasat se odlišuje hned z několika důvodů od jiných chovů hospodářských zvířat.

V dnešní době v konvenčním zemědělství je kladen velký nárok na vysokou plodnost, co nejvíce selat na jeden vrh, včasné začlenění kanečků a prasniček do reprodukce, brzké přerušování návyku na mateřské mléko a přechod na krmnou směs. Touto cestou lze co nejrychleji dosáhnout jateční váhy s vysokou výtěžností. K dosažení zisku zemědělského podniku jsou tyto požadavky nezbytně nutné.

Nároky na vysokou plodnost prasnic na trhu, tudíž dva a více vrhů selat ročně, je možné získat, pokud zemědělský podnik nebo farma budou brát zřetel na specifické podmínky chovu. Aby bylo dosaženo dvou a více vrhů ročně, užívá se poměrně krátké doby gravidity, která je 115 dní.

Pro dosažení vysoké natality, a tudíž zisku, se do chovů začleňují pouze kvalitně krmené prasnice s náležitým zabřezáváním a značným počtem selat v jednom vrhu. Pouze tak je možné dosažení stability chovu a ekonomické rentability.

Je hned několik faktorů, které ovlivňují počet selat v jednom vrhu. V první řadě je to výživa, ustájení prasnice, stáří zvířete, a především jeho povaha. Dnes už není výjimkou 14 selat ve vrhu, záleží především na dobré kondici prasnice a správném vývoji selat. Kvůli vysoké natalitě nemají selata dostatečnou váhu a je zapotřebí věnovat jim větší pozornost. S nárůstem věku u prasnic se vytrácí funkčnost mléčné žlázy a hůře zabřezávají, tyto prasnice je proto důležité z chovu co nejdříve vyřadit.

Pro udržení vysoké výnosnosti v chovu prasat je důležité uvědomit si včasnost začlenění prasniček a kanečků do reprodukční periody. Kanečci se zařazují od 8. měsíce věku, u prasniček to bývá mezi 6. a 7. měsícem věku v závislosti na hmotnosti zvířete. U divokých prasat se vyspělost prasničky pohybuje mezi 8. a 10. měsícem věku.

Aby mohla být prasnička znovu nasazena do reprodukčního cyklu, je nezbytně nutné včasné odstavení selat od mateřského mléka, a tudíž brzké navyknutí na krmnou směs.

K získání výnosnosti chovu je nezbytné, aby zhruba v 5. až 7. měsíci věku prasata dosahovala porážkové hmotnosti. Pro šunkový typ masa je vhodný 5. měsíc, standartní porážková hmotnost připadá na 6. měsíc, kde se váha pohybuje od 107 – 115 kg. Využívá se také možnost pozdější porážky, kde je kladen důraz na vyšší podíl tukových tkání, tento způsob je označován jako lidový výkrm. V závislosti na variabilitě plemen a jejich linií lze získat až 80% jatečné výtěžnosti.

Ve velkochovech je z pohledu výživy prase nejčastěji krmeno bohatou směsí živin a procento zastoupení jednotlivých složek závisí na věku, stádiu produkce, či reprodukce. Pro určitý typ odchovů jsou směsi přesně vyvážené, je možné se setkat s krmnou směsí pro včasný odstav selat (ČOS), krmné směsi označené jako A1 jsou určeny na předvýkrm od 20 do 45 kg, na to navazuje směs A2 určená pro prasata od 45 do 110 kg. KPK (kompletní krmná směs) je směs vhodná pro kojící prasnice, pro březí prasnice je určená směs s označením KPB (jedná se o kompletní krmnou směs pro prasnice březí). Označení OKAŠ nese směs, která je vhodná k odchovu kanečků ve šlechtitelském chovu. Důležitou součástí je neomezený přístup k nezávadné vodě. Spotřeba vody u prasete je až 2,5x větší než krmiva, tudíž prase, které váží 80 kg, denně přijme 2,8 kg krmné směsi a až 7 l vody (<https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-prasat/chov-prasat-obecne/charakteristiky-chovu-prasat.html>, „staženo dne: 03. 12. 2019).

1.2 Chov prasat v ekologickém zemědělství

Prasata, jak je známo, jsou velmi sociální a inteligentní zvířata. V přirozeném prostředí by se zdržovaly jen matky se svými potomky. Prasata jsou známá svou zvědavostí a čínorodostí, kdy většinu času tráví tím, že ryjí v zemi, a to buď za účelem hledání potravy, nebo zkoumání prostředí. Jejich nos, tzv. ryj, je k těmto účelům uzpůsoben. Stejně tak ráda zkoumají věci okusováním nebo olizováním. Vzhledem ke své stavbě těla nemají prasata možnost o svá těla pečovat olizováním nebo ohryzáváním, jako třeba ostatní dobytek, ale vyvalují se v bahně nebo kalužích. Tím odhání dotěrný hmyz. Kvůli svědění se ráda drbají a při vysokých teplotách se ochlazují. Zajímavostí je silný instinkt vyvinutý u prasnic, které rodí svá mláďata do hnízda, jež samy vytvořily.

Ve velkochovech prasat jsou často zanedbány jejich přirozené potřeby. Z důvodu těchto nedostatků vznikají všemožná onemocnění a zvířata jsou také agresivní na své okolí. Jsou schopna v kotcích okusovat své vrstevníky na ocasech nebo uších a dále ničí vybavení stáje – ohrady, krmné žlaby. Zásadou ekologického chovu prasat se snažíme o zachování a respektování vrozených potřeb zvířat, aby jim byla ponechána jejich volnost a přirozenost. Z hlediska odlišnosti chovu v ekologickém zemědělství a velkochovu je třeba brát zřetel na vhodný výběr plemene. Do intenzivního chovu pro velmi vysokou náročnost na výživu a péči se hodí spíše super masná plemena. Pro ekologické chovy jsou vhodná odolnější plemena s nižšími nároky na péči, dobrým příkladem může být severoamerické plemeno duroc.

Zásady ekologického zemědělství podrobně zpracovává Nařízení vlády Evropského společenství (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a Nařízení komise Evropského společenství (ES) č. 889/2008, kterým se stanovují pravidla k Nařízení rady Evropského společenství (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu. V České republice a naší národní legislativě upravuje ekologické zemědělství Zákon č. 242/2000 o ekologickém zemědělství a Vyhláška č. 16/2006 sb.

Chov prasat v ekologickém zemědělství je nákladný a velmi náročný. Z důvodu vysokých nároků na výživu, a to především kvůli nákupu jaderného krmiva v bio kvalitě, vzrůstají i náklady chovů, neboť pěstování krmiva v bio kvalitě je rovněž komplikované a nákladné. Proto je ekologický chov prasat náročnější než chov přežvýkavců na TTP (trvalých travních plochách). Velmi nákladnou položkou je obnova základního stáda z ekologického chovu, a proto je stádo obnovováno prasničkami z konvenčních chovů. Další problém nastává v momentě porážky, jelikož není v České republice dostatek certifikovaných jatek. Z tohoto důvodu musí chovatel převážet zvířata na nemalé vzdálenosti, a to vede ke vzrůstu nákladů na chov, a zvláště odporuje myšlence welfare, tedy zachování pohody chovaných zvířat, která je přednostní podmínkou pro ekologický chov. V České republice je proto bio vepřové maso spíše okrajová komodita a setkáme se s ním jen ojediněle. Farmy si většinou prasata chovají pouze pro svou potřebu. Chovy většinou čítají pouze pár kusů vepřů, prasnic a selat (MATOUŠEK, 2013).

1.3 Chov prasat ve velkokapacitních chovech

Velkokapacitní chovy je třeba rozčlenit do několika patřičných skupin, a to podle věku, pohlaví, nároků na prostředí a podle stádia výrobního procesu. Rozčlenění se dělí na produkční a reprodukční část.

- a) Produkční část – prostory vyhrazené na výkrm prasat od 30 – 35 kg až do porážkové hmotnosti
- b) Reprodukční část – určené na produkci selat
 - Stájové prostory pro nezapuštěné prasnice, nízkobřezí prasnice a prasnice v stádiu zapouštění;
 - Stájové prostory pro prasnice březí;
 - Porodny s jednotlivým stáním;
 - Prostory pro odchovny selat v rozmezí 6 – 8 kg;
 - Prostory pro prasničky
 - Prostoty pro kanečky;
 - Stájové prostory pro plemenné kance;

V zemědělském podniku mezi produkční a reprodukční částí se musí dbát na dodržení jisté kapacitní návaznosti, která je velmi důležitou součástí i mezi samotnými body reprodukční části.

Dnešní zemědělské provozy mají všechny stupně produkce v jednom místě, jedná se tedy o soubor staveb. Podniky s rozsáhlým objemem produkce užívají strukturu multi-site (struktura vícefaremní) v níž je oddělená porodna a odchovna selat. Ve spoustě okolností je odchov selat, popřípadě prasniček, situován v jedné lokalitě a v lokalitě druhé se nachází porodna. Aby byl zajištěn jejich dobrý zdravotní stav, využívá se časný a izolovaný odstav selat.

Zvířata je nezbytné odchovávat s ohledem na druh a hmotnost a dle následných specifických požadavků pro ochranu podle platné mezinárodní úmluvy. Tyto zvláštní požadavky ještě upravuje vyhláška č. 208/2009 z roku 2009. Mezi hlavní požadavky podle této vyhlášky patří:

- a) Nepřetržitě dostupný materiál, poskytující etologické činnosti, tím je myšleno kompost, rašelina, dřevo, piliny, seno, sláma.
- b) Adlibitní přístup k neznehodnocené vodě.
- c) Hladkou, protiskluznou podlahu.

- d) Zajištění minimálního prostoru pro jedno zvíře, znázorněné v tabulce č. 1.
- e) Kotec pro dospělého kance s minimální plochou 6 m².
- f) Prasnice se chovají ve skupinách od 4 týdnů po zapuštění až do 1 týdne před porodem – kotec musí pro skupinu splňovat délku strany více 2,8 m a pro šesti člennou skupinu stačí délka strany 2,4 m; (<https://www.epi.sk/zzcr/2004-208>, „staženo dne: 7. 1. 2020“).

Tabulka č. 1 - Minimální prostor na 1 prase podle hmotnosti

Hmotnost [kg]	Minimální prostor pro 1 zvíře [m ²]
Do 10	0,15
10 - 20	0,20
20 - 30	0,30
30 - 50	0,40
50 - 85	0,55
85 - 110	0,65
Více než 110	1

Zdroj: MATOUŠEK (2013)

1.4 Welfare prasat

Pojem „welfare“ je anglicky označovaný výraz, kterým do jisté míry nazýváme pohodu chovaných hospodářských zvířat. Začleňuje tyto dvě podmínky.

- Subjektivní prožívání – zda zvíře, které chováme, cítí bolest, stres, frustraci, strach apod.
- Biologické fungování – fyzická a zdravotní kondice zvířat, které chováme.

Pohodu chovaných zvířat se považují tyto svobody:

1. Svoboda hladu, podvýživy a žízně – chovaná zvířata musí mít přístup k neznehodnocené a čerstvé pitné vodě a krmivu, které zaručuje tělesnou výkonnost a plné zdraví chovaných zvířat.

2. Osvobození od zimy, horka a nepohodlí – poskytnutí odpovídajícího prostředí včetně úkrytu a místa k pohodlnému odpočinku podle aktuální teploty okolního prostředí a ročního období.
3. Svoboda od poranění, onemocnění a bolesti – u chovaných zvířat musí být předcházeno onemocněním a strádání chovaných zvířat vhodně zvolenou a účinnou prevencí, pohotová diagnóza s brzkým vyléčením.
4. Osvobození od stresu, přetížení a strachu – nutnost zajistit takové prostředí, aby nedocházelo ke stresu a zacházení se zvířaty takovým způsobem, které zabraňují psychickému strádání.
5. Svoboda dát najevo přirozené chování – důležité poskytnutí dostatečně velkého prostoru, vyhovujícího prostředí a zejména společnosti zvířat stejného druhu.

Určení zdravotního stavu chovaných zvířat je snazší než určení subjektivního prožívání, ale již několik ověřených metod v dnešní době existuje. Preferenční testy jsou toho příkladem, určují, jakému prostředí zvířata dávají přednost. Motivační testy zase určují, jak moc se chovaná zvířata chtějí dostat ke konkrétnímu prvku prostředí, a tudíž jak silně si na daném prvku zakládají.

V praxi se stupeň pohody určuje podle hojnosti zranění či výskytu chorob. Dalšími možnostmi jsou např. poruchy v chování (stereotypně se opakující jeden pohyb) a dle fyziologických indikátorů – stupeň koncentrace stresového hormonu kortizolu.

V chovu prasat konkrétně vyplývají jako hlavní nároky na pohodu z jejich fyziologických a přirozených behaviorálních potřeb. Potravní potřeby závisí nejenom na ideální krmné dávce v poskytovaném množství, ale také na vyloučení silné agresivity. Možnost uskutečnění přirozených vzorců chování jsou slučovány zejména se shromažďováním potravy, žvýkáním a rytím. Zejména u březích prasnic se tato agresivita vyvolává vlivem hladovění při omezení krmné dávky.

Prasata potřebují pro kvalitní termoregulaci a odpočinek suché, čisté a prostorné místo na odpočinek, aby všechna mohla na jednom místě pohodlně odpočívat. Pokud dodržíme tyto požadavky, tak prasata lépe snáší nižší okolní teploty. U teplot vyšších než 25 °C již prasata mají menší potíže a je u nich nezbytně nutné zbavovat se přebytečného tepla.

U klecového ustájení dochází k rozvoji poruchy pohybového aparátu, proto prasata musí mít alespoň částečnou možnost pohybu. Jednou z hlavních sociálních potřeb je neměnnost skupiny spolu žijících jedinců.

Kojená selata mají velmi specifické požadavky, neboť pro podporu termoregulace potřebují dostatek slámy nebo vnější zdroj tepla. Odstav selat by měl být nejdříve ve věku 4 týdnů, jelikož časnější odstav má za příčinu poruchu chování a četné zdravotní problémy. Změna potravy, ztráta matky, střety s jinými selaty nebo změna prostředí, tyto čtyři stresové faktory se u selat hromadí. Proto je nezbytně nutné je časově oddělit.

Chirurgické zákroky, jakými jsou kastrace, štípání špičáků, vrubování uší nebo krácení ocásků patří mezi další závažné zásahy, neboť při zákrocích ani po nich selatům nejsou podána anestetika. Při těchto zákrocích je tedy jen velmi obtížné zajistit pohodu, tedy welfare prasat. Intenzivní práce na změnách k přístupu ke zvířatům již probíhá a v budoucnu se můžeme dočkat výrazného zlepšení pohody nejen v chovu prasat, ale i v ostatních chovech hospodářských zvířat (PULKRÁBEK et al., 2005).

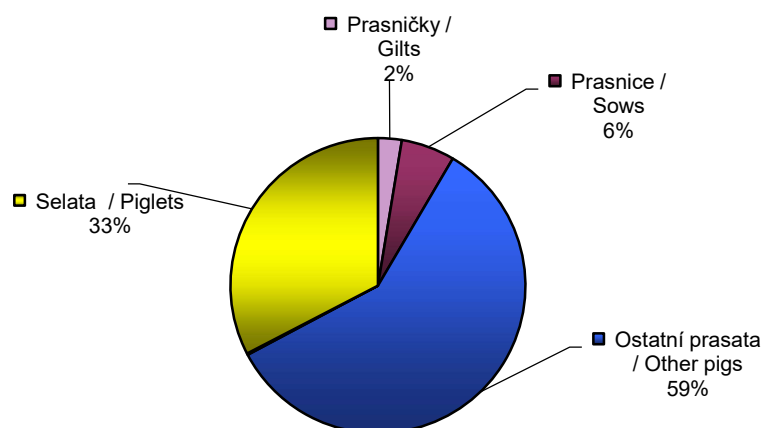
1.5 Teoretické produkování emisí amoniaku

Dle zákona č 201/2012Sb. O ochraně ovzduší se považuje za stacionární zdroj znečištění ovzduší chov takový, jehož celková roční emise amoniaku je vyšší nebo rovna 5 tunám. Vlastník nebo provozovatel vyjmenovaného zdroje má povinnost jej provozovat v souladu s povolením dle § 11 odst. 2 písm. d), (https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecistení/referencni-dokumenty-bref/2017/7/ilf_08-03-10_complete.pdf), „staženo dne 7. 1. 2020“).

1.6 Dnešní stav prasat v České republice

Na obrázku č. 1 můžeme vidět rozmístění chovu prasat v ČR k 1. 4. 2019. Z tabulky č. 2 si můžeme povšimnout počtů chovaných prasat v jednotlivých krajích ČR k 1. 4. 2018 a k 1. 4. 2019. Roční rozdíl mezi rokem 2018 a 2019 nám ukazují ve většině krajů pokles produkce. Naopak ale v Ústeckém, Královéhradeckém, Plzeňském, Karlovarském a Středočeském kraji zaznamenáváme výrazný nárůst produkce. K nejvýraznějšímu poklesu pak došlo v Olomouckém kraji (<https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/27014219g5.pdf/7306f567-8ced-4674-acac-8079079c6227?version=1.0>), „staženo dne: 7. 1. 2020“).

Struktura stavů prasat k 1. 4. 2019 v ČR
Structure of pigs as at 1. 4. 2019 in CR



Obrázek č. 1 - Graf struktury stavů prasat k 1. dubnu 2019 v ČR, zdroj:
<https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/27014219g5.pdf/7306f567-8ced-4674-acac-8079079c6227?version=1.0>, („staženo dne: 7. 1. 2020“)

Tabulka č. 2 - Počet prasat k 1. dubnu 2018 a 1. dubnu 2019 podle krajů

Území, kraj	2018	2019	Rozdíl (±)
Česká republika	1 557 218	1 544 084	-13 134
Hl. m. Praha + Středočeský	316 763	320 428	3 665
Jihočeský	103 617	93 639	-9 978
Plzeňský	116 173	117 893	1 720
Karlovarský	14 596	15 909	1 313
Ústecký	98 455	117 227	18 772
Liberecký	19 867	17 020	-2 847
Královéhradecký	63 563	65 327	1 764
Pardubický	170 218	166 198	-4 020
Vysočina	316 819	312 203	-4 616
Jihomoravský	136 968	135 686	-1 282
Olomoucký	85 838	74 043	-11 795
Zlínský	76 670	75 377	-1 293
Moravskoslezský	37 671	33 134	-4 537

Zdroj: <https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/2701421907.pdf/9ba0ef8b-b1c5-4c2e-a4f3-0516bf790eea?version=1.0>, („staženo dne: 7. 1. 2020“)

Znázornění jednotlivých kategorií počtu prasat k 1. 4. 2018 a k 1. 4. 2019 je v tabulce č. 3. Meziroční porovnání nám ukazuje pokles u chovu prasnic a prasniček. Naopak u narozených selat zaznamenáváme nárůstu.

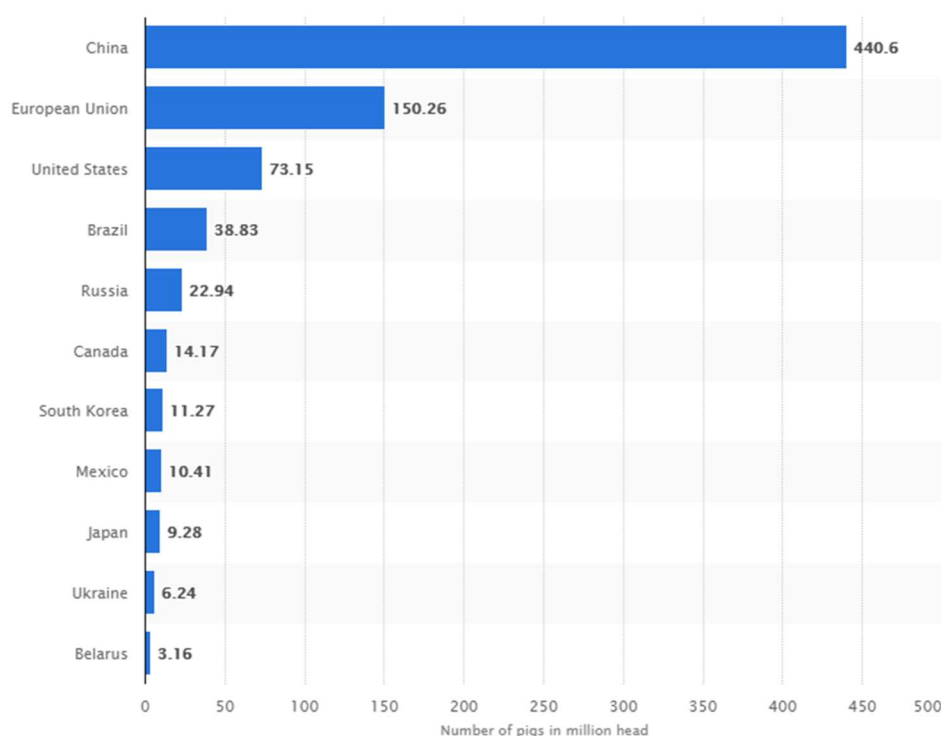
Tabulka č. 3 - Počet prasat k 1. dubnu 2018 a 1. dubnu 2019 podle kategorií

Ukazatel	2018	2019	Rozdíl (±)
Prasata celkem	1 557 218	1 544 084	-13 134
Prasnice	92 220	90 889	-1 331
Prasničky	41 986	39 921	-2 065
Selata	460 584	503 400	42 816

Zdroj: <https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/2701421902.pdf/28aa5037-9b54-4dfe-b14f-7215f28862da?version=1.0>, („staženo dne: 7. 1. 2020“).

1.7 Chov prasat ve světě

Z obrázku č. 2 je možno vidět, která země vládne produkci vepřového masa. Hodnoty znázorněny v obrázku jsou platné k datu 1. 1. 2020 a ukazují miliony kusů prasat od největší chovatelů (<https://www.statista.com/statistics/263964/number-of-pigs-in-selected-countries/>, „staženo dne: 7. 1. 2020“).



Obrázek č. 2 - Graf stavu chovaných prasat ve světě 1. lednu 2020, zdroj: <https://www.statista.com/statistics/263964/number-of-pigs-in-selected-countries/>, („staženo dne: 7. 1. 2020“)

1.8 Životní prostředí

Pojem životní prostředí si každý z nás představuje jako prostředí kolem nás a podmínky, kterými jsme obklopeni. Zákon § 2 zákona č. 17/1992 Sb., definuje životní prostředí jako „všechno co vytváří přirozené podmínky pro život organismů, včetně člověka, a je předpokladem pro další vývoj. Mezi jeho složky se zařazuje voda, ovzduší, horniny, organismy, půda, energie a ekosystémy.“

Odborný slovník označuje životní prostředí jako „soubor veškerých činitelů, s kterými do styku přijde živý činitel, a podmínek, jež ho obklopují.“ Souvisí to tedy se vším, na co má činitel přímo nebo nepřímo vliv. Mezi jednotlivé činitele můžeme řadit jak veškerou lidskou společnost, tak přímo jedince anebo činitel může být označován jako organismus. Pojem životní prostředí si většinou dáváme dohromady s životním prostředím člověka (<https://www.samosebou.cz/dictionary/zivotni-prostredi/>, „staženo dne: 8. 1. 2020“).

1.9 Stájové mikroklima

Faktory ovlivňující mikroklima stáje a jejich správné nastavení mají dopad na náklady spojené s chovem prasat. O tom, zda chovatel bude mít úspěch či neúspěch a zda bude výroba efektivní, rozhodují podmínky, které chovatel zvířatům připravil. Rozhoduje také jeho schopnost udržet tyto podmínky po celou dobu chovu. Ve většině případů mají chovatelé problémy hlavně v létě kvůli vysokým teplotám a chybně navrženým systémům větrání (LÍKAŘ, 2006).

1.9.1 Fyzikální faktory mikroklimatu stáje

Teplota vzduchu

Nejdůležitějším a prvotním prvkem fyzikálního prostředí, který nejvíce ovlivňuje chování prasat, fyziologii, porodnost a efektivnost chovu, je teplota vzduchu (LÍKAŘ, 2006).

Nejvíce náchylnými zvířaty na vnější podmínky jsou právě prasata. Je známo, že teplotní rozsah u prasat je velmi malý a platí, že čím menší má zvíře hmotnost, tím je jeho rozsah menší. Z toho lze usoudit, že každá odchylka od ideální teploty se projeví nepříznivě na produkci. Zásadní je zvláště v chovu selat a prasnic v době říje a kojení. U výkrmových prasat, zejména ve vyšších hmotnostních kategoriích, jsou teplotní vlivy méně zřetelné.

Ve výkrmových chovech v zimních měsících je možné před naskladněním využít vyhřátí stáje, a to za pomoci mobilních zdrojů tepla. Prasata od 50 kg v dobře izolovaných stájích vytápění nepotřebují (BUCHTA, 1990).

Vlhkost vzduchu

Do jisté míry má vlhkost vzduchu vliv na výdej tepla z organismu a jeho teplotní bilanci. Nevytápěné haly se v zimních měsících potýkají s vysokou vzdušnou vlhkostí kvůli špatné výměně vzduchu. Negativní dopad vysoké vlhkosti působí na zvířata přímo tím, že zrychluje výdej tepla z organismu a nepřímým, že v důsledku nárůstu vlhkosti stavebních konstrukcí stoupají tepelné ztráty prostupem. Vytápěné stáje se potýkají s nízkou vzdušnou vlhkostí tím více, čím je teplota vyšší. Toto má za následek zvýšenou prašnost, vysychání sliznic, oslabení ochranných bariér organismů a zvětšenou náchylnost na infekční choroby (PULKRÁBEK, 2005).

Ve stájích pro prasata je vlhkovostní režim zkomplikován vodními parami. Páry se dostávají do ovzduší stáje odpařováním mokřých ploch, např. u výkrmů s mokrou technologií krmení je zde vyšší příjem vody, a tudíž vyšší produkce moči. Klinicky zdravá prasata po přechodnou dobu dobře snášejí suché a chladné prostředí bez průvanu.

Proudění vzduchu

Dalším zástupcem fyzikálních faktorů mikroklimatu stáje je proudění vzduchu. Zvláště rychlost jeho proudění má podíl na ochlazování prostředí ve stáji a tím působí na termoregulační funkce zvířecího organismu. Projevit se může negativně zvláště při extrémních podmínkách teploty vzduchu. Zvýšená rychlost proudění vzduchu je příznivý moment mikroklimatu ve stáji, zvláště v letních měsících, kdy je jedinou možností, jak účinkem ochlazování zmírnit negativní dopad vysokých teplot a dusného ovzduší ve stáji na chovaná zvířata.

Prašnost vzduchu

Pro posouzení prašnosti a jejího nebezpečí pro zvířata a lidi, kteří žijí nebo pracují ve stájovém prostředí, je zapotřebí zjistit vzdušnou koncentraci prachu, jeho mineralogické a chemické složení, stupeň rozptýlení, aj. Prach vzniká ve stájích z krmiva, steliva a zvířat. Při měření prachových částic se zjišťuje jen množství prachu přesněji jeho velikost částic. Naměřená hodnota by se měla pohybovat do $5 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, nejvíce prachu se vyskytuje na středu stáje. Zvýšená prašnost a s ní spojené

mikrobiální kontaminace ovzduší se projevují ve stájích s prasaty využívající suchou technologii krmení (ZEMAN, 1994)

1.9.2 Bakteriologické znečištění stájového vzduchu

Je v úzkém vztahu se stupněm prašnosti a rozptylu prachových částic a tvoří s populací mikrobů mikroklimatický faktor. Tento faktor je adekvátní hlavně ve velkokapacitních chovech s omezeným pobytem mimo stájové prostory. Hlavní důvodem, proč se provádí zjišťování mikrobiálního znečištění, je vyjádření hygienického stavu ovzduší a stájového prostředí určované použitou technologií chovu, odklizu hnoje nebo krmením.

Osvětlení ve stáji

Stájové osvětlení je podstatné nejenom pro zachování čistoty zvířat stáje, ale také pro správnou fyziologickou funkci organismu. Její uplatnění je zejména při látkové výměně, dochází ke zvýšení aktivity oxidačních enzymů a má pozitivní vliv na dusíkovou bilanci. Dále ovlivňuje funkci nervové soustavy a složení krve. Je ale třeba zajistit správnou intenzitu, délku a rovnoměrnost osvětlení. V porodnách je doporučená intenzita fyziologického osvětlení 75 lx, pro odchov selat a výkrm prasat je to 40 lx a pro jalové, březí prasnice a kance 100 lx. Délka fyziologického osvětlení se doporučuje okolo 14 hodin denně (PULKRÁBEK, 2005).

1.10 Zátěžové a skleníkové plyny v zemědělství

1.10.1 H₂O – Vodní pára

Jeden z hlavních zástupců skleníkových plynů je vodní pára (H₂O, která v koncentraci odpovídá zhruba 2/3 zemského skleníkového jevu). Atmosféra obsahuje molekuly vody, které absorbují teplo sálající ze zemského povrchu, a to je pak posíláno dále do všech směrů. Při tomto procesu je povrch Země opět ohříván, vyzářené teplo nakonec opouští planetu zpětným vyzářením do vesmíru. Páry v atmosféře jsou nedílnou součástí hydrologického cyklu, známého také jako koloběh vody. Koloběh vody probíhá skrze oceány a odpary z půdy do atmosféry a opačně skrze vypařování a transpiraci, kondenzaci a srážky.

Díky působení lidské činnosti přímo nepřidáváme vodní páru do atmosféry, ale zásluhou teplejšího okolního vzduchu může pohltnout výrazně více vlhkosti, a tak velmi ovlivnit nárůst teploty změnami klimatu (<http://emise.unas.cz/vodni-para.html>, „staženo dne: 21. 1. 2020“)

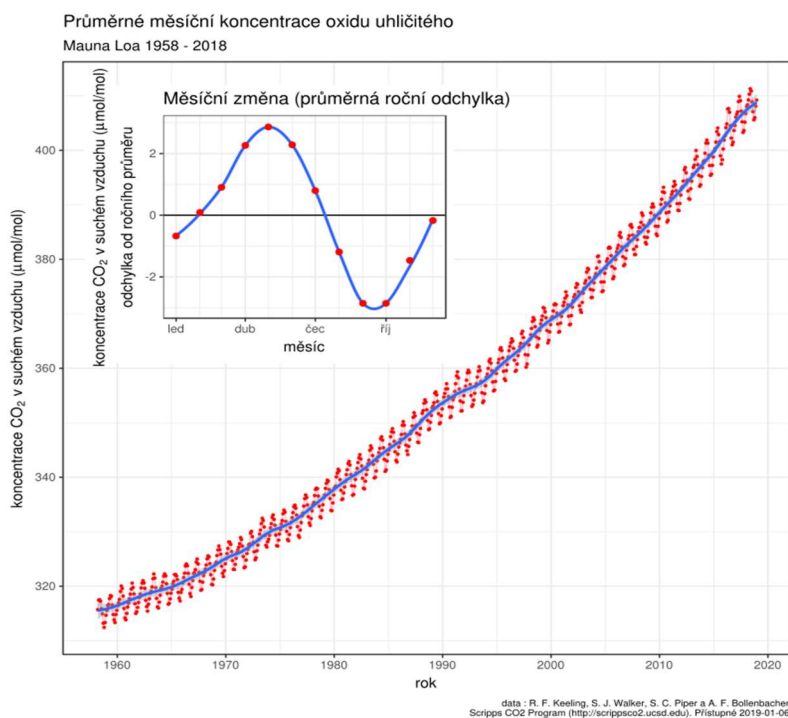
1.10.2 CO₂ – Oxid uhličitý

Mezi hlavní původce zesíleného skleníkového efektu patří oxid uhličitý. Jeho celosvětové měřítko tvoří více než 60 % CO₂. V průmyslových zemích představuje více než 80 % emisí skleníkových plynů.

Stejně jako u vody je na Zemi konečné množství uhlíku, který je součástí koloběhu uhlíku – uhlíkového cyklu. Pohyb uhlíku atmosférou, pozemní biosférou a oceány je velmi složitý. CO₂ získávají rostliny z atmosféry při fotosyntéze. Při stavbě své tkáně využívají uhlík a poté, co zahynou a rozloží se, ho uvolňují zpět do ovzduší. Lidská i zvířecí těla obsahují také uhlík, neboť jsou postavena ze zkonsumovaných rostlin nebo živočichů, kteří se živí rostlinami. Při dýchání (respiraci) dochází k uvolnění uhlíku jako CO₂.

Fosilizované zbytky mrtvých zvířat a rostlin, které vznikaly několik miliónů let za určitých podmínek, obsahují velké množství uhlíku a vytváří nám velmi známá fosilní paliva. Obecně lze říci, že uhlí je zbytkem zasypaných lesů, ale ropa vznikala transformací mořských rostlin. CO₂ oceány pohlcují a v rozpuštěné formě ho využívají mořské organismy k fotosyntéze.

Každoročně se mezi ovzduším, oceány a zemskou vegetací vymění miliarda tun uhlíku. Výzkum ukazuje, že během 10 000 let před začátkem průmyslové revoluce byla koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře menší než 10 %. Nárůst nastal od roku 1800, kdy se koncentrace zvýšila asi o 30 %, neboť při výrobě energie dochází k spalování obrovského množství fosilních paliv. V dnešní době vypouštíme do ovzduší více než 25 miliard tun CO₂ každý rok. Obrázek č. 3 nám znázorňuje tzv. Keelingovu křivku, která popisuje vzrůst koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře. Měsíční měření oxidu uhličitého ukazuje sezónní kolísání. Maxima dosahuje vždy každý rok, když na severní polokouli je pozdní jaro a k poklesu dochází ve vegetačním období, jak rostliny odstraňují část atmosférického oxidu uhličitého (<http://emise.unas.cz/oxid-uhli-ity.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).



Obrázek č. 3 - Množství CO₂ v atmosféře, zdroj:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_oteplov%C3%A1n%C3%AD, („staženo dne: 22. 1. 2020“)

1.10.3 CH₄ – Metan

Na druhém místě mezi plyny, které zhoršují skleníkový efekt, je metan. Od začátku průmyslové revoluce se koncentrace atmosférického metanu zdvojnásobila a podílela se téměř 20 % na zvýšení účinku skleníkových plynů. V průmyslových zemích zaujímá metan 15 % emisí skleníkových plynů. O produkci metanu se starají zejména bakterie, které se živí organickým materiálem za nedostatku kyslíku.

Metan vzniká jak působením přírodních zdrojů, tak činností člověka, přičemž právě člověk je významným producentem tohoto plynu. V přírodě ho produkují svou činností termiti, a také se tvoří v mokřinách a oceánech. Člověk vytváří velké množství metanu zejména chovem dobytka, protože dobytek konzumuje rostliny, které v žaludku fermentují, a vydechuje metan, který je obsažen i ve výkalech. Dále je tento plyn produkován při těžbě dřeva nebo spalováním fosilních paliv. Významná je produkce metanu při pěstování rýže, neboť dochází k zaplavování rýžových polí a rozklad organických látek v půdě tak probíhá při nedostatečném přístupu kyslíku. Metan vzniká ve velké míře také na skládkách, kde také dochází k rozkladu obrovského množství organického odpadu při špatném přístupu kyslíku (<http://emise.unas.cz/metan.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

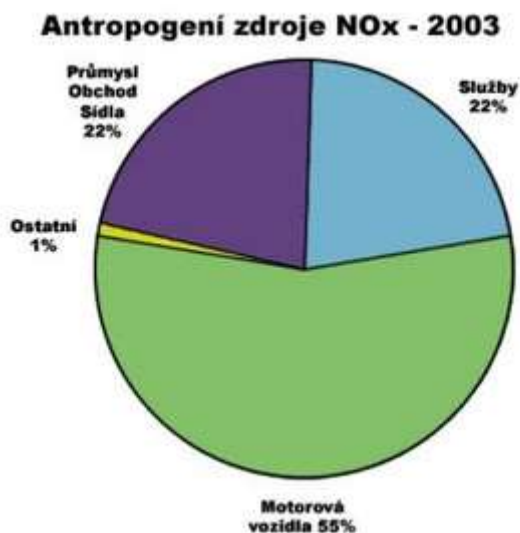
1.10.4 N₂O – Oxid dusný

Uvolňuje se z oceánu, deštných pralesů a vypouští ho také bakterie v půdě. Mezi zdroje ovlivněné lidmi se řadí dusíkatá hnojiva, spalování fosilních paliv nebo průmyslová chemická výroba zužitkovávající dusík, příkladem je zpracování odpadních vod. N₂O v industriálních zemích zaujímá zhruba 6 % emisí skleníkových plynů. Stejně tak jako CO₂ nebo metan je oxid dusný skleníkový plyn, který pohlcuje teplo, jež chce utéct do vesmíru. Při pohlcování tepla je 310krát N₂O efektivnější než CO₂. Od začátku průmyslové revoluce narostla koncentrace oxidu dusného v atmosféře zhruba o 16 % a přispěla k zesílení skleníkové efektu o 4 – 6 % (<http://emise.unas.cz/oxidy-dusiku.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

1.10.5 Oxidy dusíku

Hlavními zástupci této skupiny jsou oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO₂). Jsou přirozenou součástí životního prostředí a vznikají hlavně při spalování fosilních paliv při vysokých teplotách, dále při bouřkách a mezi jejich producenty řadíme i mikroorganismy. Mají podíl na vzniku kyselých dešťů a přízemního ozónu. Oxid dusnatý patří mezi významné skleníkové plyny a je také biogenním prvkem. Oxidům je člověk vystaven zejména při vdechování. Při kontaktu s očima nebo kůží dochází k vážným popáleninám. Vdechováním nízké koncentrace tohoto plynu dochází k podráždění očí a sliznic horních cest dýchacích. Vyšší koncentrace způsobují popálení dýchací soustavy, nevolnost, křeče, snížení okysličení organismu a v krajním případě může nastat i smrt.

Největší podíl na emisích oxidů dusíku má člověk. Na obrázku č. 4 jsou znázorněny hlavní zdroje emisí oxidů dusíku. V atmosféře velmi rychle reagují, poté klesají zpět na povrch Země. Odpar z půdy je možný, ale většina oxidů je přetransformována na kyselinu dusičnou a další látky (<http://emise.unas.cz/oxidy-dusiku.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).



Obrázek č. 4 - Zdroje oxidů dusíku, zdroj: <http://emise.unas.cz/oxidy-dusiku.html>, („staženo dne: 22. 1. 2020“)

1.10.6 O₃ – Ozón

Jedná se o tříatomovou molekulu kyslíku s typickým zápachem a vysokou reaktivitou. Vzniká působením ultrafialového záření na molekuly kyslíku. Na zemi chrání biosféru před škodlivými vlivy ultrafialového záření.

Ozonová díra, tento známý jev, je zapříčiněna rozpadem při užívání freonů a úniku chlóru do atmosféry (<https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/vykladovy-slovník-energetiky/hesla/ozon.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

1.10.7 NH₃ – Amoniak

Nejjednodušší sloučeninou vodíku s dusíkem je právě amoniak a za normálních podmínek se objevuje jako toxický bezbarvý plyn dobře rozpustný ve vodě s charakteristickým štiplavým zápachem. Vznik amoniaku v lidském těle probíhá odbouráváním proteinů – odpadní produkt aminodusíku aminokyselin.

Jedná se o neurotoxickou látku, která za fyziologických podmínek detoxikuje hlavně v játrech tvorbou urey (močovinový cyklus), (http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/cd_ds4/hypertext/KVACK.htm, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

Hlavním důvodem zvýšené kyselosti vody a půdy je právě amoniak, který v okolí chovů dosahuje hodnoty až pH 4,0. Půda je hnojena a žádoucí živiny jsou následně vyplavovány z půdy, která obsahuje velké množství jílu, čímž dochází

k uvolnění nebezpečných a jedovatých těžkých kovů a kationtů hliníku. Část vyplavených látek se váže na rostliny, které je skrz svůj kořenový systém absorbují do svých pletiv a část odchází do spodních vod (ZAPLETAL, 2001).

V chovech hospodářských zvířat jsou emise naprosto přirozené, neboť jejich vznik probíhá při zkrmování bílkovin, a to nejvíce při nedodrženém množství plnohodnotných bílkovin se správným poměrem aminokyselin. Nároky zvířat při zkrmování bílkovin jsou závislé na shodné struktuře aminokyselin. Čím je shoda s požadavky větší, tím více bílkovin zvíře přetvoří a méně aminokyselin se deaminuje a vyloučí z těla ve formě močoviny. Přísně normované krmné dávky v chovech prasat jsou sestavovány na základě aminokyselin, jako je lyzin, threonin, methionin, cystin a tryptofan (DOLEJŠ, 2008).

Umělé hnojivo je průmyslově vyrobená forma amoniaku a podílí se na produkci této látky člověkem zhruba 83 %. V průmyslovém odvětví slouží také jako chladicí médium. V domácnostech své uplatnění nemá, neboť je toxický. Využití nachází také v automobilové výrobě, kde se používá k selektivní katalytické redukci a ta neutralizuje oxidy dusíku při spalování paliva v motoru (APPL, 2001).

1.10.8 Fluorované plyny

Jinak také nazývané fluorované skleníkové plyny jsou jediné skleníkové plyny nevyskytující se přirozeně. Vyvinul je člověk pro průmyslové účely. V průmyslových zemích je jejich podíl na emisích skleníkových plynů okolo 1,5 %. Tyto plyny jsou zvláště výkonné, neboť dokáží zachycovat teplo až 22 000krát efektivněji než CO₂ a v atmosféře mohou být až tisíce let. Hlavními zástupci fluorovaných skleníkových plynů jsou fluorované uhlovodíky (HFC), které se používají k mrazení a chlazení včetně klimatizací. Dále fluorid sírový (SF₆), který má své uplatnění v elektronickém průmyslu, a perfluoruhlovodíky (PFC), k jejichž uvolnění dochází při výrobě hliníku a používají se také v elektronickém průmyslu. Nejznámějším z fluorovaných skleníkových plynů jsou chlorofluoruhlovodíky (CFC). Ty také narušují ozónovou vrstvu (<http://emise.unas.cz/fluorovane-plyny.html>, „staženo dne: 28. 1. 2020“).

1.11 Produkování odpadů z intenzivních chovů prasat a legislativa

Jedním z nejdůležitějších požadavků moderního chovu je snaha o co největší snížení produkce toxických odpadů. Aby byla zajištěna udržitelnost chovů, je nutné zajištění jejich ziskovosti a konkurenceschopnosti.

Amoniak, který je odsáván pomocí ventilačních jednotek ven ze stáje, je největší znečišťovatel prostředí. Jeho množství ovlivňuje teplotu v hale, druhy ustájení chovaných zvířat, jejich počet a v neposlední řadě také vlhkost vzduchu.

Nesprávná aplikace hnoje či kejdy na pozemku způsobuje uvolnění velkého množství nežádoucích látek do půdy a spodních vod. Aplikace hnoje je přípustná pouze při správném dodržení stanovených a správných postupů. V mnoha případech dochází k zanedbání těchto postupů, a tak nastává splachování toxických látek. Jako příklad lze uvést aplikování velkého množství hnojiva na nevhodné místo v nevhodnou dobu.

Jako další zástupce je možné uvést prachové částice, nelibý zápach, nebo hlukové emise. V oblastech chudších na srážky je prach velmi nebezpečný, neboť má za vinu dýchací problémy jak u lidí, tak u zvířat. Zápachu se může šířit od mobilních prostředků nebo ze staveb. Emise hluku jsou stejně jako zápach lokálním problémem, který lze mnoha způsoby ovlivnit. Správné načasování pracovních a na sebe navazujících operací nebo vhodné umístění staveb může být jedním ze způsobů, jak se s těmito nežádoucími jevy vypořádat.

Směrnice z roku 1996 rady Evropské unie 96/61ES tzv. IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), o integrované prevenci a omezování znečišťování řeší preventivní opatření, která mají nahradit koncové technologie na úpravu a snížení množství odpadních látek unikající do volné přírody. Toto opatření má zabránit vzniku samotného toxického odpadu během výroby nebo jej alespoň snížit. S touto směrnicí byl v České republice zřízen Zákon o integrované prevenci č. 76/2002 Sb., který prodělal již několik úprav. Novelizace zasáhla např. uplatnění Směrnice o průmyslových emisích č. 2010/75/EU Evropského parlamentu a rady, která je platná od listopadu 2010. V zemědělství se tento zákon týká intenzivního chovu prasat a drůbeže.

Intenzivním chovem máme na mysli:

- chov s prostorem pro více 40 000 kusů drůbeže,
- chov s prostorem pro více než 2 000 kusů prasat na porážku (nad 30 kg),
- chov s prostorem pro více než 750 prasnic (https://www.mpo.cz/assets/cz/pru-mysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/7/ilf_08-03-10_complete.pdf, „staženo dne: 28. 1. 2020“).

1.11.1 Zákon č. 76/2002 Sb.

Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci) novela zákona č. 69/2013 Sb.

§ 1

1. Účelem zákona je v souladu s právem Evropské unie dosáhnout vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku uplatněním integrované prevence a omezování znečištění vznikajícího činnostmi uvedenými v příloze č. 1 k tomuto zákonu.
2. Tento zákon
 - a) stanoví povinnosti provozovatelů zařízení,
 - b) upravuje postup při vydávání integrovaného povolení a další řízení a postupy týkající se integrovaného povolení,
 - c) stanoví působnosti orgánů veřejné správy podle tohoto zákona,
 - d) upravuje náležitosti systému výměny informací o nejlepších dostupných technikách, zřízení a činnost technických pracovních skupin a zveřejňování informací o nejlepších dostupných technikách,
 - e) stanoví sankce za porušení povinností stanovených tímto zákonem,
 - f) upravuje vedení informačního systému integrované prevence a stanoví jeho obsah.
3. Tento zákon se nevztahuje na
 - a) znečištění způsobené vniknutím radioaktivních látek do životního prostředí,
 - b) vypouštění radioaktivních látek do životního prostředí a emisní limity stanovené pro tyto látky podle zvláštního právního předpisu,

- c) nakládání s geneticky modifikovanými organismy podle zvláštního právního předpisu (<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-76>, „staženo dne: 28. 1. 2020“).

1.12 Emise z intenzivních chovů hospodářských zvířat

Vznikající emise skleníkových a zátěžových plynů a intenzivní chov zvířat markantně působí na životní prostředí stejnou měrou jako emise z odpadu z dopravy a průmyslu. Jelikož existují důkazy, že emise mají negativní dopad na složky životního prostředí, je třeba s tímto problémem neustále bojovat a zamezit jejich enormnímu uvolňování. Produkce plynu amoniaku (NH_3) z intenzivních chovů všech zvířat dosahuje až 90 % celosvětové produkce. Z intenzivních chovů není uvolňován jen amoniak, ale i další plyny. Mezi sledované plyny patří bezpochyby metan (CH_4), oxid dusný (N_2O), anebo oxid uhličitý (CO_2).

Jako největšího původce emisí a největší znečišťovatel v zemědělské výrobě bývá nejčastěji označována živočišná výroba. Na prvním místě se nachází chov skotu, druhé místo zaujímá chov prasat a dále chov drůbeže, ovcí a koz.

Zodpovědnost za znečištění nenese jen samotný chov, ale i exkrementy, které jsou chovem produkovány, jako je hnůj a kejda, zejména špatná manipulace s nimi a jejich následné zapravení do půdy (JELÍNEK, 2001)

Je tomu zhruba 40 let, kdy se lidé začali zamýšlet nad negativními dopady živočišné výroby a vlivy na životní prostředí, které intenzivní chov hospodářských zvířat má. Pravda o skutečných problémech, mezi které můžeme řadit kontaminaci půd, jako příčinu nadměrného používání průmyslových hnojiv, byla známa. Dalším problémem byl nárůst populace na venkově.

Přestože dnešní chovy prasat a drůbeže jsou průběžně modernizovány, je třeba neustále snižovat, nebo úplně odstranit odpady z těchto chovů. Životní prostředí, které je znečištěné, se špatně z negativních dopadů zotavuje a současně si ničíme prostředí, ve kterém žijeme.

Dnešní doba je velmi složitá na zvyšování nároků a požadavků zvířat na pohodu a zároveň udržení ziskovosti zemědělských podniků, (https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/7/ilf_08-03-10_complete.pdf, „staženo dne: 30. 1. 2020“).

1.13 Správná zemědělská praxe

V zemědělství je použito preventivních opatření pro ochranu životního prostředí. Opatření zahrnují dodržování a plnění zásad pro správnou zemědělskou praxi. Vstup tohoto termínu do české legislativy proběhl se Zákonem o ochraně ovzduší, nitrátové směrnici a zákonem o integrované prevenci ve spojitosti aplikace správné zemědělské praxe jako BAT (Best Available Technique). Jde o soubor nejlepších dostupných technik k zajištění „správné zemědělské praxe“. Referenční dokument, který pojednává o nejlepších dostupných technikách v intenzivních chovech prasat drůbeže, se nazývá BREF (BAT Reference Document), (JELÍNEK, 2006).

Jedná se o termín, který byl uplatněn v Protokolu o omezení acidifikace, eutrofizace a přízemního ozonu též nazývaný jako Göteborgský protokol – Úmluva EHK OSN (Evropská hospodářská komise Organizace spojených národů) vztahující se na dálkové znečištění ovzduší, které překračuje hranice států (HAVLÍČEK, 2007).

1.14 BAT = nejlepší dostupné techniky

Tento pojem definuje směrnice Evropského parlamentu 2010/75/EU jako „nejúčinnější a nepokročilejší stadium vývoje činností a jejich provozních metod dokládající praktickou vhodnost určité techniky jako základu pro stanovení mezních hodnot emisí a dalších podmínek povolení, jejichž smyslem je předejít vzniku emisí, nebo pokud to není proveditelné, tyto emise omezit a zabránit tak nepříznivým dopadům na životní prostředí jako celek“.

Technikami BAT jsou používané technologie a způsoby jakými jsou zařízení nevržena, vybudována, provozována, udržována a vyřazována z provozu.

Dostupnými technikami jsou myšleny techniky vyvinuté v měřítku, které umožňuje zavedení v příslušném průmyslovém odvětví za ekonomicky přijatelných podmínek s ohledem na náklady a přínosy, jestliže jsou provozovány za rozumných podmínek. Nejlepšími jsou myšleny nejúčinnější techniky pro dosažení vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku.

Při stanovování a hodnocení nejlepších dostupných technik je brán zřetel na stupeň technického zařízení, zvláště na dosažení úrovně emisí, materiálovou náročnost, ekonomické možnosti provozovatele atd.

Tyto údaje jsou porovnávány s nejlepšími dostupnými technikami a zapsány v dokumentech BREF. Jednotlivé dokumenty předkládají informace o patřičných kategoriích průmyslových činností ve členských státech EU. Dokument zahrnuje např. popisy užívaných technik a postupů, úrovně emisí, spotřeby energií a surovin, produkční charakteristiky (<https://arnika.org/nejlepsi-techniky>, „staženo dne: 30. 1. 2020“).

O publikování aktualizovaného dokumentu BREF „intenzivní chov drůbeže a prasat“ rozhodla komise č. 2017/302 dne 15. února. 2017. Kapitola Závěry o BAT je z tohoto dokumentu nejdůležitější. Tato část je shrnutím a je zároveň závazná pro všechny členy EU. Povolovací úřady mají od vydání tohoto dokumentu povinnost zajistit podmínky integrovaného povolování. Tyto podmínky musí být taktéž v souladu s dokumentem BREF.

Provozovatelé intenzivních chovů mají povinnost požádat o vydání integrovaného povolení. Jde tedy o další zátěž v administrativě, která ale provozovateli usnadňuje další kroky. Velká je výhoda komunikace pouze s jediným místně příslušným správním orgánem (krajský úřad), který je ústředním koordinátorem. Následně se vyhláší jen jedno rozhodnutí obsahující veškeré oblasti provozu. Účastnit těchto řízení se může i veřejnost, a tak svými připomínkami ovlivňovat technologická řešení (BARTOŠ et al., 2017).

1.14.1 BAT 30 = Emise amoniaku z chovu prasat

Pro snížení emisí z každého chovu je zapotřebí aplikace nejlepších dostupných technik nebo kombinací z níže uvedených.

- 1) Zavedení technik jedné z následujících zásad nebo jejich kombinací:
 - a. Zmenšení plochy, ze které dochází k uvolňování amoniaku,
 - b. Nárůst frekvence odstranění hnoje a kejdy na venkovní uložení,
 - c. Separace výkalů a moči,
 - d. Opatření suchou a čistou podestýlkou,
- Hluboká jímka – zčásti nebo zcela zarošťovaných podlah, jen v kombinaci s dalšími opatřeními – systémem čištění vzduchu, snížení pH kejdy chlazení kejdy aj.,
- Uspořádání odsávání pro četnější odstraňování kejdy (pouze v případě u zčásti, nebo zcela zarošťované podlahy),

- Kanál na kejdu opatřený zkosenými stěnami (pouze v případech u zcela nebo zčásti zarošтовané podlahy),
 - Uspořádání shrabování kejdy s vyšší četností (pouze v případech u zcela nebo zčásti zarošтовané podlahy),
 - Zvýšení četnosti oplachů pro odstranění kejdy (pouze v případech u zcela nebo zčásti zarošтовané podlahy),
 - Omezení jímky na hnůj použití pouze v případech u zcela nebo zčásti zarošтовané podlahy,
 - U pevných betonových podlah používat celopodestýlkový systém, využívaný v kategoriích prasat na výkrm, odstávčat, březích prasnic nebo prasnic k přípuštění,
 - Systém ustájení v individuálních boxech nebo kotcích pouze v případě u zcela nebo zčásti zarošтовaných podlah,
 - Použití hluboké podestýlky u odstávčat a prasat určených na výkrm,
 - V případě zcela nebo zčásti zarošтовané podlahy využít konvexní podlahu a oddělené kanály na vodu a hnůj,
 - V kotcích s podestýlkou s kombinovaným generováním kejdy a tuhého hnoje u plemenných prasnic,
 - Boxy určené na krmení a ležení na pevné podlaze v případě kotců s podestýlkou určené pro prasnice k přípuštění nebo březí prasnice,
 - U plemenných prasnic na zcela nebo zčásti zarošтовaných podlahách použít koryto na hnůj,
 - Sběr hnoje ve vodě použitý u prasat na výkrm nebo odstávčat,
 - Použití klínových pásů na hnůj u prasat na výkrm na zcela nebo zčásti zarošтовaných podlahách,
 - Použití kombinace kanálů na vodu a hnůj na zcela nebo zčásti zarošтовaných podlahách u plemenných prasnic,
 - Na betonových podlahách použít vnější chodby s podestýlkou, která není použitelná v chladném podnebí a využívá se u prasat určených na výkrm.
- 2) Chlazení kejdy určená do všech kategorií prasat, nelze ji ale použít u podestýlkového systému chovu a nelze opakovaně použít teplo,
- 3) Systém pro čištění vzduchu, lze jej využít u všech kategorií prasat, použitelný je pouze v provozech s použitím centrálního větrání,
- Kyselinová pračka,

- Dvoufázový, případně trojfázový, systém čištění vzduchu,
 - Biologická pračka (případně filtr skrápěný biologicky).
4. Zvýšení kyselosti, lze obecné použít u všech kategorií prasat,
 5. V kanále na hnůj použít plovoucí balóny, nelze je využít v provozech opatřených jímkami se zkosenými stěnami a v provozech odstraňujících kejdu oplachováním (https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/3/ZavBAT_IRPP.pdf, „staženo dne: 3. 2. 2020“).

2 Cíl práce

Cílem práce je změření emisí zátěžových plynů ve vybraném zemědělském provozu, jejich vyhodnocení a návrh na jejich snížení, porovnání vybraného provozu se zásadami „Správné zemědělské praxe“ a zodpovězení následujících otázek:

1. Závisejí množství výrobní měrné emise amoniaku na množství uhynulých zvířat?
2. Splňuje vybraný provoz podmínky „Správné zemědělské praxe“?
3. Splňuje vybraný provoz podmínky welfare zvířat?

Dílčí cíle diplomové práce:

1. Změřit emise plynu NH_3 ve vybraném zemědělském provozu.
2. Porovnat emise amoniaku v provozech s direktivou EU.
3. Formulovat doporučení pro praxi.

3 Metodika diplomové práce

Úkolem číslo jedna pro naše měření bude seznámení se s přístroji používanými při měření. Dále s technikou a technologií chovu, kterou daný zemědělský podnik používá. V neposlední řadě seznámení se s prostředím, ve kterém bude měření probíhat, a zajištění si nezbytně nutných a důležitých informací. Proto nejvýhodnější bude návštěva zemědělského podniku a s příslušným vedoucím pracovníkem, se kterým bude možné prokonzultovat námi požadované informace.

Samotné měření hodnot bude probíhat stanovenou metodikou. Naměřené hodnoty se po naměření pomocí statistických metod vyhodnotí a výsledky budou porovnány s údaji dokumentu BREF. Vyhodnocené výsledky se porovnají s nejnovějším vydáním tohoto dokumentu a budou ověřeny, zda souhlasí se směrnicí Evropské unie.

3.1 Metodika měření stájového klimatu

3.1.1 Podstatné požadavky opakovatelnosti

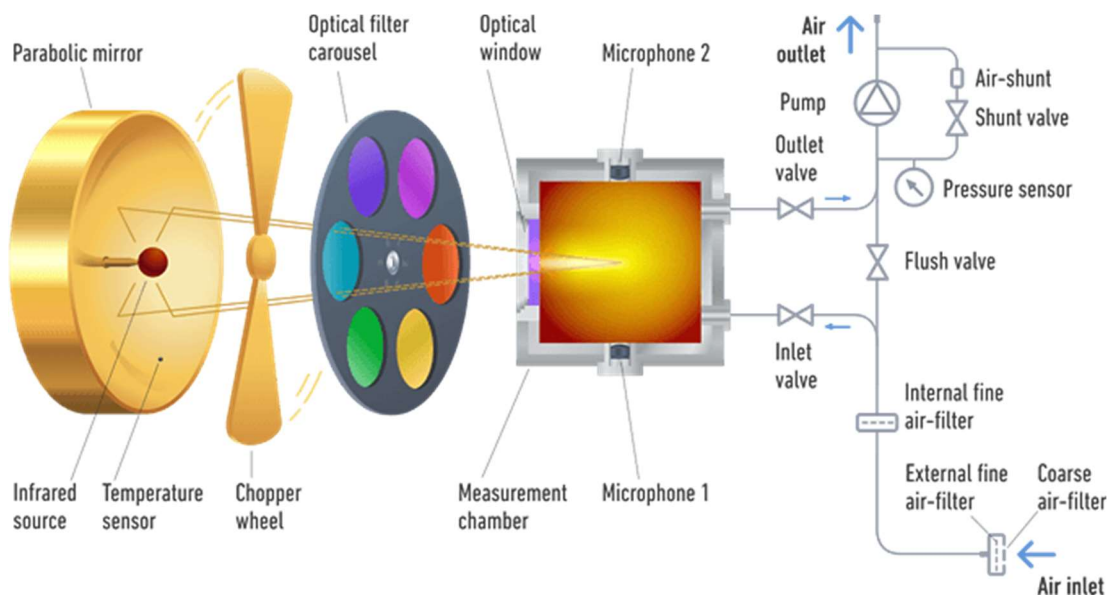
Abyste bylo dosaženo adekvátního měření je nezbytné dodržení několika základních, a zvláště podstatných postupů, které by mohly celé měření zkazit.

- Jednotné měření pro každou z hal v chovu,
- Měřicí přístroje musí být pravidelně cejchovány dle instrukcí, které jsou uvedeny v uživatelské příručce,
- V měřené hale musí probíhat standartní režim ventilace, který odpovídá venkovním teplotám a době výkrmu u dané kategorie prasat,
- Pro měření je optimální teplota v rozhraní +10 až +30 °C,
- Provedení záznamu po provedení měření.

Při započítí měření se umístí několik měřících sond do úrovně zvířat a několik sond do větracích šachet, které odvádí vzduch ze stáje. Pro výpočet výrobní měrné emise slouží sondy umístěné v blízkosti ventilátorů. SONDY v úrovni zvířat jsou pouze orientační a jsou určeny k pozorování koncentrace pro potřeby welfare zvířat. Než ale započne samotné měření, je nezbytně nutné změřeni relativní vzdušné vlhkosti. Ta nesmí překročit 90 %, a to z důvodu působení na měřící čidla, která by nám udávala chybná měření. Měření by mělo trvat nejméně 24 hodin. Jedna z měřících sond musí být umístěna v bodě vstupujícího vzduchu (JELÍNEK, 2013).

3.1.2 Přístroje používané pro měření koncentrací plynů

Pro měření koncentrace amoniaku v chovu bylo využito přístroje INNOVA 1412 PGM od firmy LumaSense Technologie, Inc, Dánsko. Tento měřicí přístroj, znázorněný na obrázku č. 5, pracuje na principu fotoakustických infračervených detekčních metod, kdy se světelná energie mění na zvukový projev následkem kmitání měřeného plynu. Pomocí modulovaného světla, které má přesně určenou vlnovou délku, je změřený plyn ozařován. Tím pádem molekuly plynu kmitají a jsou převáděny světelnou energií na zvukový výraz. Tento výraz je pomocí dvou mikrofonů zesílen a zaznamenáván. Někdy se také můžeme shledat s tzv. křížovou interferencí. K tomuto jevu dochází při stejném rozkmitání. Nastává to u plynů, které pohlcují světlo stejné vlnové délky, a je potřeba využít vyrovnávacího algoritmu. Způsobenou křížovou interferencí algoritmus vynahradí, a tak se měření stává důvěryhodným (JELÍNEK, 2013).



Obrázek č. 5 – Princip činnosti měřicího přístroje INNOVA 1412, zdroj: <https://www.lumasenseinc.com/EN/products/technology-overview/our-technologies/pas/photoacoustic-spectroscopy.html>, („staženo dne: 6. 2. 2020“)

Zařízení obsahuje kolotoč (carousel) s pěti optickými filtry a jeden filtr vodní páry. Přístroj je schopen měřit koncentraci až pěti plynů současně, a to ve stejnou dobu společně i s tlakem u jednotlivých složek. Pro omezení interference mezi dílčími plyny se využívá křížové kompenzace. Limity detekce jsou závislé na plynu, který měříme. Pokaždé se ale pohybujeme v rozmezí 10^{-2} ppm při $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a tlaku 101 kPa (<https://innova.lumasenseinc.com/manuals/1412i/>, „staženo dne: 6. 2. 2020“).

Dvanáct odběrných míst na multiplexeru INNOVA 1309 je každé spojeno teflonovou hadičkou dosahující délky až 50 metrů. Řízení odběru vzorků je za pomoci třicetného ventilu. Do té doby, než analyzátor vzorek proměří je hadička proplachována vývěvou (JELÍNEK, 2013).

3.2 Měření teploty, rychlosti proudění vzduchu a relativní vlhkosti

Dodržením několika zásadních požadavků pro monitorované ukazatele zajistíme správnost výsledků a měření lze považovat za měření s vědeckou vahou.

- Hranice venkovní teploty nesmí překročit $30\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- Správná kalibrace přístroje s minimální přesností $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- Stejná místa měření, obsahuje i sondy měřící koncentraci jednotlivých plynů,
- Vnitřní teplota měřena pokaždé ve stínu, minimálně jeden metr od stěny a v minimální výšce jeden metr od země,

- Relativní vlhkost bude měřena, pokud venkovní teplota dosahuje přinejmenším 10 °C,
- Jestliže relativní vlhkost přesáhne hranici 70 %, musí být měření opakováno nejdříve za 4 hodiny. Pokud dojde znovu k překročení této hodnoty, je měření odloženo o 48 hodin (JELÍNEK, 2013).

3.2.1 Přístroje použité k měření relativní vlhkosti a teploty

Přístroj Commeter D4141 znázorněný na obrázku č. 6 slouží k měření relativní vlhkosti a teploty za pomoci externí sondy. Tento přístroj vyrobila společnost COMET SYSTÉM spol. s r. o. se sídlem v Rožnově pod Radhoštěm, ČR (<https://www.cometsystem.cz/produkty/teploměr-vlhkoměr-barometr-s-externi-sondou-na-kabelu/reg-d4141>, „staženo dne: 10. 2. 2020“).



Obrázek č. 6 – Měřicí přístroj Commeter D4141, zdroj: <https://www.cometsystem.cz/produkty/teploměr-vlhkoměr-barometr-s-externi-sondou-na-kabelu/reg-d4141>, („staženo dne: 10. 2. 2020“)

Přístroj disponuje externí sondou pro měření teploty vzduchu a relativní vlhkosti. Dále tento přístroj slouží k měření atmosférického tlaku, teploty rosného bodu nebo tlakových tendencí. Odporové snímače měří teplotu uvnitř objektu, teplotní snímač a snímač vlhkosti je zabudován do externí sondy. Naměřené údaje se

ukládají do vnitřní paměti přístroje. Uložené údaje lze za pomoci přiloženého programu přenést do počítače a dále s výsledky pracovat (<https://www.cometsystem.cz/produkty/teplomer-vlhkometer-barometr-s-externi-sondou-na-kabelu/reg-d4141>, „staženo dne: 10. 2. 2020“).

Další přístroj, který byl použit na měření relativní vlhkosti a teploty, je Logger S3120 od firmy COMET SYSTÉM spol. s r. o. se sídlem v Rožnově pod Radhoštěm, ČR a je znázorněn na obrázku č. 7. Senzory pro měření teploty a vlhkosti jsou neodnímatelnou součástí přístroje. Změřené hodnoty včetně teploty rosného bodu se zobrazují na dvouřádkové LCD obrazovce a v nastaveném časovém intervalu jsou ukládány do energeticky nezávislé vnitřní paměti. Záznamník každých 10 sekund aktualizuje paměť MIN/MAX hodnot (nezávisle na intervalu záznamu). Rozsah naměřených teplot vzduchu je od -30 až do +70 °C s přesností $\pm 0,4$ °C a rozlišením 0,1 °C, u relativní vzdušné vlhkosti 0 – 100 % RV s přesností $\pm 2,5$ % RV v rozsahu 5 – 95 % RV při 23 °C a rozlišení 0,1 % RV. Naměřené hodnoty každé veličiny porovnává s nastavenými dvěma hranicemi pro každou z veličin a překročení jejich hranice signalizuje na displeji. Přístroj lze propojit pomocí komunikačního adaptéru s počítačem a s naměřenými hodnotami dále pracovat (<http://www.mericitechnika.cz/data/files/i-log-s3120-1103.pdf>, „staženo dne: 10. 2. 2020“).



Obrázek č. 7 – Měřicí přístroj Logger S3120, zdroj: <https://www.cometsystem.cz/produkty/reg-s3120>, „staženo dne: 18. 2. 2020“)

3.2.2 Přístroje použité pro měření rychlosti proudění vzduchu

Pro tato měření se použije přístroj pro měření rychlosti proudění vzduchu Testo 435-1 a 2 od společnosti Testo spol. s r. o. Praha 5, ČR (zastoupení Testo AG,

SRN), (viz obrázek č. 8). K tomuto přístroji bude připojena vrtulková sonda. Jedná se o multifunkční přístroj používaný k měření klimatu pro kontrolu a regulaci klimatizačních a ventilačních jednotek a také pro posuzování kvality vzduchu. K tomuto přístroji existuje mnoho dalších přípojných sond, které mají využití v dalších odvětvích (<https://www.testo.com/cz-CZ/testo-435-1/p/0560-4351>, „staženo dne: 10. 2. 2020“).

Sonda je vždy umístěna tak, aby měřila průměrnou rychlost průtoku vzdušiny v souladu s ČSN 12 4070 (eqv ST SEV 5882-87).



Obrázek č. 8 – Měřicí přístroj Testo 435–1, zdroj: <https://www.testo.com/cz-CZ/testo-435-1/p/0560-4351>, „staženo dne: 10. 2. 2020“)

U některých měření byla pro zjištění množství proudícího vzduchu použita data z řízení ventilace.

3.2.3 Výpočet výrobní měrné emise

Z naměřených výsledků budou vypočteny půlhodinové aritmetické průměry koncentrace amoniaku a průtoku vzduchu, ze kterých se nakonec stanoví hmotnostní toky znečišťující látky v $\text{mg} \cdot \text{s}^{-1}$ dovnitř a ven ze stáje. Ze získané hodnoty se vypočítá výrobní měrná emise amoniaku (v $\text{kg NH}_3 \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$). Výstupní koncentrací vzduchu bude považována sonda s největší koncentrací plynu, který sledujeme.

Dle standartního statistického vzorce č. 1 bude k půlhodinovým aritmetickým průměrům stanovena jejich směrodatná odchylka σ .

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2}{n * (n - 1)}} \quad (1)$$

Kde:

n = počet průměrovaných hodnot,

x_i = jednotlivé průměrované hodnoty,

\tilde{x} = aritmetický průměr,

Z aritmetických půlhodinových průměrů se určí hmotnostní toky znečišťující látky v mg.s^{-1} . Půlhodinové průměry koncentrace amoniaku z odběrových míst snížených o koncentrace amoniaku ve vzduchu, který vstupoval do měřené sekce, budou zahrnuty do výpočtu hmotnostních toků znečišťující látky. Na základě vzorce č. 2 bude stanovena odchylka.

$$\sigma_k = \sqrt{(Q * \sigma_i)^2 + (-Q * \sigma_e)^2 + [(i - e) * \sigma_Q]^2} \quad (2)$$

Kde:

i = příslušná průměrná koncentrace NH_3 z odběrových míst v mg.m^{-3} ,

e = příslušná průměrná koncentrace NH_3 ve vzduchu vstupujícím do měřené sekce v mg.m^{-3} ,

Q = příslušný průtok vzduchu v $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$,

$\sigma_i, \sigma_e, \sigma_Q$ = směrodatné odpovídající odchylky.

Ze získaných půlhodinových průměrných hmotnostních toků a jejich odchylek se dále určí 24hodinový celkový průměrný hmotnostní tok v mg.s^{-1} . Poté se dle vzorce č. 3 stanoví odchylka celkového průměrného hmotnostního toku σ_{FN} .

$$\sigma_{\text{FN}} = \frac{\sqrt{\sigma_k^2}}{48} \quad (3)$$

Poté se vypočte výrobní měrná emise amoniaku NH_3 v $\text{kg.ks}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ a její odchylka prostým přeškolováním vypočteného 24hodinového celkového hmotnostního toku na hmotnostní rok připadající na jeden rok a na jedno ustájené zvíře (DOLAN a kol., 2018).

3.2.4 Emisní úrovně amoniaku do ovzduší

V tabulce č. 4 jsou uvedeny emisní úrovně z jednotlivých chovů.

Tabulka č. 4 – Emisní úrovně amoniaku do ovzduší z chovů prasat

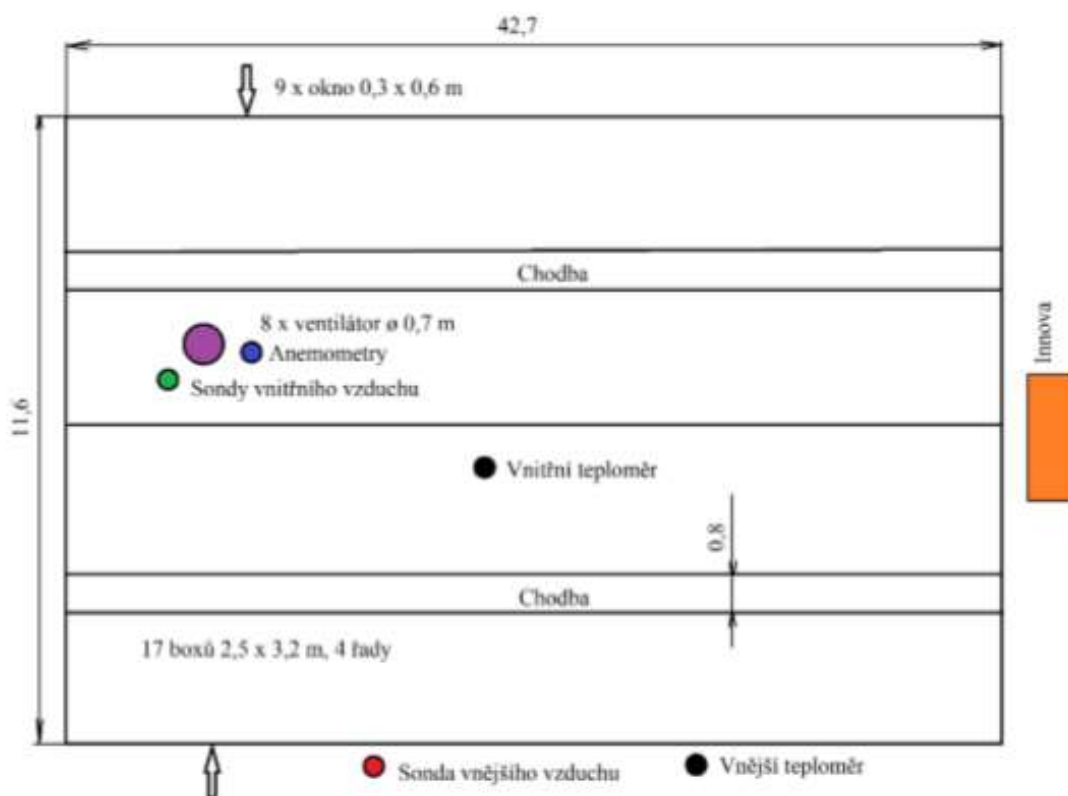
Parametr	Kategorie zvířat	Úroveň emisí související s BAT ⁽¹⁾ (kg NH_3 prostor pro zvíře ⁻¹ rok ⁻¹)
Amoniak vyjádřený jako NH_3	Prasnice k přípuštění a březí prasnice	0,2 - 2,7 ^{(2) (3)}
	Plemenné prasnice (včetně selat) v kotcích	0,4 - 5,6 ⁽⁴⁾
	Odstávčata	0,03 - 0,53 ^{(5) (6)}
	Prasata na výkrm	0,1 - 2,6 ^{(7) (8)}

1. Dolní hranice souvisí s používáním systému čištění vzduchu.
2. U stávajících provozů využívajících hlubokou jímku ve spojení s technikou řízení výživy je horní okraj úrovně emisí související s BAT 4,0 kg NH_3 prostor pro zvíře⁻¹rok⁻¹.
3. U provozů využívajících BAT 30.a6, 30.a7 nebo 30.a11 je horní okraj úrovně emisí související s BAT 5,2 kg NH_3 prostor pro zvíře⁻¹rok⁻¹.
4. U stávajících provozů využívající BAT 30.a0 ve spojení s technikou řízením výživy je horní okraj úrovně emisí související s BAT 7,5 kg NH_3 prostor pro zvíře⁻¹rok⁻¹.
5. U stávajících provozů využívajících hlubokou jímku ve spojení s technikou řízení výživy je horní okraj úrovně emisí související s BAT 0,7 kg NH_3 prostor pro zvíře⁻¹rok⁻¹.
6. U provozů využívajících BAT 30.a6, 30.a7 nebo 30.a8 je horní okraj úrovně emisí související s BAT 0,7 kg NH_3 prostor pro zvíře⁻¹rok⁻¹.
7. U stávajících provozů využívající hlubokou jímku ve spojení s technikou řízení výživy je horní okraj emisí související s BAT **3,6** kg NH_3 prostor pro zvíře⁻¹rok⁻¹.

8. U provozů využívající BAT 30.a6, 30.a7, 30.a8 nebo 30.a16 je horní okraj úrovně emisí související s BAT 5,65 kg NH₃ prostor pro zvíře⁻¹rok⁻¹ (http://eagri.cz/public/web/file/564268/Publikace_Emise_amoniaku_a_zapac_hu.pdf, „staženo dne: 24. 5. 2020“).

3.2.5 Rozestavení měřících přístrojů a sond

Do místa vstupujícího vzduchu, kde dochází k nasávání do haly, bude připevněna první sonda. Zbývající čtyři sondy se připevní do těsné blízkosti zvířat, a to ve výši, aby nedošlo k poškození (tyto sondy slouží ke sledování welfare zvířat). Na ventilátory, které odsávají stájový vzduch z haly, budou upevněny zbývající měřící sondy (pro výpočet výrobní měrné emise je použita jedna, a to pouze ta s největší hodnotou koncentrace). V místě probíhajícího měření se ve výšce 2 m umístí termohydrobarometry. Pro měření teploty mimo ustájení bude logger umístěn venku ve stínu, 5 metrů od haly ve výšce 2 m. Pro měření rychlosti proudění vzduchu se na kryt ventilátoru připevní anemometr. Rozmístění poloviny haly pro prasata na výkrm je znázorněno na obrázku č. 9.



Obrázek č. 9 -Půdorys haly výkrmu

Druhá polovina haly je zrcadlově obrácená a mezi nimi je spojovací chodba, ve které byl umístěn přístroj INNOVA. Obě poloviny označované jako „k rybníku“ a „k cestě“ byly měřeny současně (pro potřeby porovnání užitekosti a úhynu).

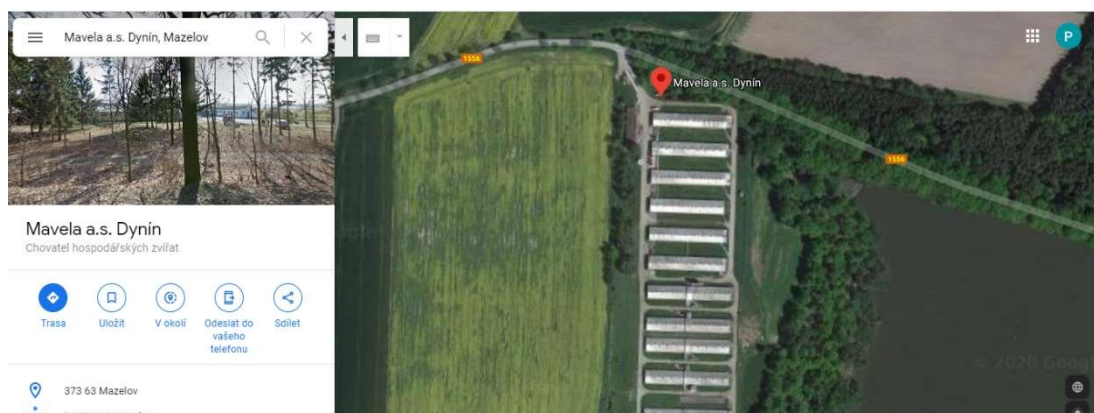
Měření bude probíhat ve stále stejné hale po dobu dvou výkrmových cyklů, vždy jednou za měsíc (celý rok). Hodnoty úhynů z obou polovin haly budou převzaty z evidence chovu.

3.2.6 Základní charakteristika podniku

Měření pro vypracování této diplomové práce probíhalo v akciové společnosti Mavela Dynín se sídlem v Dyníně. Vznik této společnosti proběhl transformací bývalého zemědělského družstva Dynín v roce 1993. Společnost je významným prvovýrobcem drůbežářských výrobků a významná v České republice je také chovem vepřů. Specializuje se na výkrm jatečné drůbeže, jatečných vepřů a na produkci konzumních vajec. Produkce výrobků této společnosti probíhá pouze na území Jihočeského kraje, a to v šesti provozech, které se nachází nedaleko Českých Budějovic. Umístění provozu na výkrm vepřů se nachází v obci Mazelov, jak je znázorněno na obrázku č. 11. Měřená stáj je na obrázku č. 10. V areálu se nachází celkem 11 výrobních hal s kapacitou ustájení 14 500 kusů prasat. Probíhá zde výkrm od hmotnosti 25 kg do jatečné hmotnosti z vlastního odchovu v Bzí. Prasata jsou ustájena v bezstelivových kotcích na roštových podlahách, jak je znázorněno na obrázcích č. 12 a 13. Výrobní haly jsou opatřeny plně automatizovaným systémem krmení od firmy Schauer.



Obrázek č. 10 – Hala, v níž probíhalo měření



Obrázek č. 11 – Areál společnosti Mavela Dynín a.s. provoz Mazelov, zdroj: <https://www.google.com/maps/place/Mavela+a.s.+Dyn%C3%ADn/@49.0974157,14.6329122,488m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x470cb3c853ec8705:0xe79f6b419bfa108b!8m2!3d49.0974122!4d14.6351009?hl=cs>, („staženo dne: 12. 2. 2020“)



Obrázek č. 12 – Ustájení prasat v boxech



Obrázek č. 13 – Pohled na jednotlivé boxy

3.2.7 Použitá technologie ustájení

Jsou zde chována prasata plemene ČBU (české bílé ušlechtilé). Ustájena jsou v boxových koticích na částečně zarošované podlaze s hlubokou jímkou. Hala, která je zobrazena na obrázku č. 10, byla využita k měření. Je rozdělena do čtyř částí a její vnitřní rozměry jsou 11,6 m x 42,7 m. Všechny tyto části slouží pro ustájení prasat určených na výkrm. V hale se nachází 4 řady boxů a v každé řadě je 17 boxů o rozměrech 2,5 x 3,2 m. Jednotlivé boxy jsou vybaveny krmnými žlaby na vlhčené krmivo. Ventilace stáje je vyřešena osmi stropními ventilátory o průměrech 0,7 m, které jsou řízeny automaticky podle vývoje teploty uvnitř stáje. Vzduch vstupující do stáje je řešen pomocí dvou řad bočních oken, která mají rozměry 0,3 m x 0,6 m (v každé řadě je umístěno 9 oken). Na obrázku č. 9 nalezneme uspořádání měřeného objektu určeného pro prasata na výkrm. Jedná se o dvě identické zrcadlově obrácené haly s chodbou mezi nimi, kde byly umístěny měřicí přístroje.

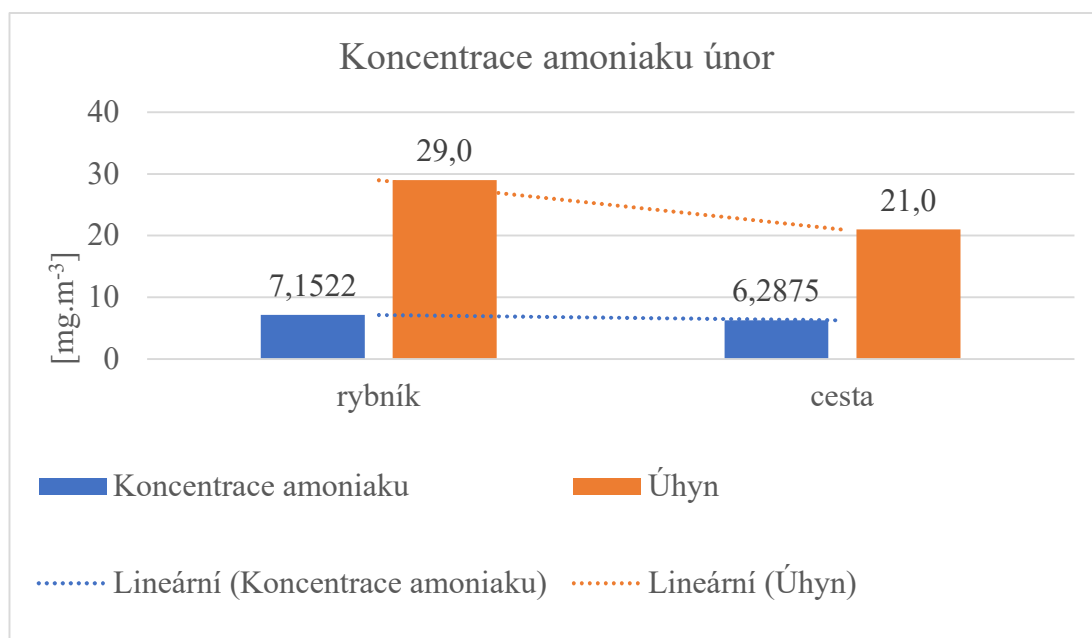
4 Výsledky

Jednotlivá měření jsou slovně posouzena a konečné výsledky jsou zapsány do tabulek. Konečné zhodnocení koncentrací je uvedeno v kapitole Diskuze v souhrnných tabulkách a grafech.

4.1 Měření č. 1 (první zástav) – únor

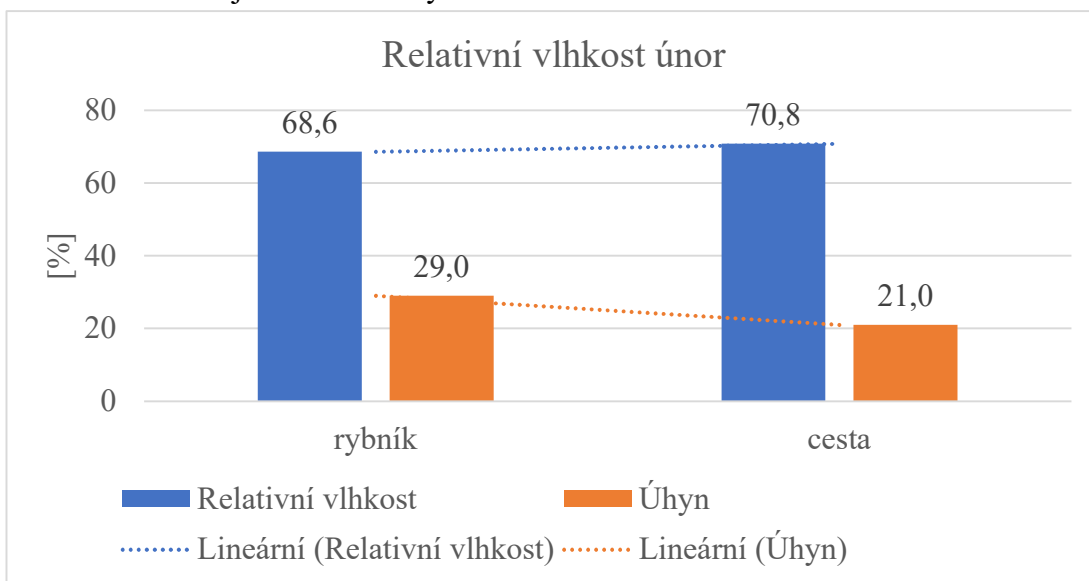
První měření probíhalo v únoru roku 2018. Ve stáji bylo v době měření na straně u rybníka 647 kusů a na straně u cesty 655 kusů o průměrné hmotnosti 25 kg.

Koncentrace amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů za první měření jsou znázorněny na obrázku č. 14.

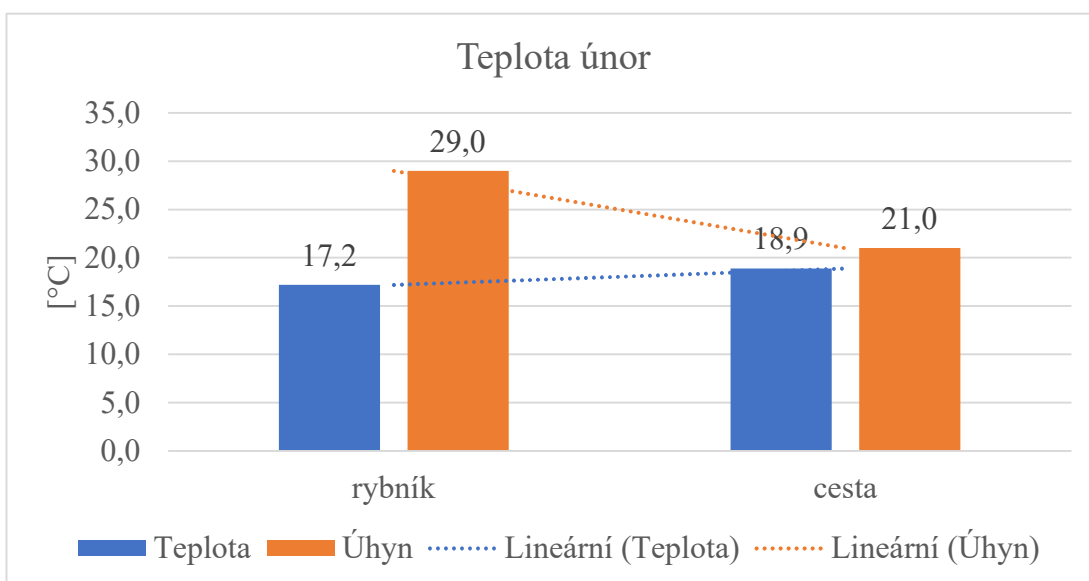


Obrázek č. 14 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření únor (první zástav)

Hodnoty relativní vlhkosti, teploty, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů u měření v únoru jsou znázorněny na obrázcích č. 15 a 16.

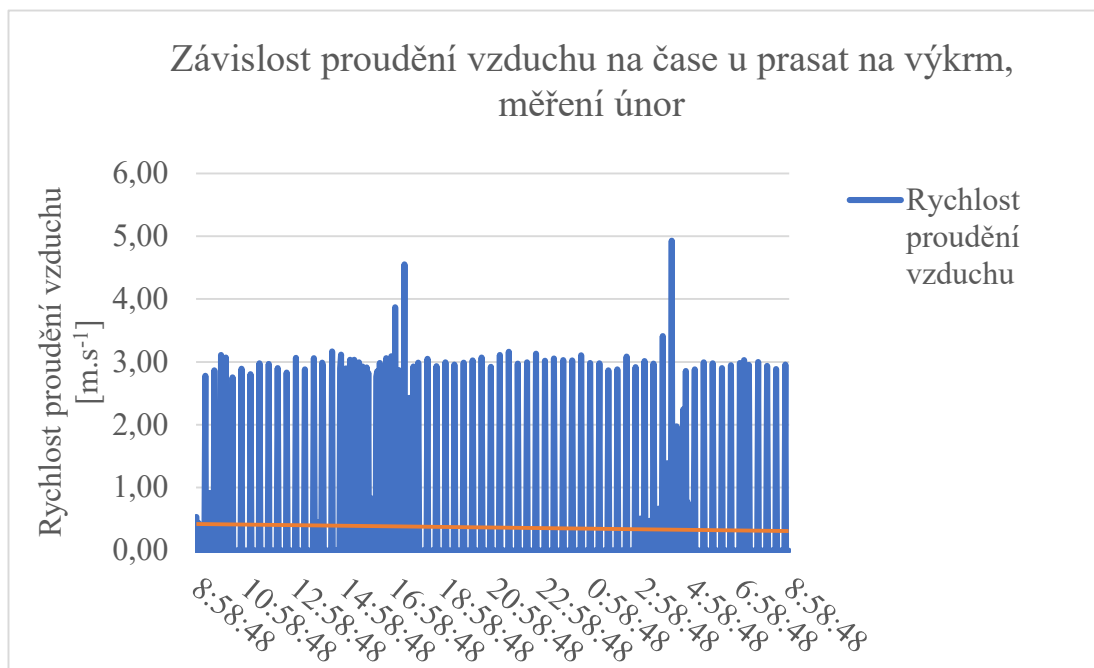


Obrázek č. 15 - Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření únor (první zástav)



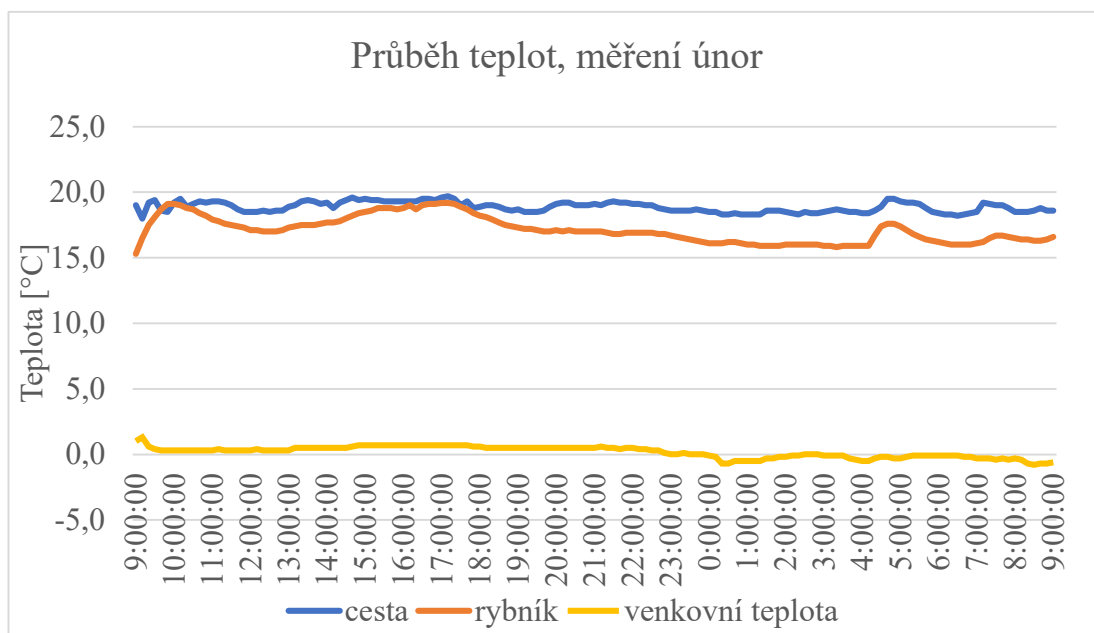
Obrázek č. 16 – Graf teplot a úhynu, měření únor (první zástav)

Příklad průběhu rychlosti proudění v časovém intervalu 24 hodin a jejich spojnice trendů jsou znázorněny na obrázku č. 17.



Obrázek č. 17 – Graf rychlosti proudění vzduchu, měření únor (první zástav)

Příklad průběhu teplot je znázorněn na obrázku č. 18.

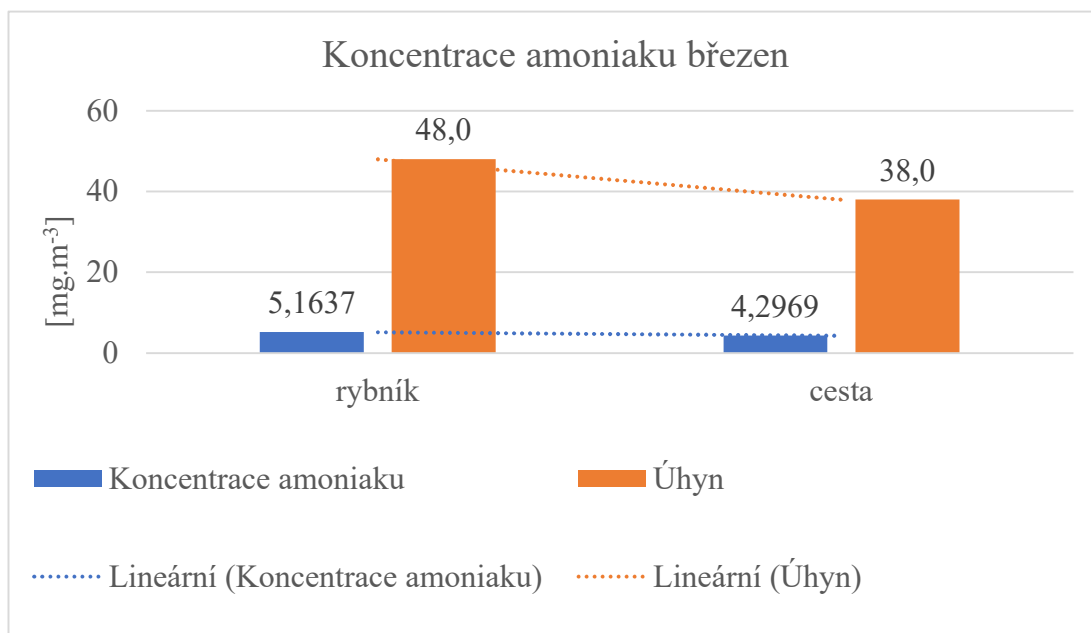


Obrázek č. 18 – Graf průběhu teplot, měření únor (první zástav)

4.2 Měření č. 2 (první zástav) – březen

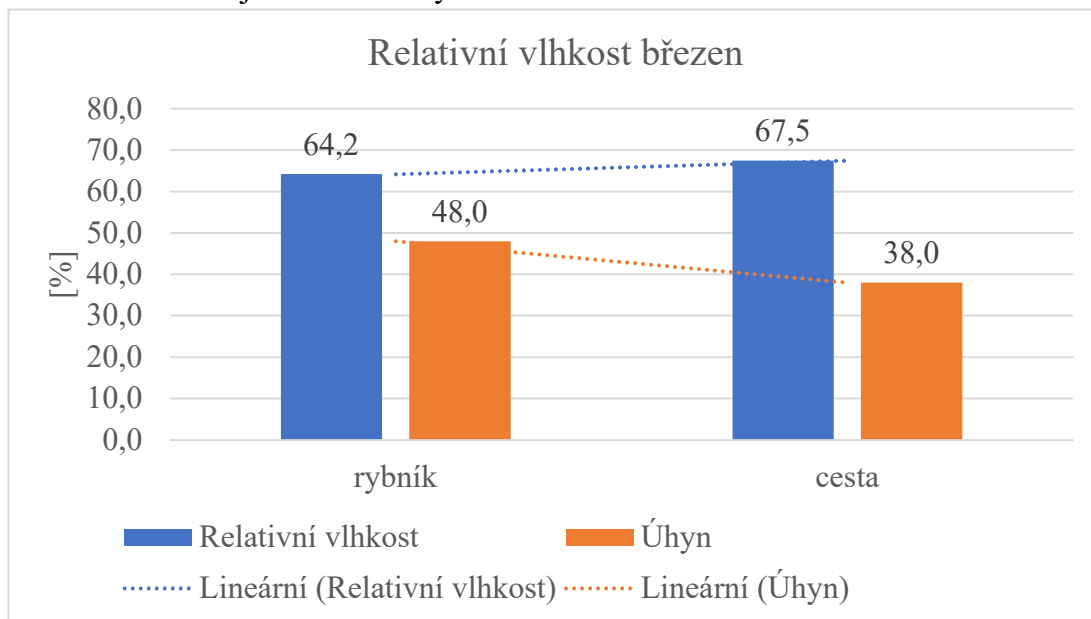
Druhé měření probíhalo stejným způsobem jako první. Po dobu měření se v hale bylo na straně u rybníka 579 kusů o průměrné hmotnosti 49,6 kg. Na straně u cesty bylo 589 kusů prasat o průměrné hmotnosti 51 kilogramů.

Koncentrace amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů za druhé měření jsou znázorněny na obrázku č. 19.

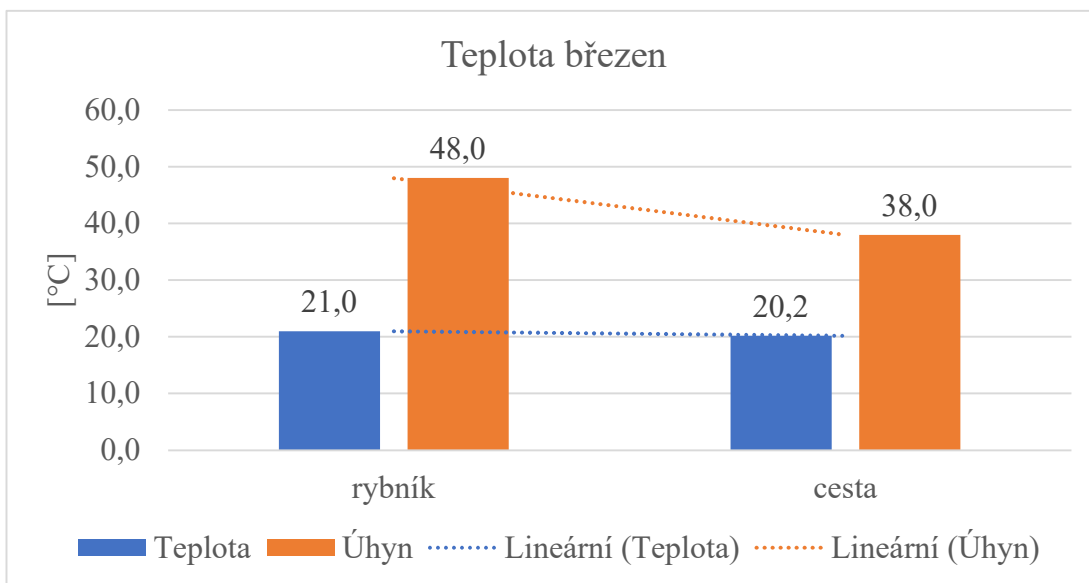


Obrázek č. 19 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření březen (první zástav)

Hodnoty relativní vlhkosti, teploty, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů u druhého měření jsou znázorněny na obrázcích č. 20 a 21.



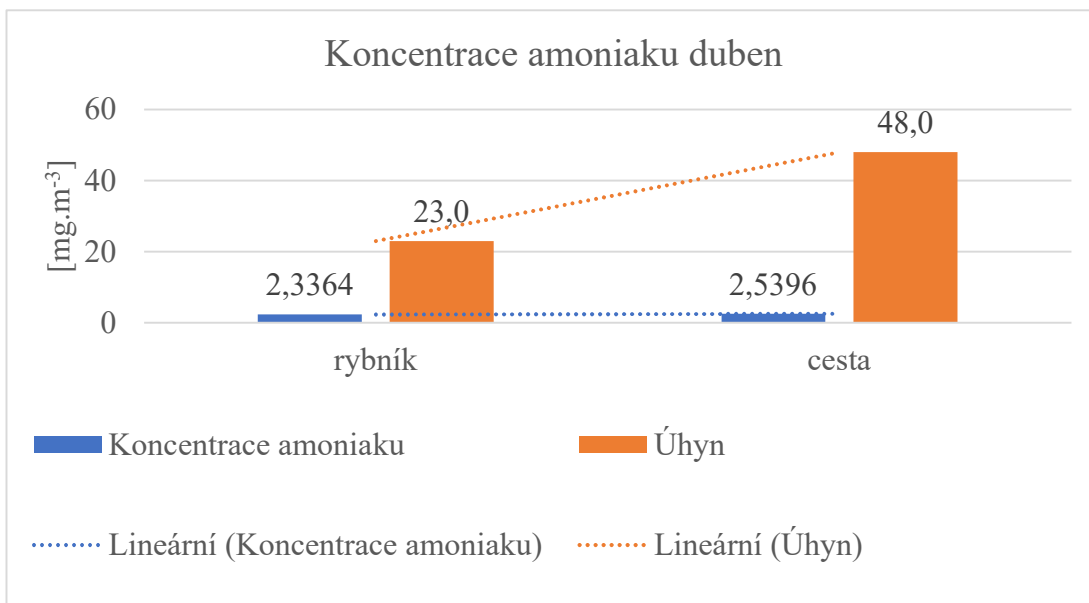
Obrázek č. 20 - Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření březen (první zástav)



Obrázek č. 21 – Graf teploty a úhynu, měření březem (první zástav)

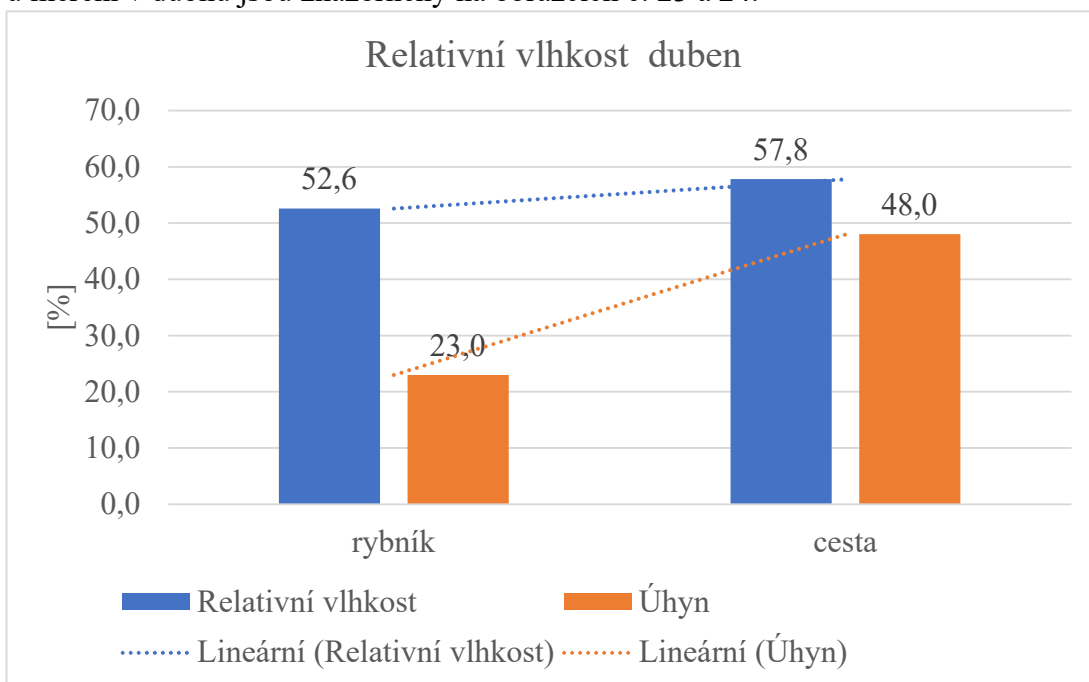
4.3 Měření č. 3 (první zástav) – duben

Již 3. měření v pořadí ve stáji v Mazelově připadlo na měsíc duben. V hale na straně u rybníka bylo 556 kusů o průměrné hmotnosti 73,3 kg. Na straně u cesty bylo 531 kusů a jejich průměrná hmotnost byla 75,1 kg. Z obrázku č. 22 je patrná koncentrace amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů.

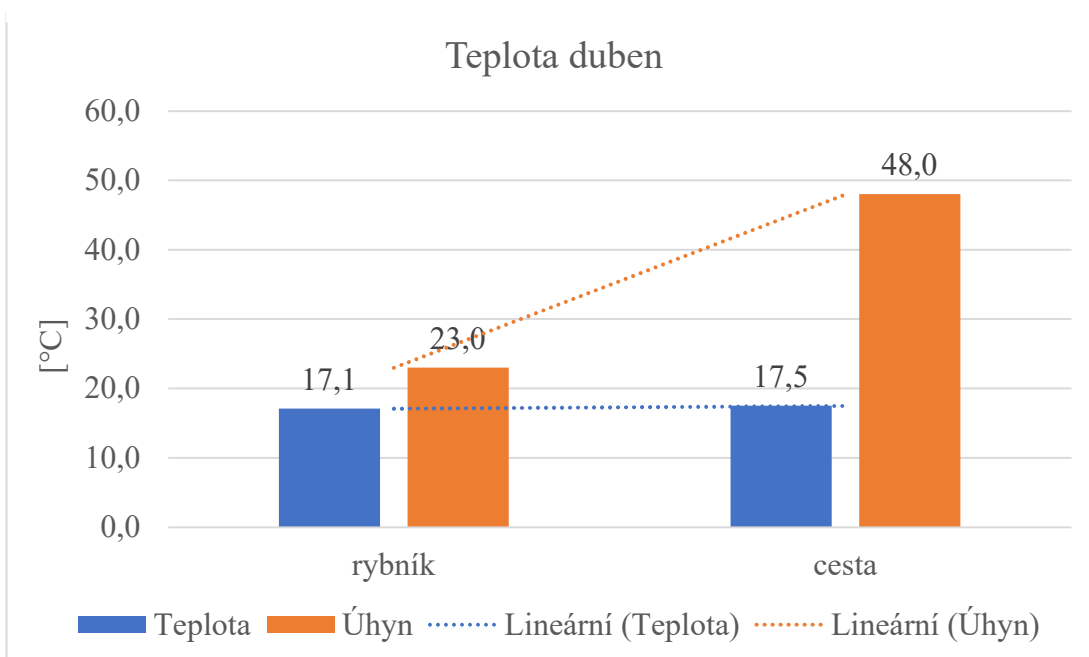


Obrázek č. 22 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření duben (první zástav)

Hodnoty relativní vlhkosti, teploty, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů u měření v dubnu jsou znázorněny na obrázcích č. 23 a 24.



Obrázek č. 23 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření duben (první zástav)

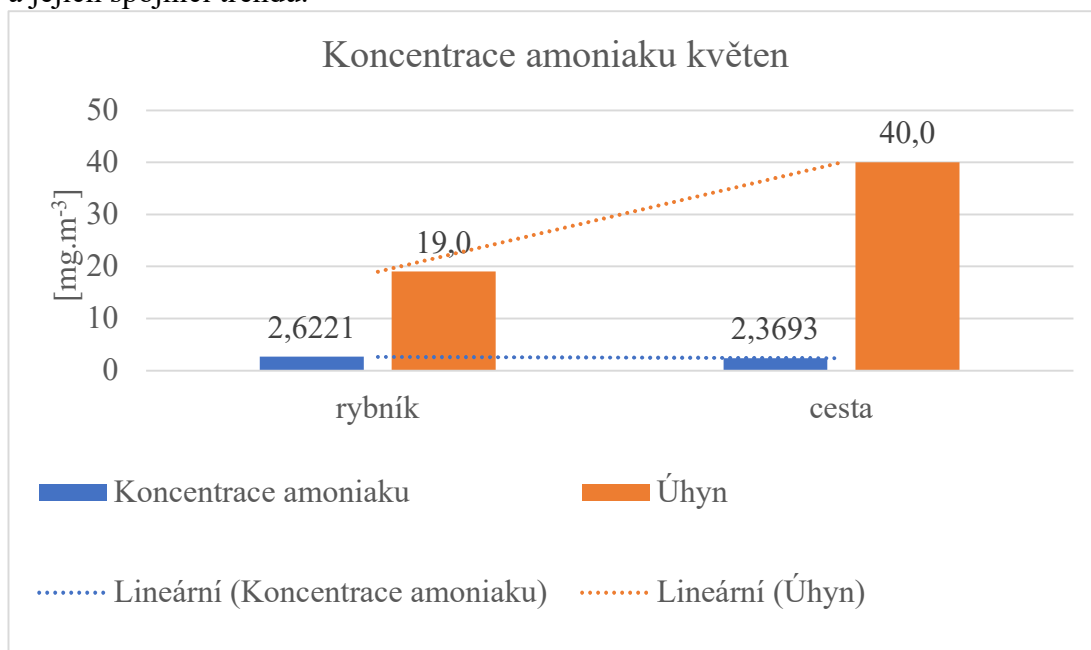


Obrázek č. 24 – Graf teploty a úhynu, měření duben (první zástav)

4.4 Měření č. 4 (první zástav) – květen

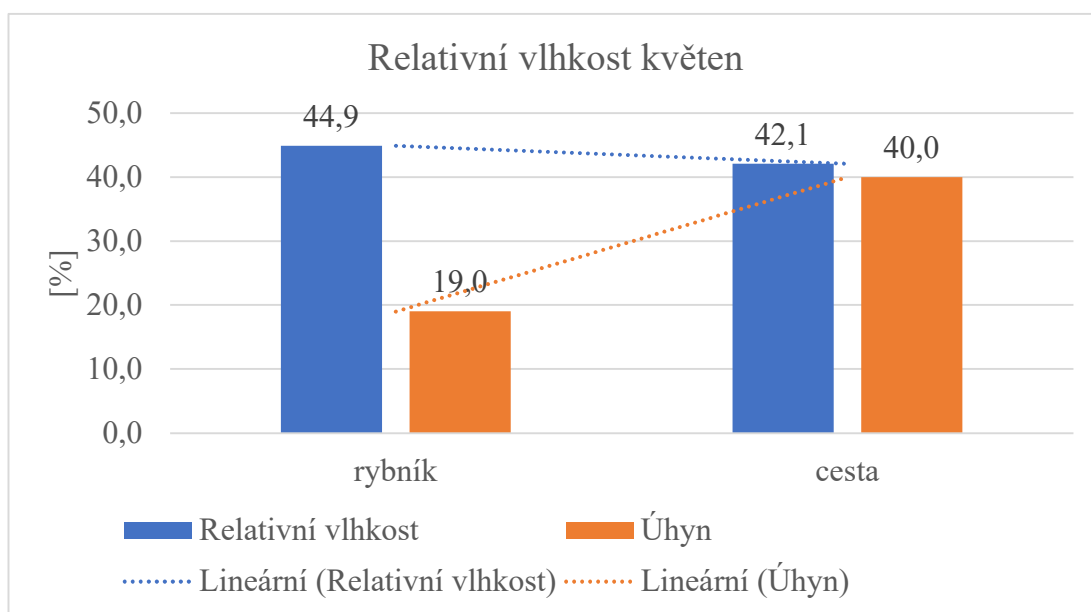
Již čtvrté měření na středisku v Mazelově. Toto měření probíhalo v květnu 2018. Na straně u rybníka se bylo 541 kusů a jejich průměrná hmotnost činila 97,3 kg. Na straně druhé, tedy u cesty, bylo 520 kusů o průměrné hmotnosti 99,3 kg.

Obrázek č. 25 nám znázorňuje koncentraci amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnicí trendů.

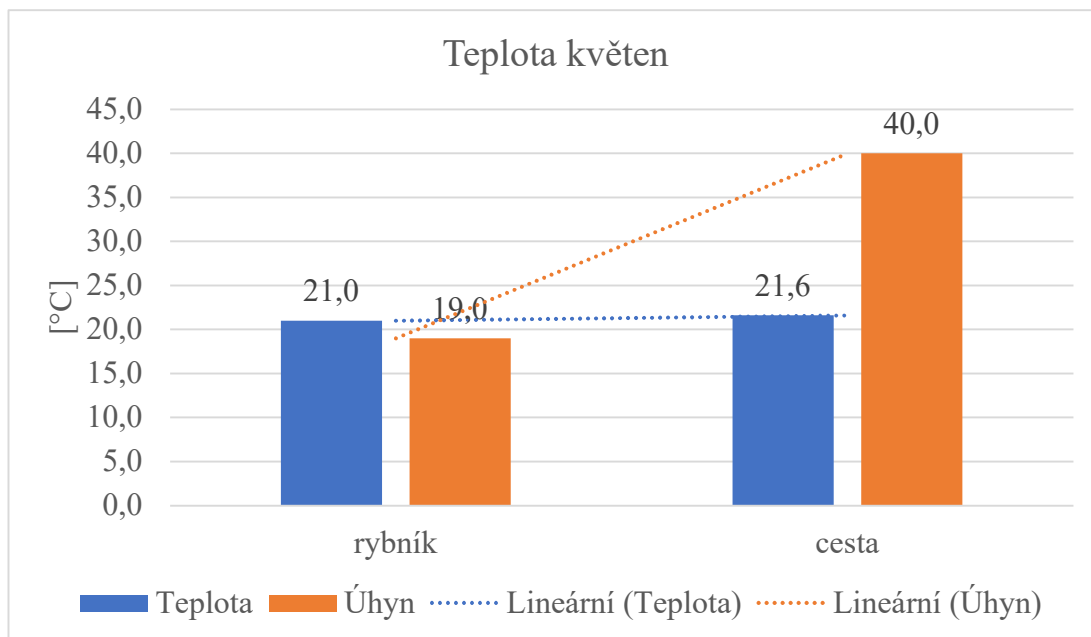


Obrázek č. 25 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření květen (první zástav)

Hodnoty relativní vlhkosti, teploty, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů u měření v květnu jsou znázorněny na obrázcích č. 26 a 27.



Obrázek č. 26 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření květen (první zástav)

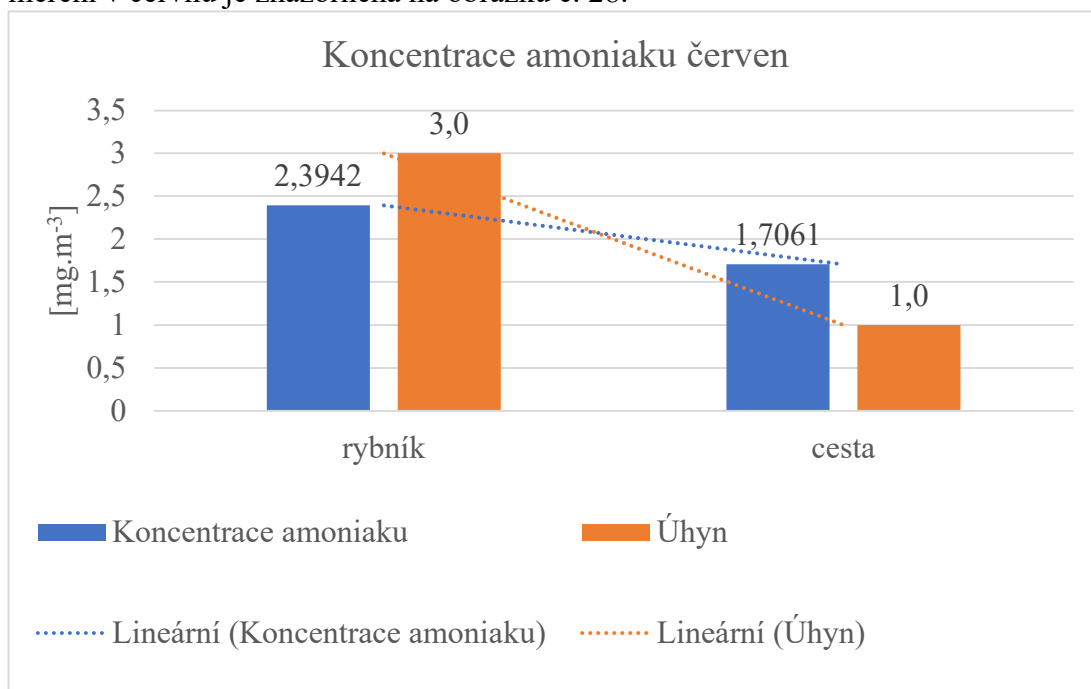


Obrázek č. 27 - Graf naměřených teplot, měření květen (první zástav)

4.5 Měření č. 5 (první zástav) – červen

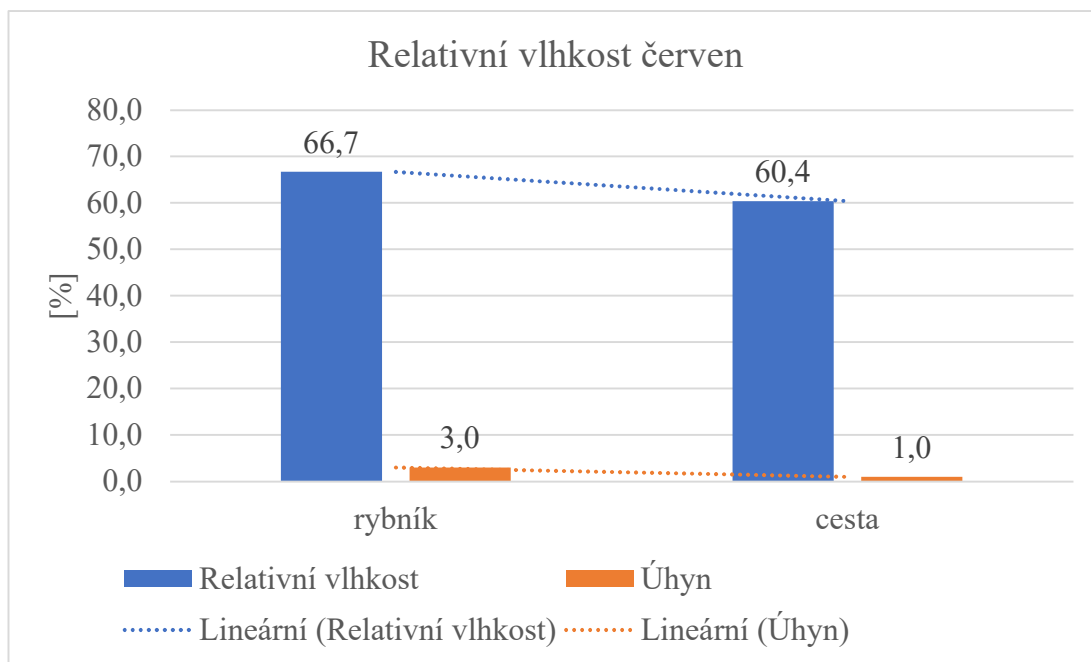
V pořadí páté měření z chovu prasat na výkrm v Mazelově probíhalo v červnu. Na straně u rybníka bylo celkem 555 kusů prasat o průměrné hmotnosti 102,9 kg. Strana u cesty čítala 557 kusů prasat o průměrné hmotnosti 103,2 kg.

Koncentrace amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů ve stáji za měření v červnu je znázorněna na obrázku č. 28.

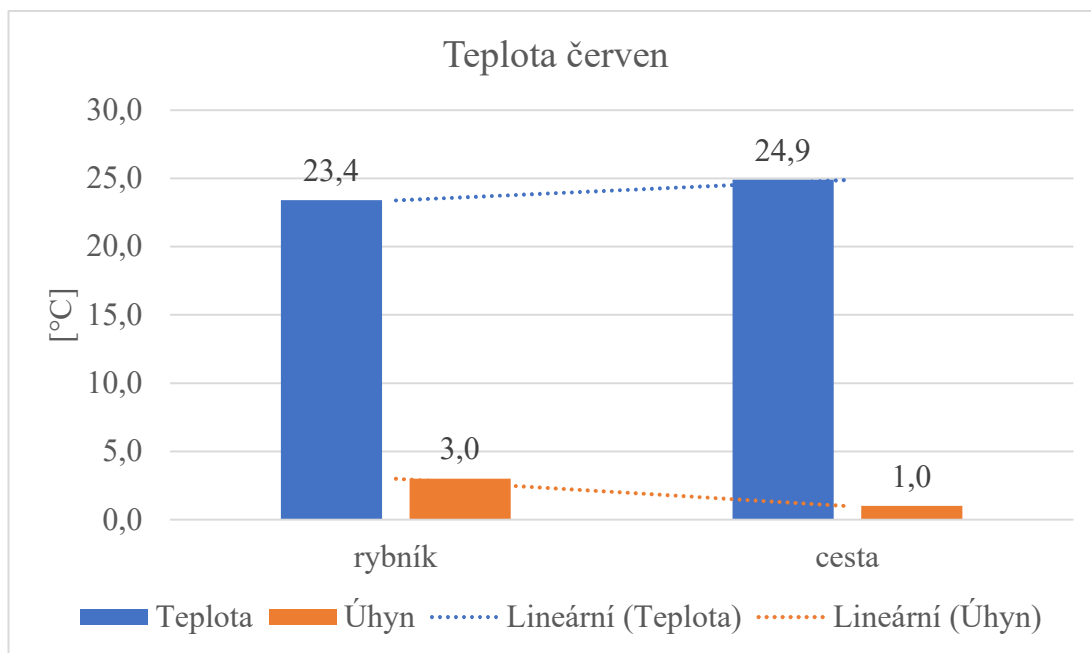


Obrázek č. 28 – Koncentrace amoniaku, úhynu, měření červen (první zástav)

Hodnoty relativní vlhkosti, teploty, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů u měření v červnu jsou znázorněny na obrázcích č. 29 a 30.



Obrázek č. 29 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření červen (první zástav)

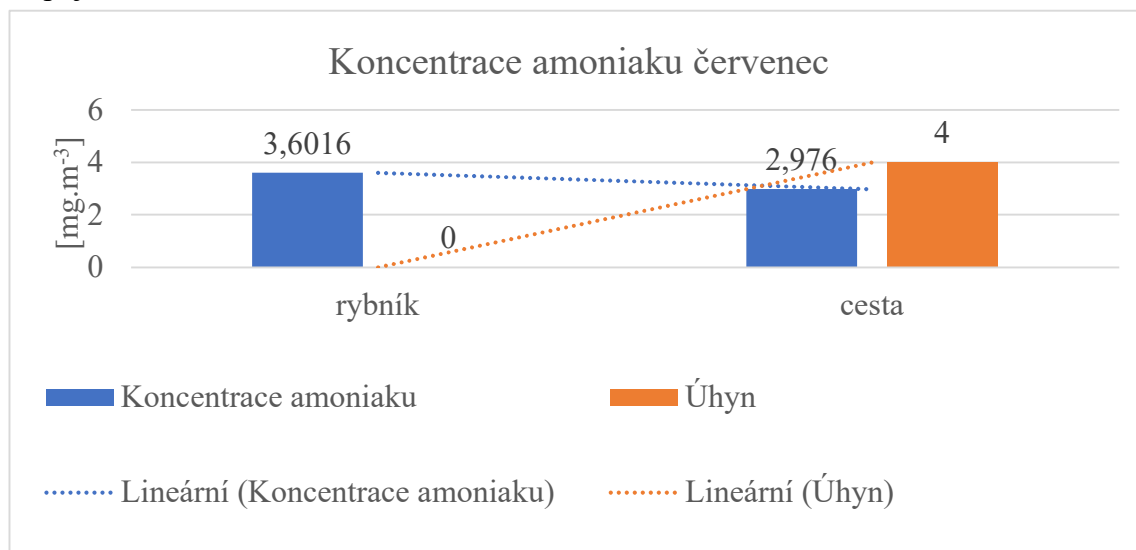


Obrázek č. 30 – Graf teploty a úhynu, měření červen (první zástav)

4.6 Měření č. 6 (druhý zástav) - červenec

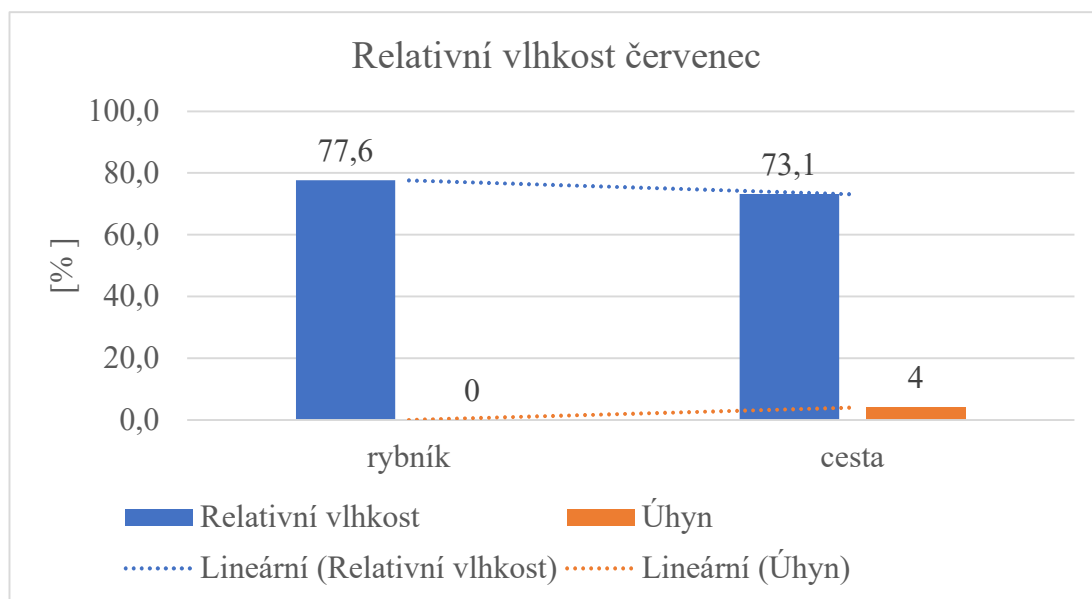
Celkově šesté měření (první ve druhém zástavu) v Mazelově probíhalo v červenci 2018. Strana u rybníka čítala 680 kusů prasat o průměrné hmotnosti 21 kg. Na straně u cesty bylo 676 kusů prasat průměrné hmotnosti 18 kg.

Z obrázku č. 31 můžeme vidět koncentraci amoniaku, počet kusů úhynu a spojnice trendů

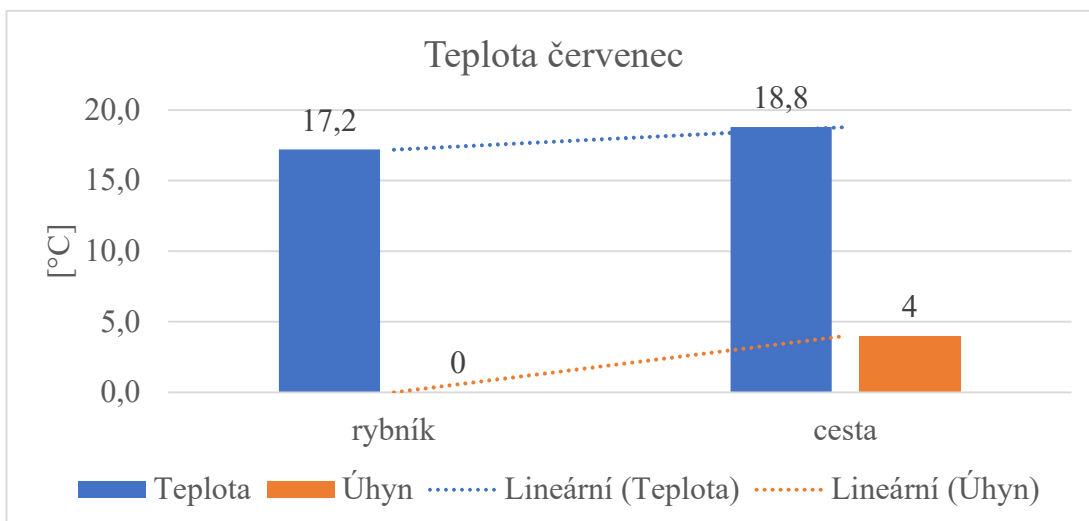


Obrázek č. 31 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření červenec (druhý zástav)

Obrázky č. 32 a 33 znázorňují relativní vlhkosti, počet kusů úhynu a teplotu stáje a jejich spojnice trendů.



Obrázek č. 32 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření červenec (druhý zástav)

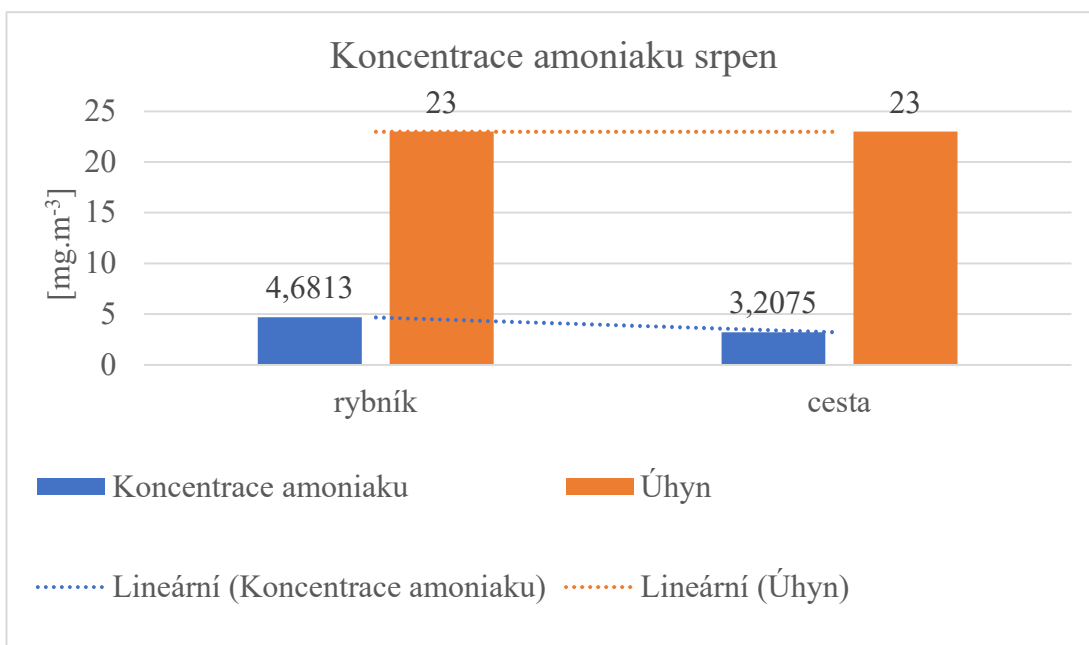


Obrázek č. 33 – Graf teplot a úhynu, měření červenec (druhý zástav)

4.7 Měření č. 7 (druhý zástav) – srpen

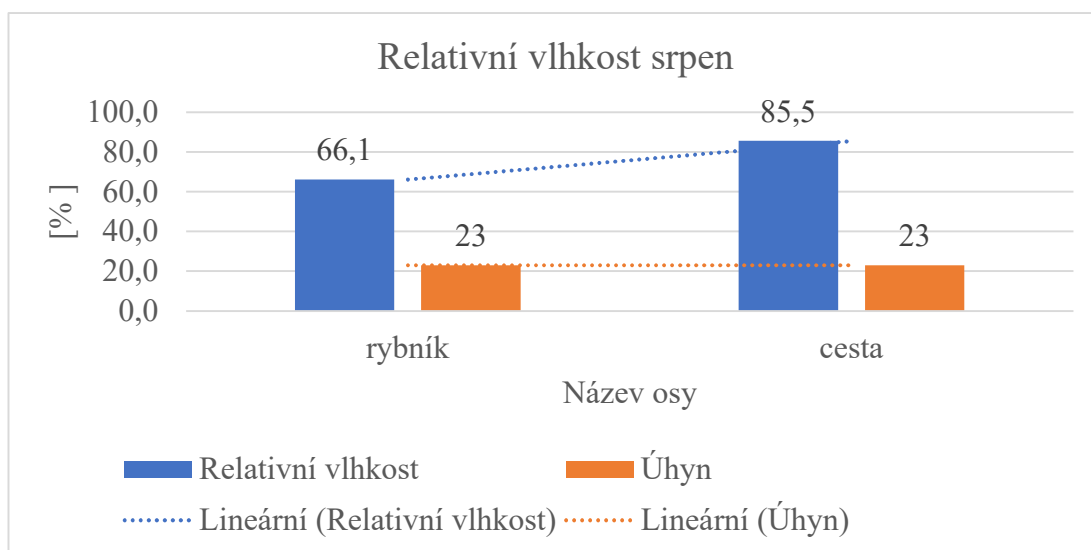
Měření s pořadovým číslem 7 probíhalo v srpnu 2018. Na straně u rybníka bylo 630 kusů prasat o průměrné hmotnosti 35,2 kg. Na straně u cesty bylo také 630 kusů prasat o průměrné hmotnosti 33,2 kg.

Graf s koncentrací amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů je znázorněn na obrázku č. 34.

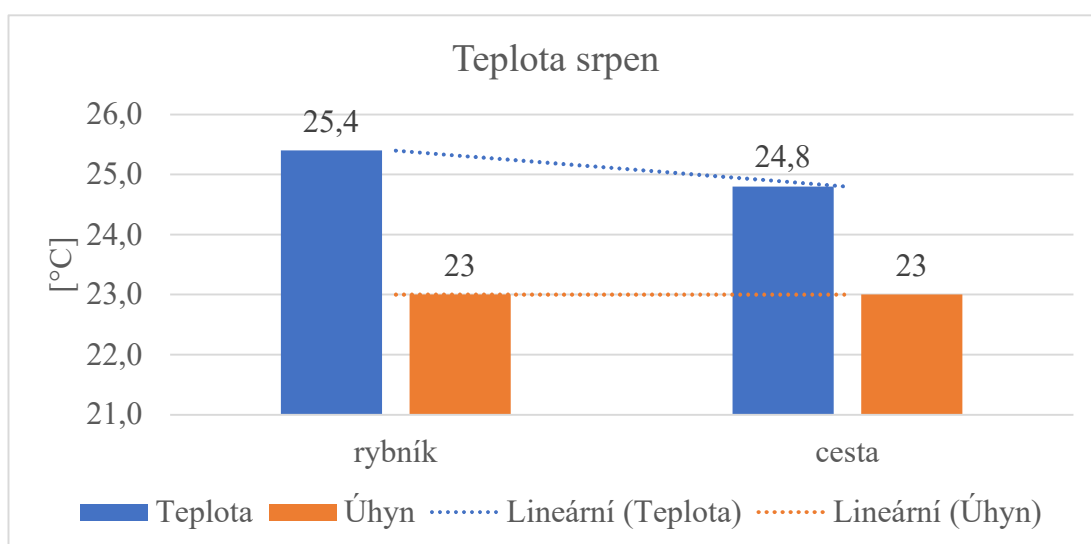


Obrázek č. 34 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření srpen (druhý zástav)

Na obrázku č. 35 je znázorněna relativní vlhkost, počet kusů úhynu a na obrázku č. 36 je zanesena teplota ve stáji.



Obrázek č. 35 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření srpen (druhý zástav)

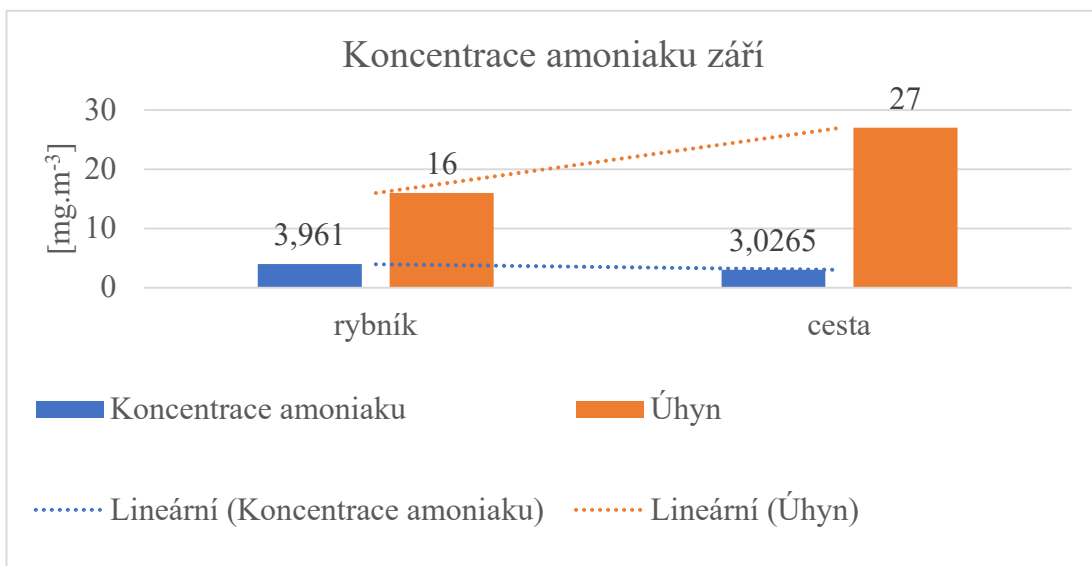


Obrázek č. 36 – Graf teploty a úhynu, měření srpen (druhý zástav)

4.8 Měření č. 8 (druhý zástav) - září

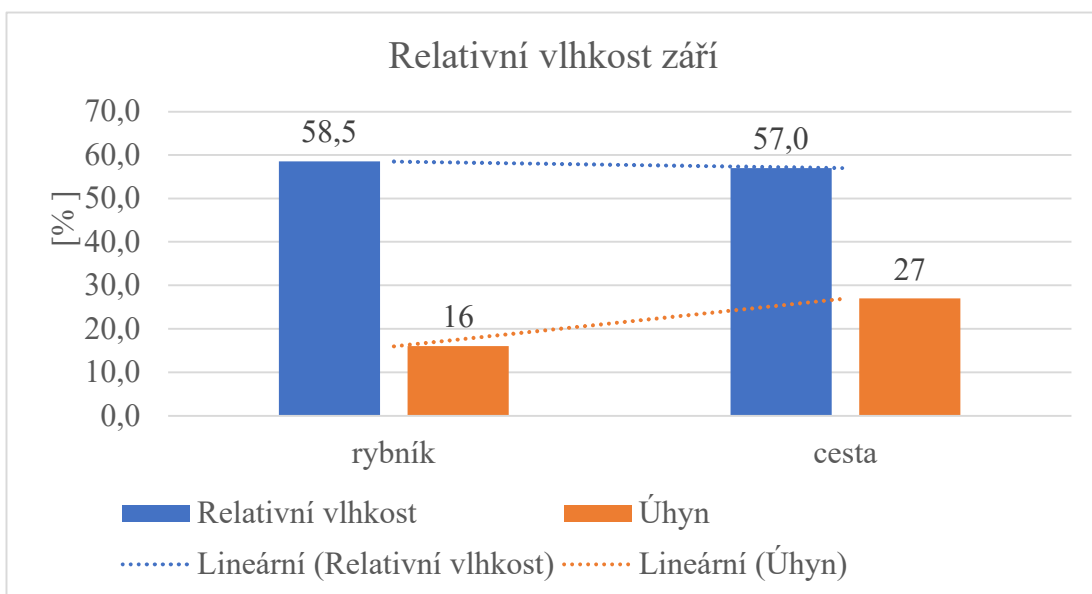
Osmé měření ve stáji v Mazelově probíhalo v září 2018. V části u rybníka bylo 595 kusů prasat o průměrné hmotnosti 70,7 kg. V části u cesty bylo 584 kusů o průměrné hmotnosti 94,7 kg.

Obrázek č. 37 znázorňuje graf koncentrace amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnicí trendů.

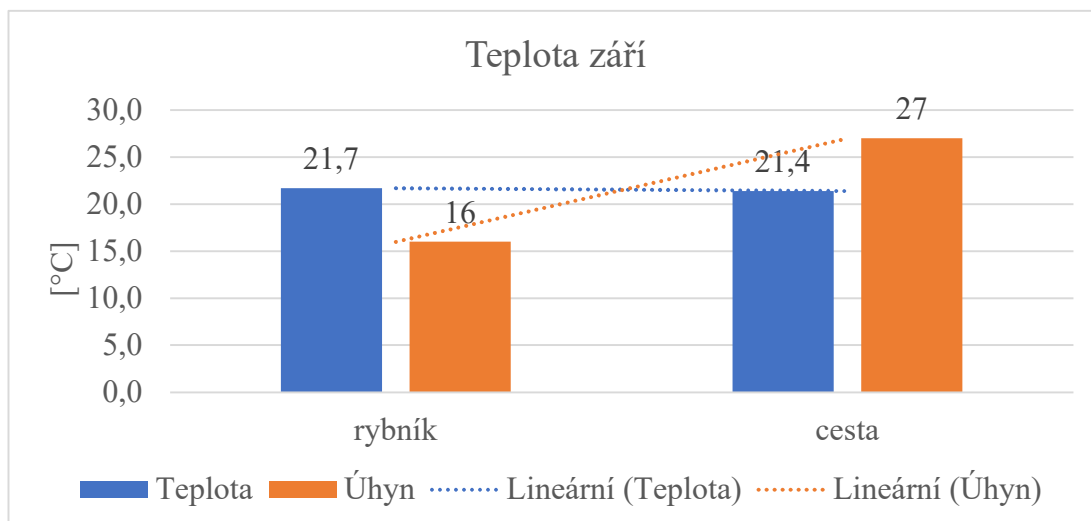


Obrázek č. 37 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření září (druhý zástav)

Grafy relativní vlhkosti, počet kusů úhynu a teploty ve stáji jsou uvedeny na obrázcích č. 38 a 39.



Obrázek č. 38 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření září (druhý zástav)

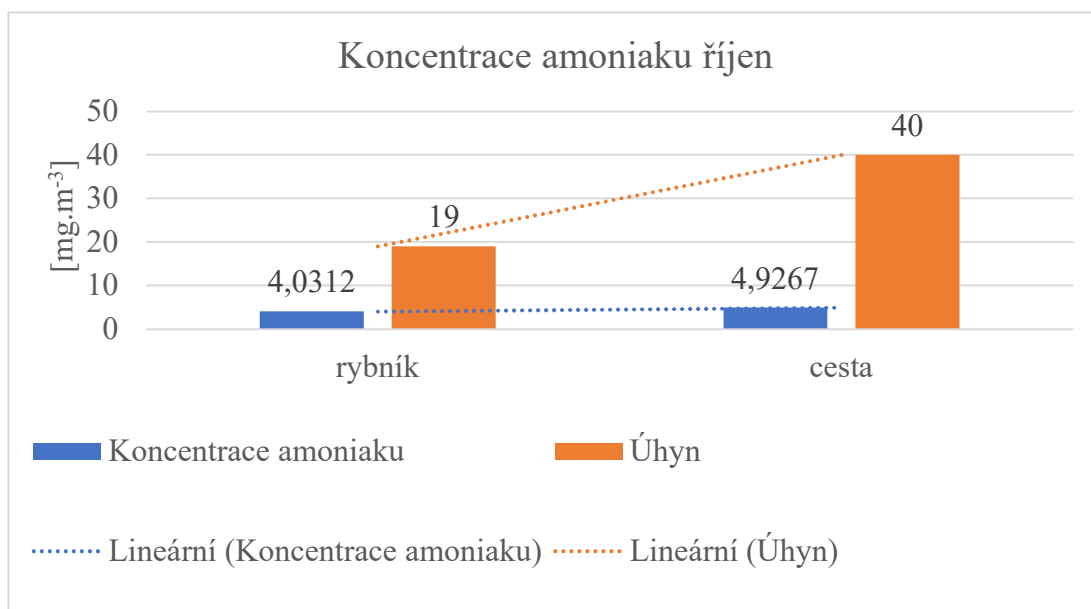


Obrázek č. 39 - Graf teploty a úhynu, měření září (druhý zástav)

4.9 Měření č. 9 (druhý zástav) - říjen

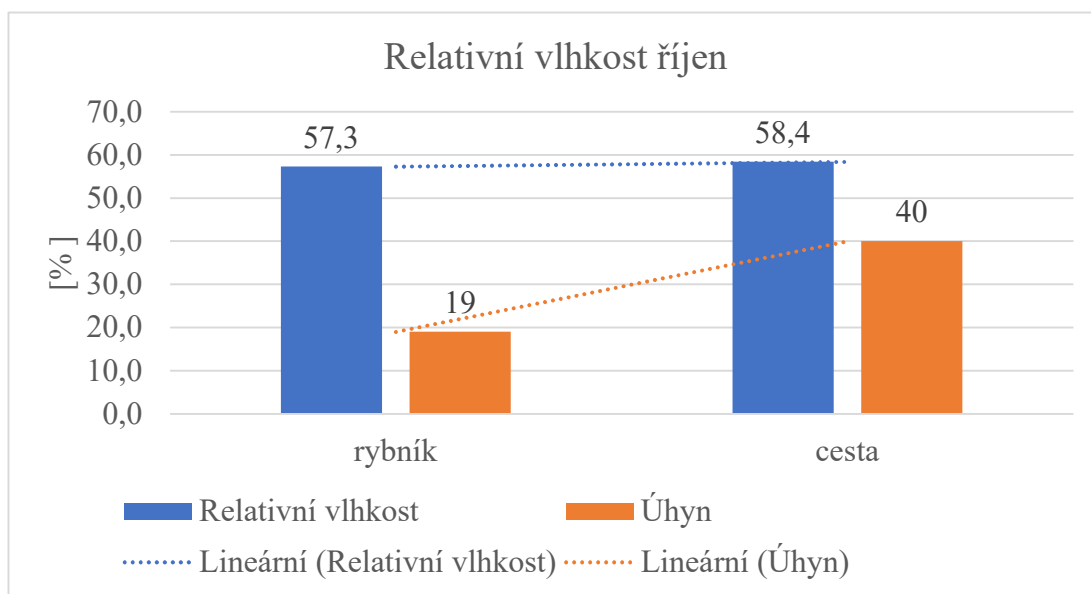
V pořadí již deváté měření v Mazelově proběhlo v říjnu 2018. Na straně u rybníka bylo 540 kusů prasat o průměrné hmotnosti 97,3 kg. Na druhé straně u cesty bylo 519 kusů prasat o průměrné hmotnosti 99,7 kg.

Na obrázku č. 40 je znázorněna koncentrace amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů z měření v měsíci říjnu.

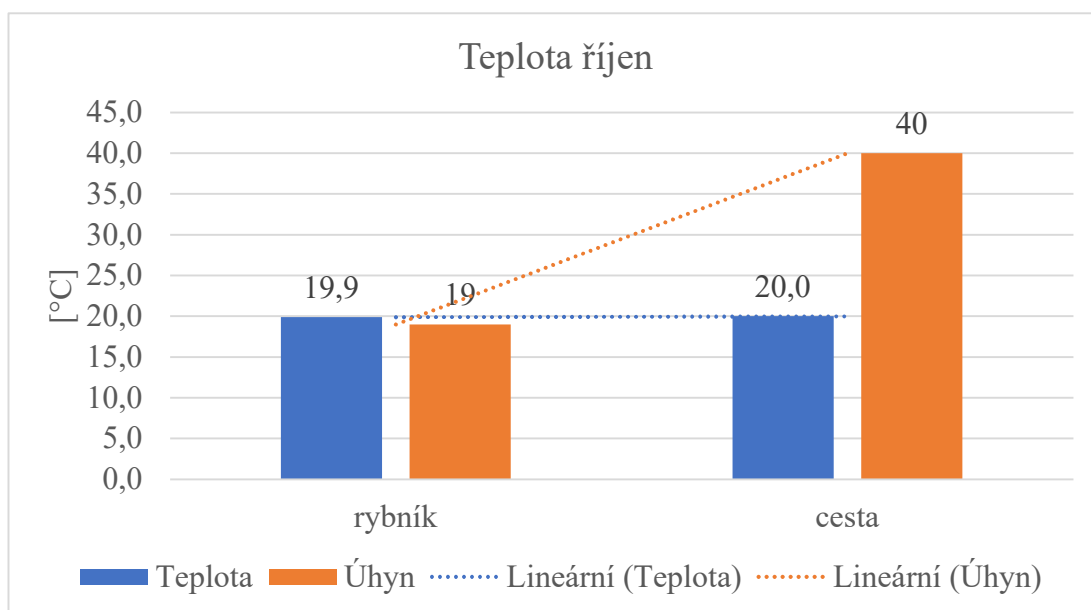


Obrázek č. 40 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření říjen (druhý zástav)

Obrázky č. 41 a 42 znázorňují hodnoty relativní vlhkosti, počet kusů úhynu a teplot a jejich spojnice trendů



Obrázek č. 41 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření říjen (druhý zástav)

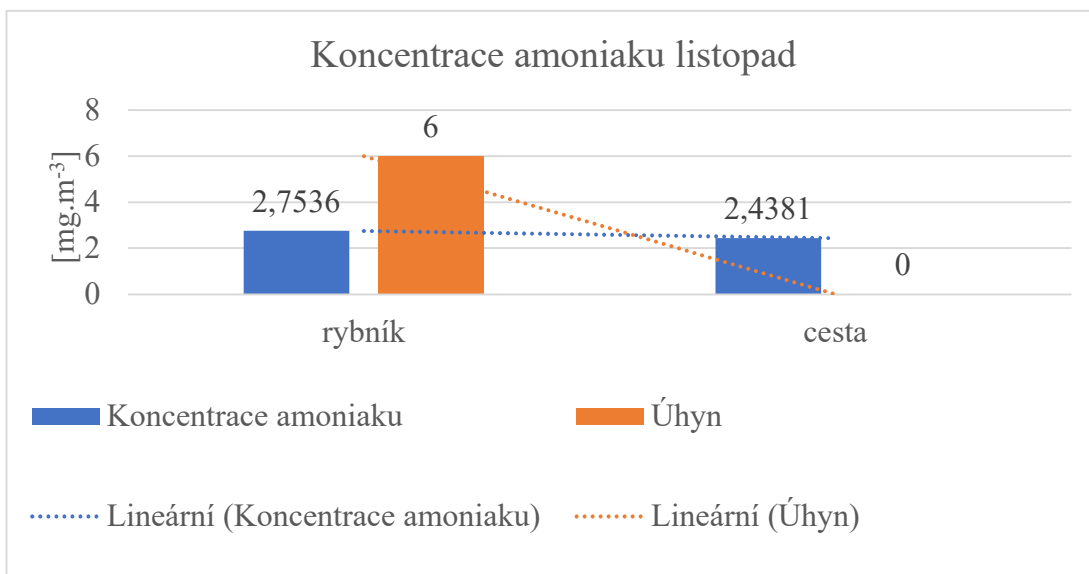


Obrázek č. 42 – Graf teploty a úhynu, měření říjen (druhý zástav)

4.10 Měření č. 10 (druhý zástav) - listopad

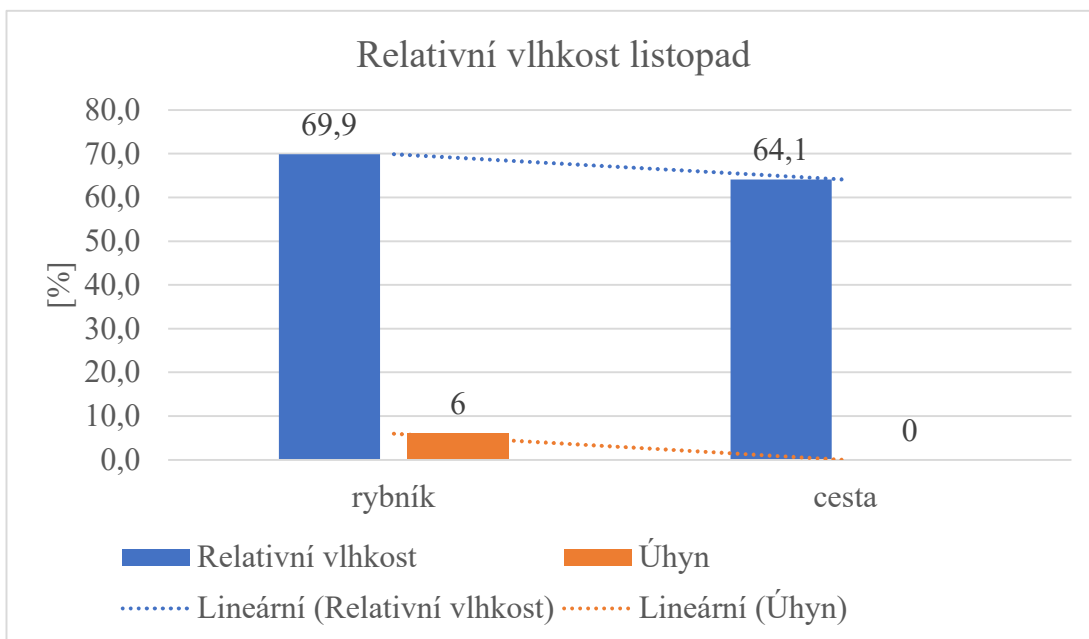
Desáté a poslední měření v Mazelově proběhlo v listopadu 2018. Ve stáji na straně u rybníka bylo 589 kusů prasat o průměrné hmotnosti 112 kg. Na straně u cesty bylo 595 kusů o průměrné hmotnosti 120 kg.

Graf koncentrace amoniaku, počet kusů úhynu a jejich spojnice trendů je znázorněn na obrázku č. 43.

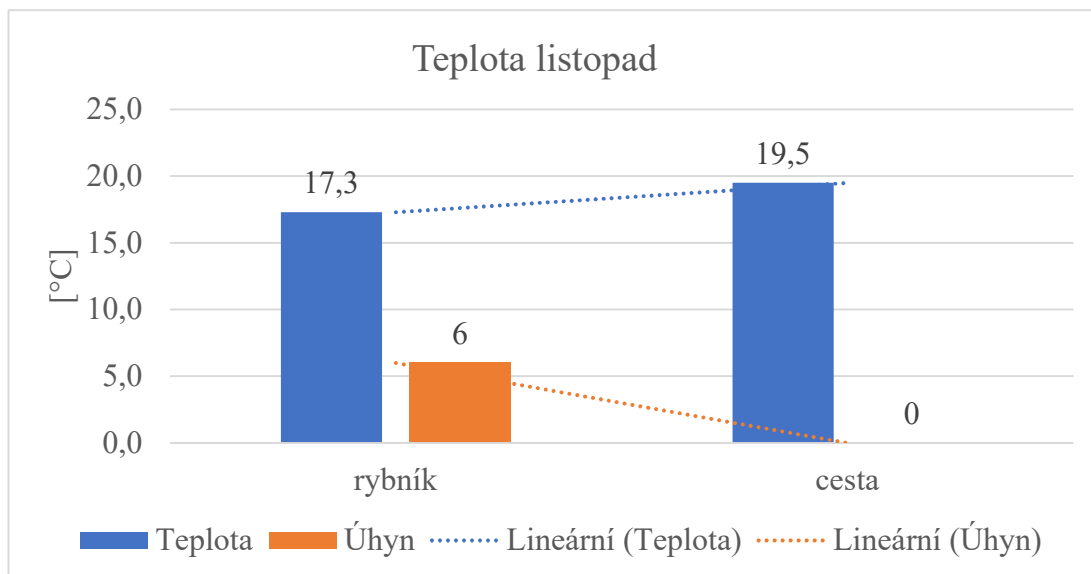


Obrázek č. 43 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření listopad (druhý zástav)

Hodnoty relativní vlhkosti, počet kusů úhynu a teplot za měření v listopadu jsou zaneseny do grafů znázorněných na obrázcích č. 44 a 45.



Obrázek č. 44 - Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření listopad (druhý zástav)



Obrázek č. 45 – Graf teploty a úhynu, měření listopad (druhý zástav)

5 Výsledky a diskuse

Vypočtené hodnoty výrobní měrné emise amoniaku z jednotlivých měření jsou zapsány do tabulek č. 5 – 24. U každé z veličin je vždy uvedena průměrná, minimální a maximální hodnota.

Tabulka č. 5 – Prasata na výkrm, měření č. 1 – Únor, část k rybníku

Únor				
k rybníku				
Koncentrace NH₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	3,3610	4,6032	1,6379
vnitřní		7,2230	9,4193	1,9798
rozdíl		3,8620		
Teplota	[°C]			
venkovní		0,1	1,3	-0,8
vnitřní		18,9	19,7	18
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		68,6	74,7	56,9
vnitřní		75,6	84,5	67,6
Atmosférický tlak	[hPa]	965,4	966,5	963,6
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	0,798 ± 0,610		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	4,397 ± 0,437		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,21 ± 0,02		

Tabulka č. 6 - Prasata na výkrm, měření č. 1 – Únor, část k cestě

Únor				
k cestě				
Koncentrace NH₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	3,3610	4,6032	1,6379
vnitřní		6,8101	8,6793	2,2872
rozdíl		3,4491		
Teplota	[°C]			
venkovní		0,1	1,3	-0,8
vnitřní		17,2	19,2	15,3
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		68,6	74,7	56,9
vnitřní		70,8	82,9	61,4
Atmosférický tlak	[hPa]	965,4	966,5	963,6
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	0,798 ± 0,610		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	3,906 ± 0,392		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,18 ± 0,02		

Tabulka č. 7 - Prasata na výkrm, měření č. 2 - Březen, část k rybníku

Březen				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	2,6433	4,5702	1,4089
vnitřní		5,1275	11,1840	1,6915
rozdíl		2,4842		
Teplota	[°C]			
venkovní		0,9	7,1	-0,6
vnitřní		21	21,6	15,9
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		94	99,4	40,5
vnitřní		64,1	76,8	55,7
Atmosférický tlak	[hPa]	943,8	947,6	942,0
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	3,017 ± 1,793		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	4,239 ± 0,447		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,22 ± 0,02		

Tabulka č. 8 - Prasata na výkrm, měření č. 2 - Březen, část k cestě

Březen				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	2,6433	4,5702	1,4089
vnitřní		4,1446	5,7825	1,9298
rozdíl		1,5013		
Teplota	[°C]			
venkovní		0,9	7,1	-0,6
vnitřní		20,2	21,3	10,8
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		94	99,4	40,5
vnitřní		67,5	90,1	51,0
Atmosférický tlak	[hPa]	943,8	947,6	942,0
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	3,027 ± 1,049		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	1,737 ± 0,128		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,09 ± 0,01		

Tabulka č. 9 - Prasata na výkrm, měření č. 3 - Duben, část k rybníku

Duben				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,0503	2,3240	0,4454
vnitřní		3,2933	16,4370	0,4348
rozdíl		2,2430		
Teplota	[°C]			
venkovní		10,2	18,4	7,5
vnitřní		17,2	21,2	14,8
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		47,1	61,6	22,9
vnitřní		52,6	64,5	37,9
Atmosférický tlak	[hPa]	968,8	974,7	961,3
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	1,372 ± 0,118		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	2,988 ± 0,452		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,16 ± 0,02		

Tabulka č. 10 - Prasata na výkrm, měření č. 3 - Duben, část k cestě

Duben				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,0503	2,3240	0,4454
vnitřní		3,1311	21,4920	0,3744
rozdíl		2,0808		
Teplota	[°C]			
venkovní		10,2	18,4	7,5
vnitřní		17,5	19,8	15,8
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		47,1	61,6	22,9
vnitřní		57,8	70	42,2
Atmosférický tlak	[hPa]	968,8	974,7	961,3
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	1,372 ± 0,118		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	3,161 ± 0,533		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,17 ± 0,03		

Tabulka č. 11 - Prasata na výkrm, měření č. 4 - Květen, část k rybníku

Květen				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,7590	7,5030	0,6598
vnitřní		2,9561	5,2910	0,6080
rozdíl		1,1971		
Teplota	[°C]			
venkovní		17,1	21,5	11,4
vnitřní		21	25,8	17,6
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		31,3	55,3	15,1
vnitřní		44,9	65,6	28,2
Atmosférický tlak	[hPa]	967,5	971,5	965,0
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	21,772 ± 0,099		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	25,919 ± 0,663		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,52 ± 0,04		

Tabulka č. 12 - Prasata na výkrm, měření č. 4 - Květen, část k cestě

Květen				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,7590	7,5030	0,6598
vnitřní		2,4831	8,9663	0,7001
rozdíl		0,7241		
Teplota	[°C]			
venkovní		17,1	21,5	11,4
vnitřní		21,6	25,6	17,2
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		31,3	55,3	15,1
vnitřní		42,1	60,9	27,1
Atmosférický tlak	[hPa]	967,5	971,5	965,0
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	21,772 ± 0,099		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	15,685 ± 0,749		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,88 ± 0,04		

Tabulka č. 13 - Prasata na výkrm, měření č. 5 - Červen, část k rybníku

Červen				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	0,5010	0,9962	0,0002
vnitřní		2,6198	3,7049	0,6794
rozdíl		2,1188		
Teplota	[°C]			
venkovní		22,3	25,6	18,5
vnitřní		24,9	29,4	20,1
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		51,2	76,3	39,1
vnitřní		60,4	74,3	46,8
Atmosférický tlak	[hPa]	965,7	967,3	964,6
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	21,411 ± 0,066		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	44,633 ± 0,301		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	2,64 ± 0,02		

Tabulka č. 14 - Prasata na výkrm, měření č. 5 - Červen, část k cestě

Červen				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	0,5010	0,9962	0,0002
vnitřní		2,0008	2,9096	0,6741
rozdíl		1,4998		
Teplota	[°C]			
venkovní		22,3	25,6	18,5
vnitřní		23,5	29,2	17,9
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		51,2	76,3	39,1
vnitřní		66,7	83,2	51,3
Atmosférický tlak	[hPa]	965,7	967,3	964,6
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	21,411 ± 0,066		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	31,483 ± 0,272		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,78 ± 0,02		

Tabulka č. 15 - Prasata na výkrm, měření č. 6 - Červenec, část k rybníku

Červenec				
k rybníku				
Koncentrace NH₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,2051	1,7028	0,7998
vnitřní		4,3986	8,4418	0,5260
rozdíl		3,1935		
Teplota	[°C]			
venkovní		17,1	19,3	14,9
vnitřní		17,1	19,3	14,9
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		73,1	88,5	51,6
vnitřní		77,6	99,8	64,6
Atmosférický tlak	[hPa]	964,1	965,2	963,0
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	6,005 ± 0,219		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	14,001 ± 0,54		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,65 ± 0,02		

Tabulka č. 16 - Prasata na výkrm, měření č. 6 - Červenec, část k cestě

Červenec				
k cestě				
Koncentrace NH₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,2051	1,7028	0,7998
vnitřní		4,7933	11,0080	0,4784
rozdíl		3,5882		
Teplota	[°C]			
venkovní		17,1	19,3	14,9
vnitřní		18,8	20,5	17,4
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		73,1	88,5	51,6
vnitřní		75,7	83,4	62,6
Atmosférický tlak	[hPa]	964,1	965,2	963
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	6,005 ± 0,219		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	15,317 ± 0,632		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	0,71 ± 0,03		

Tabulka č. 17 - Prasata na výkrm, měření č. 7 - Srpen, část k rybníku

Srpen				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,5884	3,0083	0,4013
vnitřní		4,8600	8,8924	0,5159
rozdíl		3,2716		
Teplota	[°C]			
venkovní		26,6	31,4	22,3
vnitřní		25,4	32,1	20
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		54,3	72,8	36
vnitřní		66,1	88,7	37,7
Atmosférický tlak	[hPa]	965,8	967,3	965,2
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	19,859 ± 0,056		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	64,731 ± 0,801		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	3,1 ± 0,04		

Tabulka č. 18 - Prasata na výkrm, měření č. 7 - Srpen, část k cestě

Srpen				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,5884	3,0083	0,4013
vnitřní		3,3250	6,0540	0,6608
rozdíl		1,7366		
Teplota	[°C]			
venkovní		26,6	31,4	22,3
vnitřní		24,8	32,6	18,5
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		54,3	72,8	36
vnitřní		63	100	21
Atmosférický tlak	[hPa]	965,8	967,3	965,2
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	19,859 ± 0,056		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	34,465 ± 0,588		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,66 ± 0,03		

Tabulka č. 19 - Prasata na výkrm, měření č. 8 - Září, část k rybníku

Září				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,3554	2,4110	0,3236
vnitřní		4,1395	7,2391	0,3212
rozdíl		2,7841		
Teplota	[°C]			
venkovní		21,3	26,5	16,9
vnitřní		21,7	27,3	17,4
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		49,6	62,3	36,1
vnitřní		58,5	78,6	37,8
Atmosférický tlak	[hPa]	972,3	973,8	970,9
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	15,325 ± 0,122		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	38,504 ± 0,527		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,92 ± 0,03		

Tabulka č. 20 - Prasata na výkrm, měření č. 8 - Září, část k cestě

Září				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,3554	2,4110	0,3236
vnitřní		3,2064	4,8891	0,4449
rozdíl		1,8510		
Teplota	[°C]			
venkovní		21,3	26,5	16,9
vnitřní		21,4	27,1	17,5
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		49,6	62,3	36,1
vnitřní		57	75,1	36,8
Atmosférický tlak	[hPa]	972,3	973,8	970,9
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	19,319 ± 0,111		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	32,834 ± 0,491		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,69 ± 0,03		

Tabulka č. 21 - Prasata na výkrm, měření č. 9 – Říjen, část k rybníku

Říjen				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,1916	1,7650	0,5002
vnitřní		4,6833	11,2490	0,6045
rozdíl		3,4917		
Teplota	[°C]			
venkovní		13,9	17,3	10,9
vnitřní		19,9	22,2	15,8
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		57,3	65,4	37,5
vnitřní		57,3	73,9	45,3
Atmosférický tlak	[hPa]	968,5	969,3	967,5
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	9,814 ± 0,173		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	37,53 ± 0,476		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,99 ± 0,03		

Tabulka č. 22 - Prasata na výkrm, měření č. 9 – Říjen, část k cestě

Říjen				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,1916	1,7650	0,5002
vnitřní		4,9644	9,5391	0,8101
rozdíl		3,7728		
Teplota	[°C]			
venkovní		13,9	17,3	10,9
vnitřní		20	22,6	19
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		57,3	65,4	37,5
vnitřní		58,4	71,5	43,8
Atmosférický tlak	[hPa]	968,5	969,3	967,5
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	9,313 ± 0,175		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	42,531 ± 0,445		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	2,21 ± 0,02		

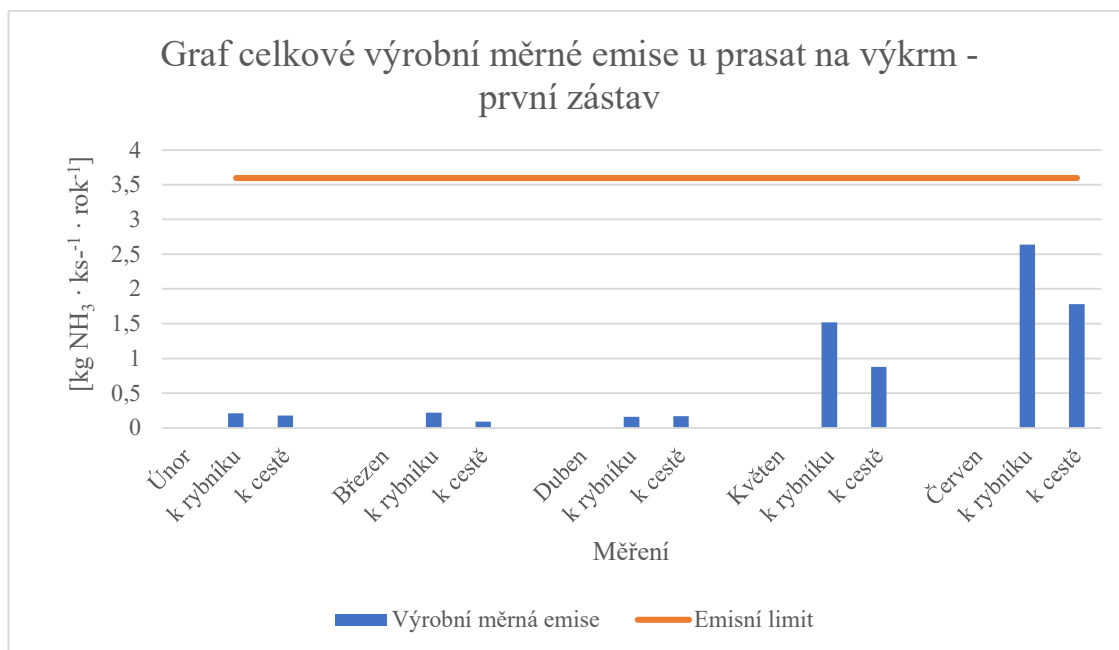
Tabulka č. 23 - Prasata na výkrm, měření č. 10 – Listopad, část k rybníku

Listopad				
k rybníku				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,0846	1,5420	0,6609
vnitřní		4,1409	8,9943	1,1416
rozdíl		3,0563		
Teplota	[°C]			
venkovní		12,1	16,2	10,8
vnitřní		17,3	18,2	16,5
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		84,5	88,7	54
vnitřní		69,9	76,4	62,9
Atmosférický tlak	[hPa]	961,7	963,38	960,88
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	7,952 ± 0,123		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	25,719 ± 0,417		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,49 ± 0,02		

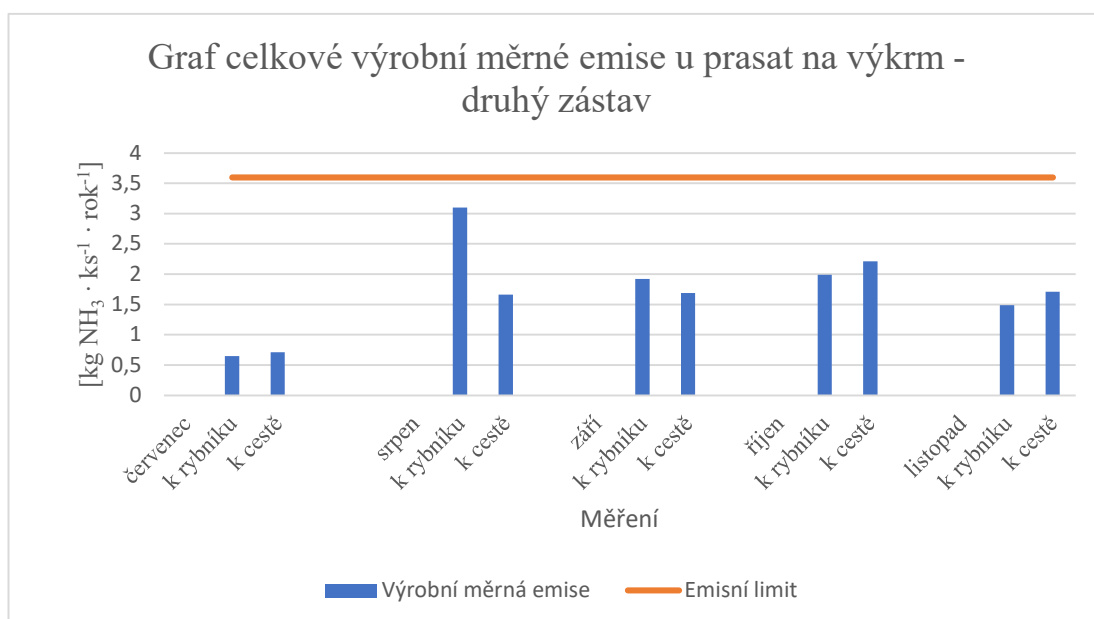
Tabulka č. 24 - Prasata na výkrm, měření č. 10 – Listopad, část k cestě

Listopad				
k cestě				
Koncentrace NH ₃	jednotka	průměr	maximální	minimální
vstupní	[mg · m ⁻³]	1,0846	1,5420	0,6609
vnitřní		3,3946	6,2180	1,0042
rozdíl		2,3100		
Teplota	[°C]			
venkovní		12,1	16,2	10,8
vnitřní		19,5	20,4	17,6
Relativní vlhkost	[%]			
venkovní		84,5	88,7	54
vnitřní		64,1	71,8	54,8
Atmosférický tlak	[hPa]	961,7	963,38	960,88
Průtok	[m ³ · s ⁻¹]	13,746 ± 0,049		
Průměrný hm. tok	[mg · s ⁻¹]	32,307 ± 0,4		
Výrobní měrná emise	[kg NH ₃ · ks ⁻¹ · rok ⁻¹]	1,71 ± 0,02		

Na obrázku č. 46 jsou znázorněny hodnoty výrobní měrné emise u prasat na výkrm z prvního zástavu (únor až červen). Na obrázku č. 47 jsou znázorněny hodnoty výrobní měrné emise u prasat na výkrm z druhého zástavu (červenec až listopad). V tabulce č. 4 v kapitole 3 Metodika jsou uvedeny úrovně výrobních měrných emisí amoniaku z jednotlivých chovů prasat v nejnovějším vydání referenčního dokumentu BREF. Pro tento způsob ustájení s využitím BAT 30.a0 a kategorii zvířat platí emisní limit $3,6 \text{ kg NH}_3 \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$



Obrázek č. 46 – Graf celkové výrobní měrné emise u prasat na výkrm – první zástav



Obrázek č. 47 - Graf celkové výrobní měrné emise u prasat na výkrm – druhý zástav

Hodnoty nejvyšší výrobní měrné emise za rok od prasat na výkrm jsou zaneseny do grafů na obrázcích č. 46 a 47 a do tabulek č. 5 – 24. Z obrázků č. 46 a 47 můžeme vidět, že emisní limit při měření v Mazelově nebyl překročen.

Měření s nejvyšší hodnotou výrobní měrné emise u prasat na výkrm bylo s pořadovým číslem 7 v měsíci srpnu v druhém zástavu na straně k rybníku, jak je patrné z tabulky č. 17 a obrázku č. 47. V tomto měření bylo dosaženo hodnoty $3,1 \pm 0,04$ [kg NH₃ · ks⁻¹ · rok⁻¹]. Měření s nejnižší hodnotou výrobní měrné emise u prasat na výkrm bylo ve druhém měření v měsíci březnu v prvním zástavu na straně k cestě. Toto měření mělo hodnotu $0,09 \pm 0,01$ [kg NH₃ · ks⁻¹ · rok⁻¹], (patrné z tabulky č. 8 a obrázku č. 46).

V prvním zástavu u prasat na výkrm je nejvyšší hodnoty dosaženo v měsíci červnu na straně k rybníku. Hodnota byla dle obrázku č. 46 a tabulky č. 13 vypočtena na $2,64 \pm 0,02$ [kg NH₃ · ks⁻¹ · rok⁻¹]. Naopak nejnižší hodnoty bylo v prvním zástavu dosaženo v měsíci březnu. V tomto měření byla výrobní měrná emise podle obrázku č. 46 a tabulky č. 8 vypočtena na $0,09 \pm 0,01$ [kg NH₃ · ks⁻¹ · rok⁻¹].

U druhého zástavu bylo nejvyšší hodnoty roční měrné emise dosaženo v měsíci srpnu na straně k rybníku. Z obrázku č. 47 a tabulky č. 17 byla vypočtena na $3,1 \pm 0,04$ [kg NH₃ · ks⁻¹ · rok⁻¹]. Nejnižší hodnoty bylo v druhém zástavu dosaženo v červenci na straně k rybníku, kde podle obrázku č. 47 a tabulky č. 15 byla vypočtena na $0,65 \pm 0,02$ [kg NH₃ · ks⁻¹ · rok⁻¹].

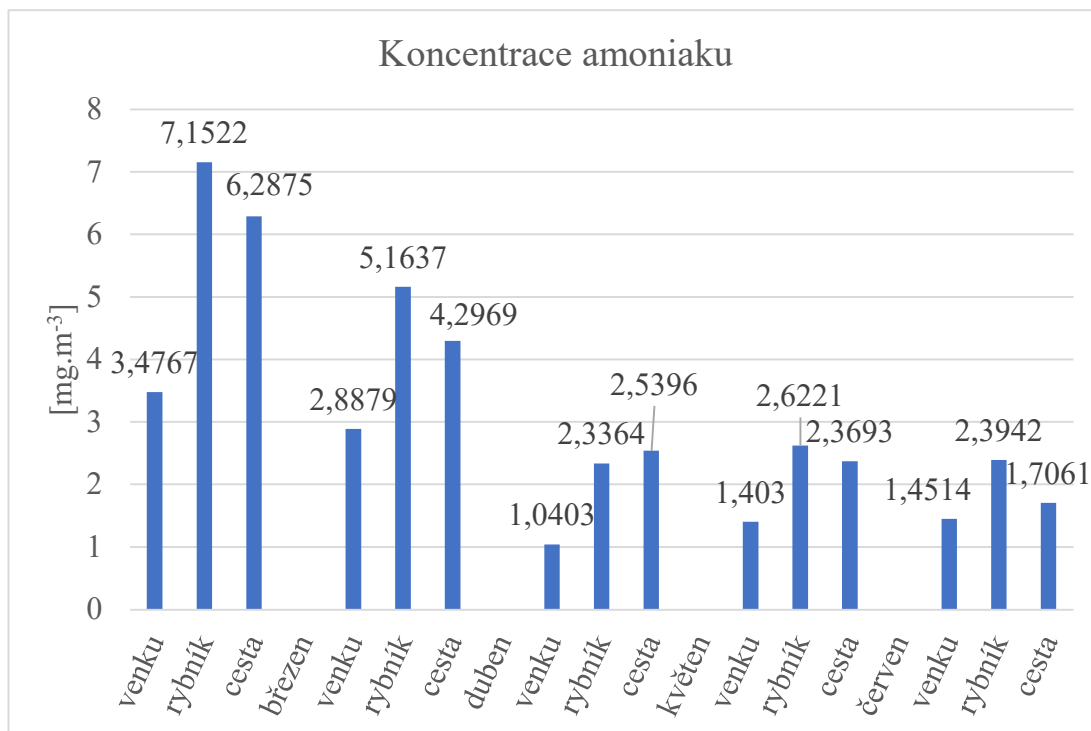
Z výsledků koncentrací amoniaku a činnosti ventilátorů lze tedy tvrdit, že nízké proudění vzduchu zapříčiněné vypnutými ventilátory spolu s vyššími hodnotami hmotnostních koncentrací NH₃ má za následek vyšší výrobní měrnou emisi, a to především v období zimních měsíců. Nejčastější cestou chovatelů je úplné nebo částečné omezení provozu ventilátorů (nejčastěji je spínání řízeno teplotními čidly), a to na dobu, než bude venkovní teplota přijatelnější. Dochází tím k nárůstu onemocnění chovaných zvířat nebo k jejich úhynu. Nízká teplota a vysoká vlhkost ve stáji mohou chovaným zvířatům způsobit problémy s dýcháním nebo onemocnění dolních končetin. Kombinace těchto podmínek nejsou vhodné pro odchov selat, jelikož selata nemají ještě dostatečně vyvinutou termoregulaci. Nízká teplota v kombinaci s vlhkým prostředím je nevhodná a v mnoha okolnostech má fatální dopady. U ostatních případů dochází ke snížení hybnosti způsobené nachladnutím

končetin nebo břicha a k problémům se zažíváním. Proto je vhodným řešením použití vyhřívaných desek umístěných v kociích.

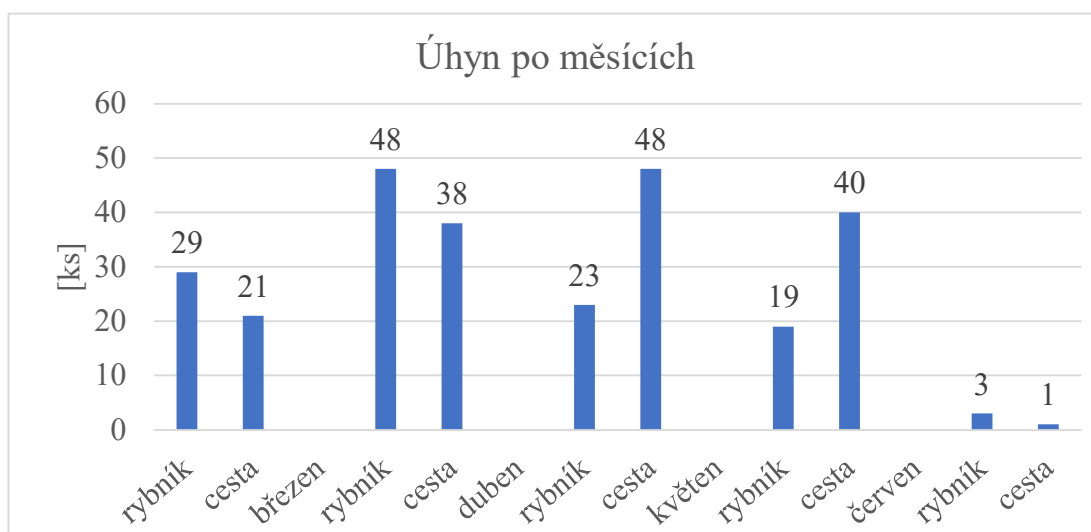
Hodnoty koncentrace amoniaku z prvního měření v únoru z obrázku č. 14 jsou téměř dvojnásobné na rozdíl od ostatních měření. Podle spojnice trendu vidíme, že mají sestupnou tendenci. Graf proudění vzduchu z tohoto měření z obrázku č. 17 ukazuje, že zaznamenaný pohyb vzduchu po dobu měření byl téměř nepatrný až na výjimky. U těchto grafů je dobře vidět kolísající průběh proudění vzduchu podle spínání ventilátorů. Na obrázku č. 18 jsou znázorněny teploty na straně k rybníku a na straně k cestě. Jak si můžeme povšimnout, na straně k cestě je teplota vyšší.

Na obrázku č. 48 můžeme vidět celkové hodnoty koncentrace amoniaku z měření prvního zástavu. Měření únor a březen v obou halách mají téměř dvojnásobné hodnoty koncentrace amoniaku oproti dalším měsícům. Relativní vlhkosti jsou z těchto měření (únor, březen) vyšší na straně u cesty, a i teplota je pokaždé jiná. Úhyn je zde také vyšší než na straně u cesty. Měření v dubnu a květnu ukazují téměř shodné koncentrace amoniaku, relativní vlhkost je na straně u rybníka v dubnu vyšší, teplota byla také na straně u cesty vyšší, a na této straně je i vyšší úhyn. V červnu je na straně u rybníka vyšší relativní vlhkost i koncentrace amoniaku, teplota je vyšší na straně u cesty a úhyn vyšší u rybníka. Jak si také můžeme povšimnout, **u čtyř z pěti měření je na straně k rybníku vyšší koncentrace amoniaku.** Zřejmý je sestupný trend absolutní hodnoty zapříčiněný vyšším výkonem ventilace.

Z obrázku č. 49 je patrné, že úhyn je ve **třech případech z pěti na straně k cestě nižší.**

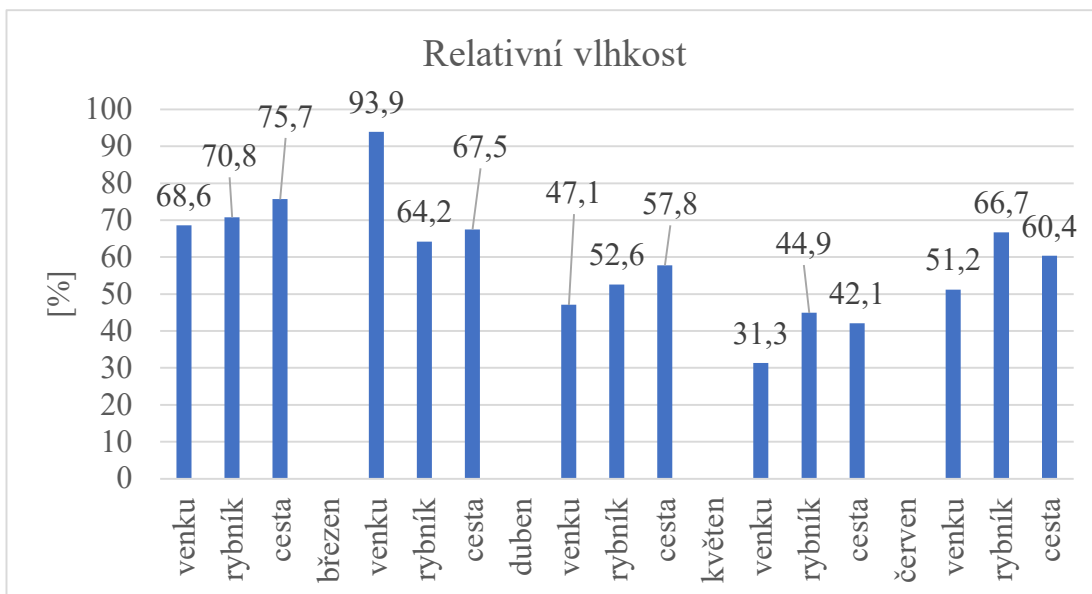


Obrázek č. 48 – Celkový graf koncentrace amoniaku – první zástav

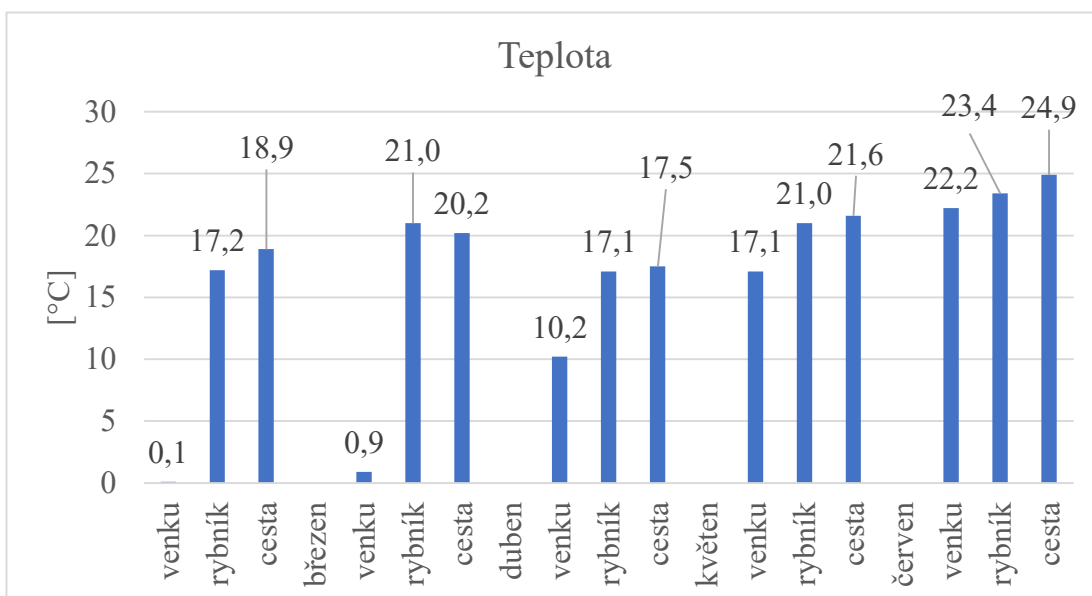


Obrázek č. 49 – Souhrnný graf úhynu – první zástav

Na obrázku č. 50 jsou vyneseny hodnoty relativní vlhkosti z jednotlivých měření, a to z části k rybníku, k cestě a z venku. Z grafu můžeme vyčíst, že **ve třech z pěti** případech je v části **k rybníku vlhkost nižší**. Ale **úhyn** je v části u rybníka **ve třech z pěti případech vyšší**. Obrázek č. 51 znázorňuje hodnoty teploty ve stáji, a to v části k rybníku, k cestě a u venkovní teploty. Výsledky ukazují, že **teplota** byla **ve čtyřech z pěti případech vyšší** na straně u cesty. **Úhyn** byl ale na straně u rybníka **vyšší ve třech z pěti případech**.

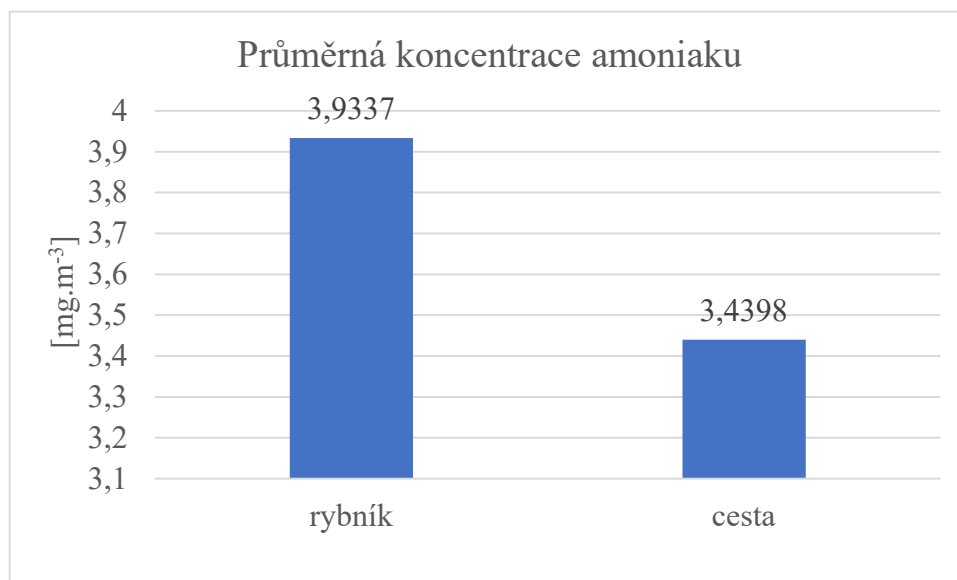


Obrázek č. 50 – Souhrnný graf relativní vlhkosti, první zástav

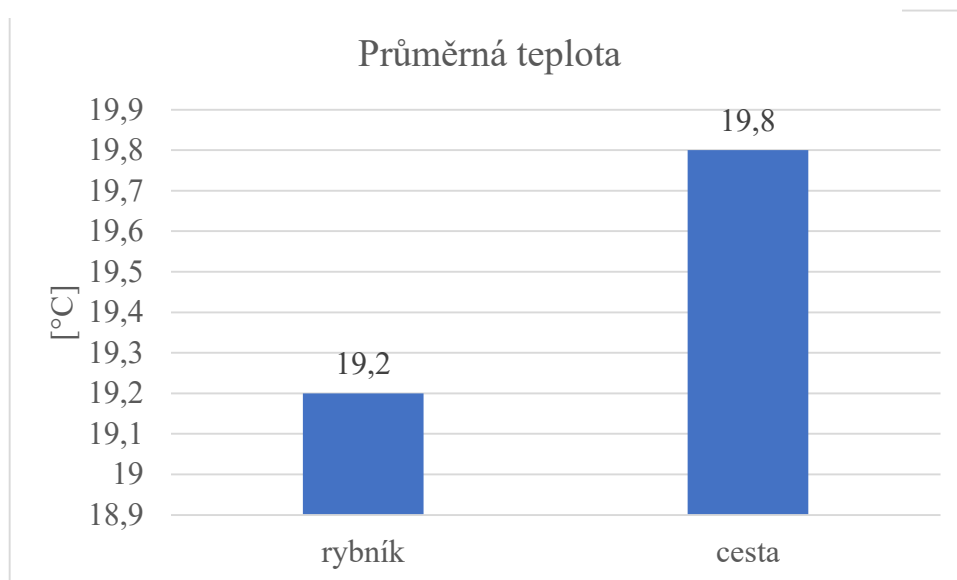


Obrázek č. 51 – Celkový graf teplot, první zástav

Na obrázku č. 52 jsou znázorněny hodnoty průměrné **koncentrace amoniaku** z odběrových míst k cestě a k rybníku. Z grafu je patrné že průměrná koncentrace na straně **k cestě odpovídá 87 % strany k rybníku**. Průměrné teploty jsou znázorněny na obrázku č. 53. Hodnoty na grafu ukazují, že průměrná **teplota** na straně k cestě **odpovídá 103 % strany k rybníku**.

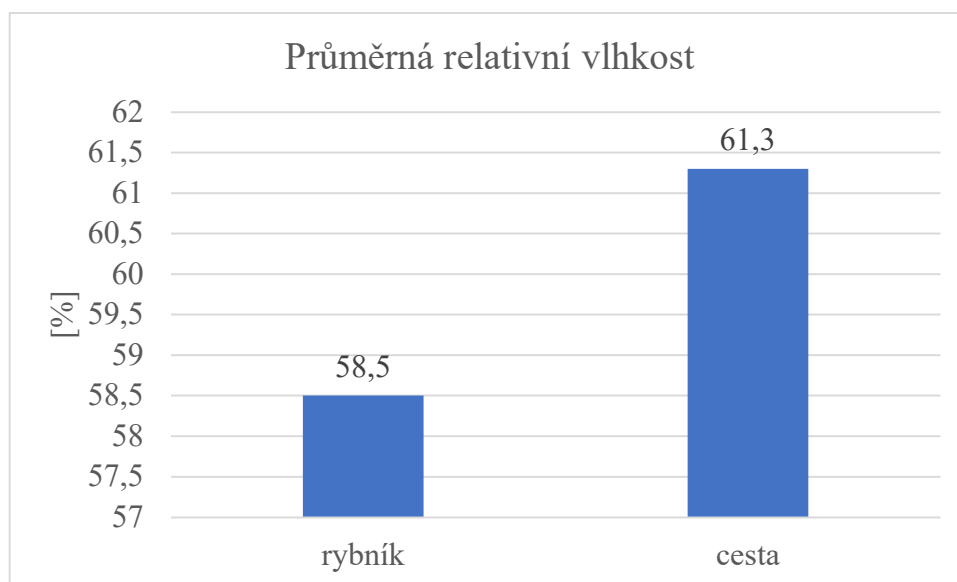


Obrázek č. 52 – Grafické znázornění průměrné koncentrace amoniaku – první zástav

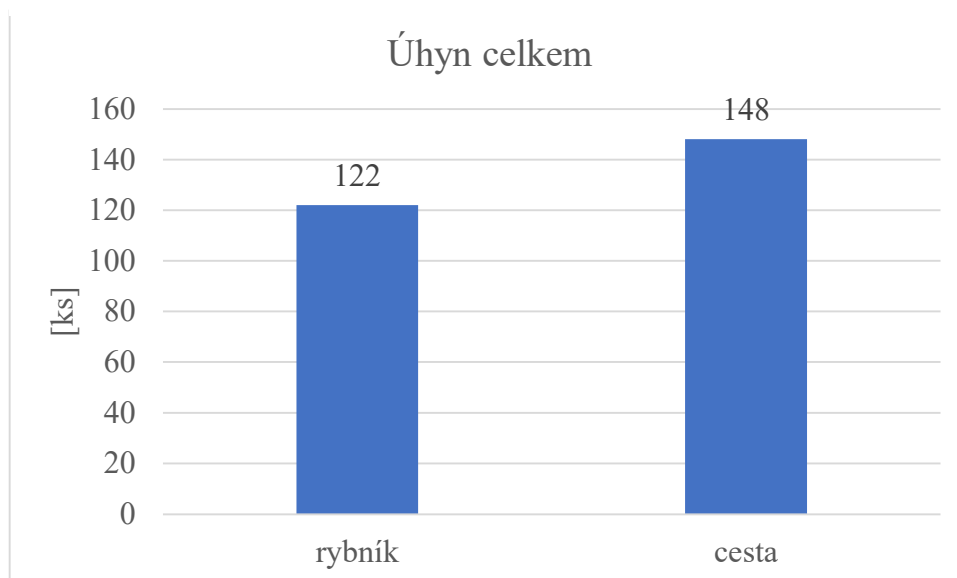


Obrázek č. 53 – Grafické znázornění průměrných teplot – první zástav

Obrázek č. 54 znázorňuje průměrnou relativní vlhkost za první zástav. Grafické znázornění ukazuje, že průměrná **relativní vlhkost** na straně **k cestě odpovídá 101 % strany k rybníku**. Na obrázku č. 55 jsou znázorněny celkové hodnoty úhynu za první zástav. Jak je patrné, **na straně k cestě je úhyn o 26 kusů vyšší**.



Obrázek č. 54 - Grafické znázornění průměrné relativní vlhkosti – první zástav



Obrázek č. 55 – Grafické znázornění celkového úhynu – první zástav

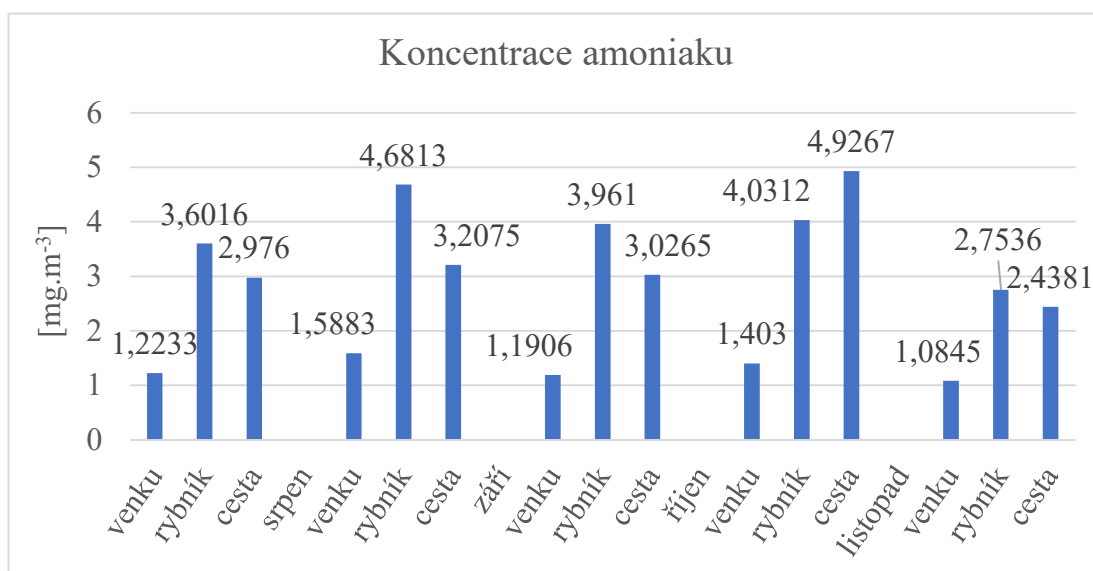
Tabulka č. 25 ukazuje, že na straně u rybníka byly měřené hodnoty ve většině případů vyšší než na straně u cesty. Pouze průměrná hmotnost zvířat byla vždy nižší. Úhyn byl na straně u rybníka ve třech případech z pěti vyšší.

Tabulka č. 25 – Tabulka shrnutí z porovnávaných hal – první zástav

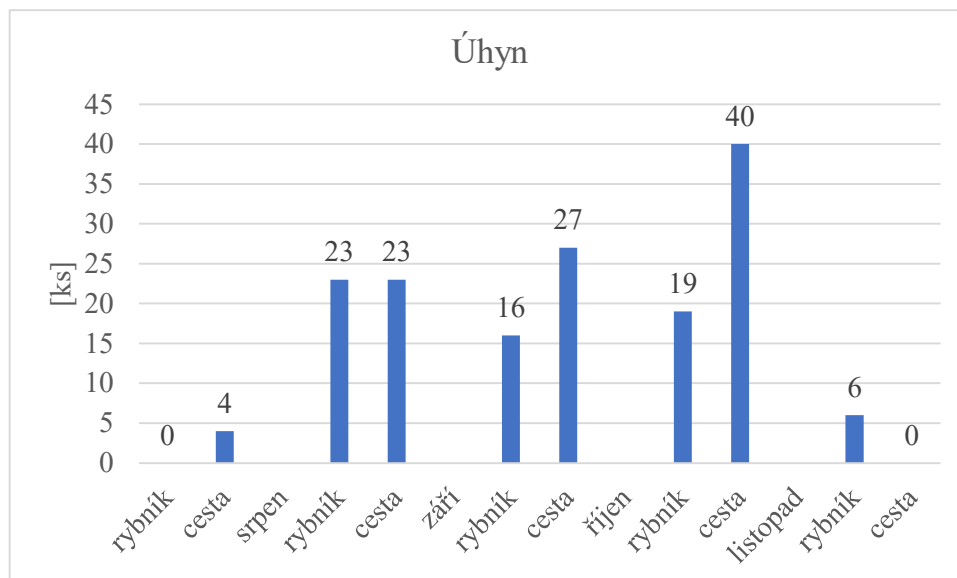
	rybník
Amoniak	4 x vyšší
RV	3 x nižší
Teplota	4 x nižší
Úhyn	3 x vyšší
Průměrná hmotnost	vždy nižší

Koncentrace amoniaku ve druhém zástavu je znázorněna na obrázku č. 56. Měření z července vykazují hodnoty koncentrace amoniaku a relativní vlhkosti vyšší na straně u rybníka, teplota a úhyn byly vyšší u cesty. Srpnové měření ukazuje koncentraci amoniaku a teploty vyšší u rybníka, relativní vlhkost je vyšší u cesty a úhyn je v obou stranách stejný. Zářijové měření ukazuje hodnoty koncentrace amoniaku, relativní vlhkosti a teploty vyšší u rybníka, úhyn je však vyšší u cesty. V říjnu jsou všechny hodnoty vyšší na straně u cesty. V listopadu jsou hodnoty koncentrace amoniaku, relativní vlhkosti a úhynu vyšší u rybníka, teplota byla vyšší u cesty.

Na obrázku č. 56 můžeme vidět, že ve čtyřech případech z pěti je na straně k rybníku koncentrace amoniaku vyšší. Hodnoty ukazují, že na straně u rybníka byla **koncentrace amoniaku ve čtyřech případech z pěti vyšší**. Celkový **úhyn** prasat ve druhém zástavu je znázorněn na obrázku č. 57. Z obrázku je patrné, že **ve třech případech z pěti je na straně k cestě úhyn vyšší**.

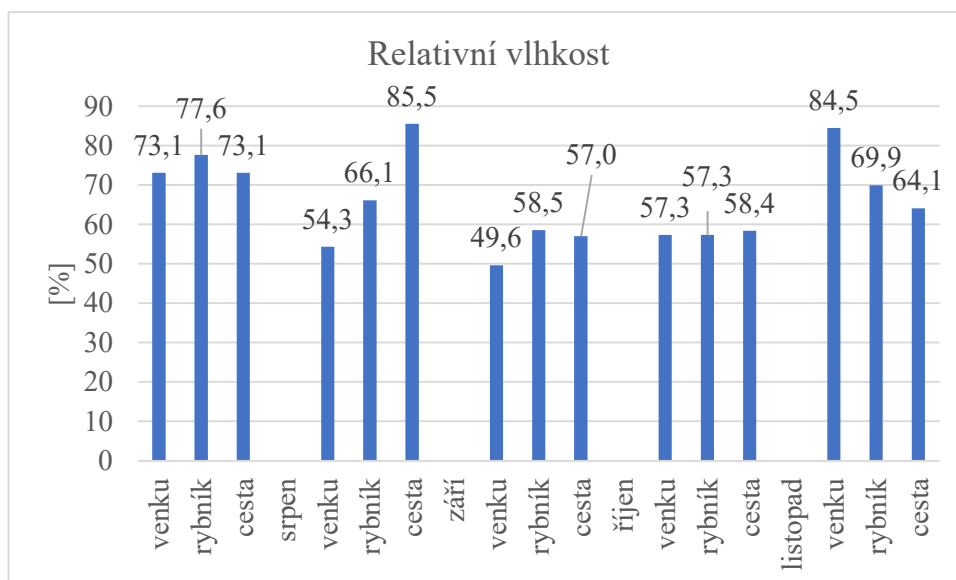


Obrázek č. 56 – Souhrnný graf koncentrace amoniaku – druhý zástav

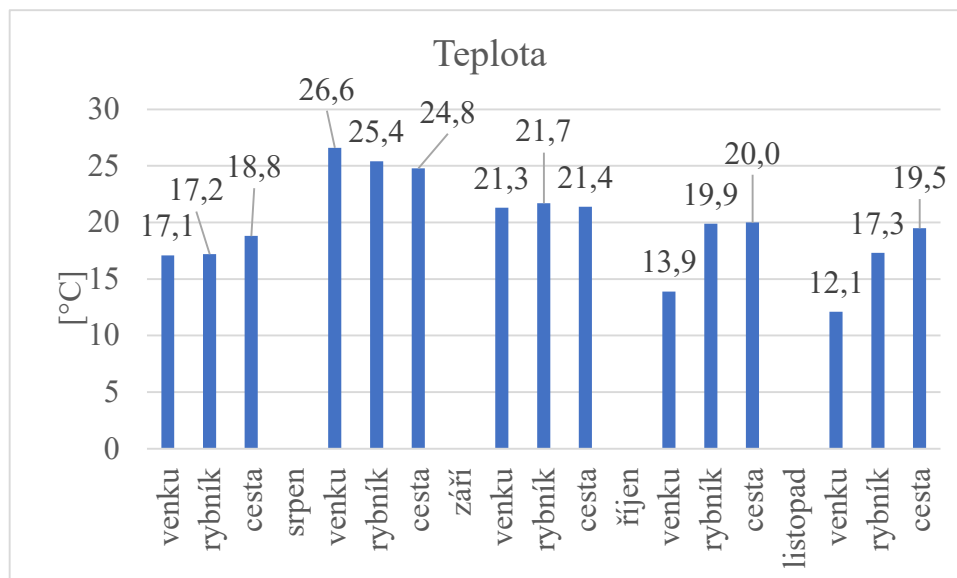


Obrázek č. 57 – Souhrnný graf úhynu – druhý zástav

Na obrázku č. 58 jsou znázorněny hodnoty relativních vlhkostí z jednotlivých měření. Ve **třech případech z pěti** je v části **k rybníku vlhkost vyšší**. Z výsledků je patrné, že úhyn je ve třech z pěti případů vyšší u cesty. Na obrázku č. 59 jsou hodnoty teplot z jednotlivých měření. **Ve třech případech z pěti** je v části **k rybníku teplota nižší**, ale úhyn je **ve třech z pěti případů vyšší** u cesty.

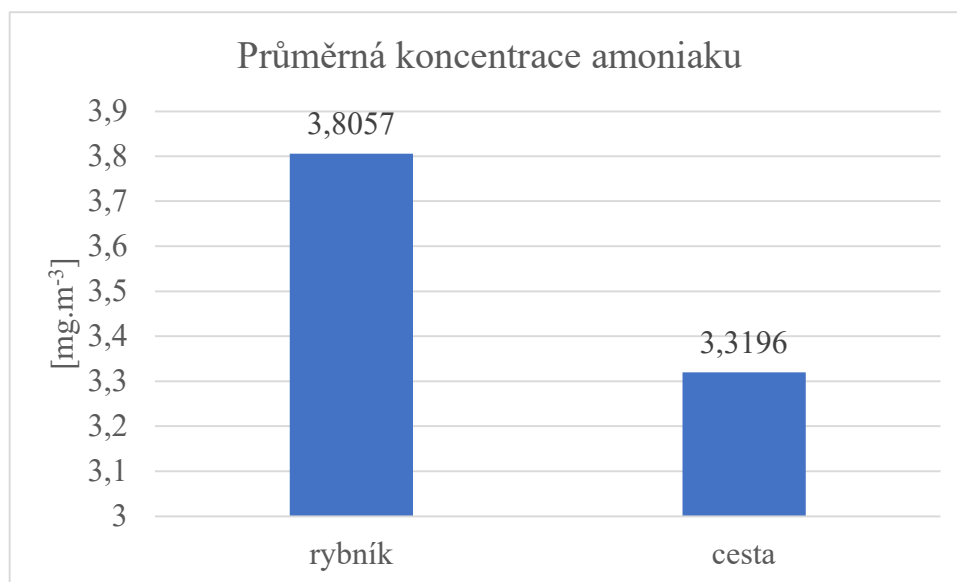


Obrázek č. 58 – Grafické znázornění relativních vlhkostí – druhý zástav

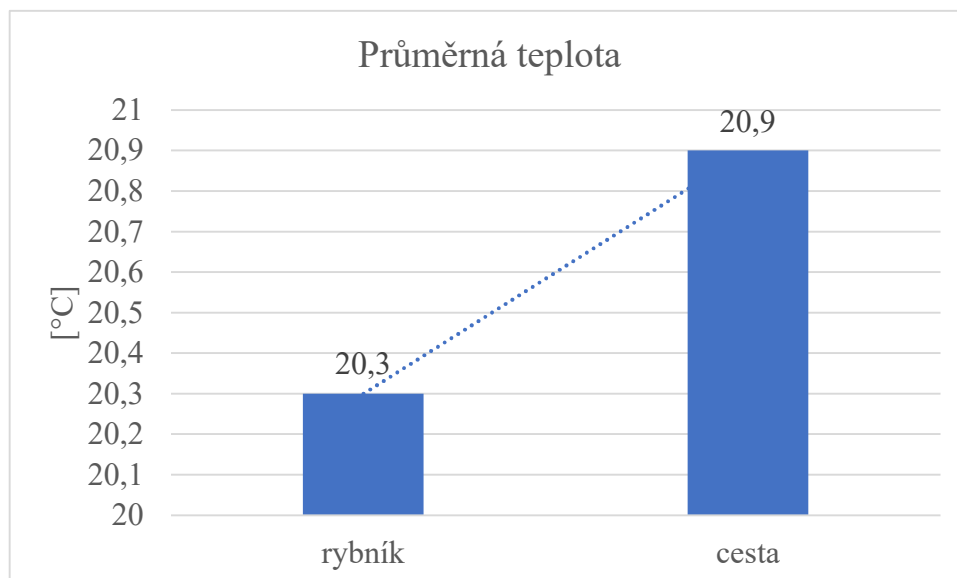


Obrázek č. 59 - Grafické znázornění teplot – druhý zástav

Na obrázku č. 60 jsou znázorněny hodnoty průměrné koncentrace amoniaku z odběrových míst k cestě a k rybníku. Průměrná **koncentrace amoniaku** na straně **k cestě odpovídá 87 % strany k rybníku** (přesně stejný poměr byl i při první sadě měření). Obrázek č. 61 ukazuje průměrné hodnoty teplot. Průměrná **teplota na straně k cestě odpovídá 102,9 % strany k rybníku**. V první sadě měření byla 103 %).

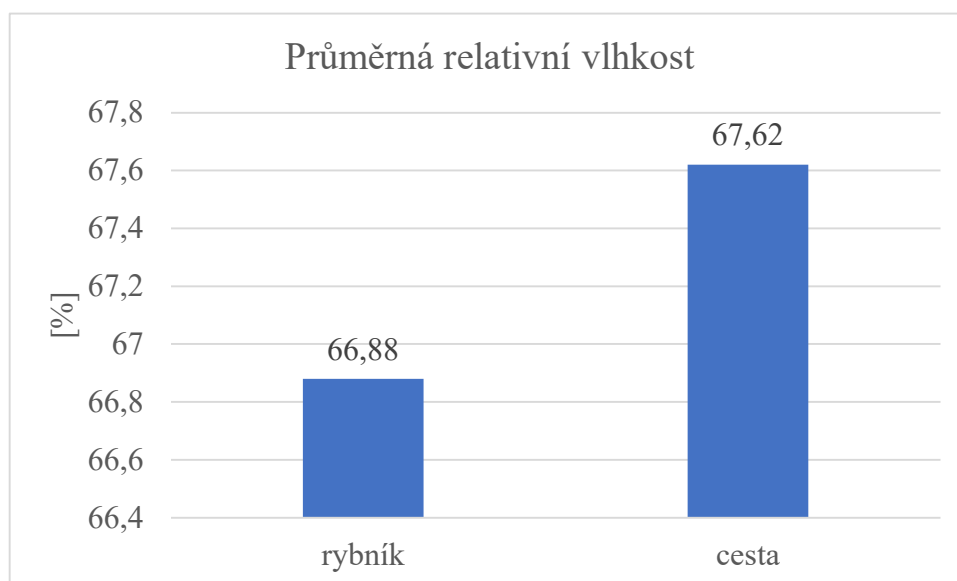


Obrázek č. 60 – Grafické průměrné koncentrace amoniaku – druhý zástav

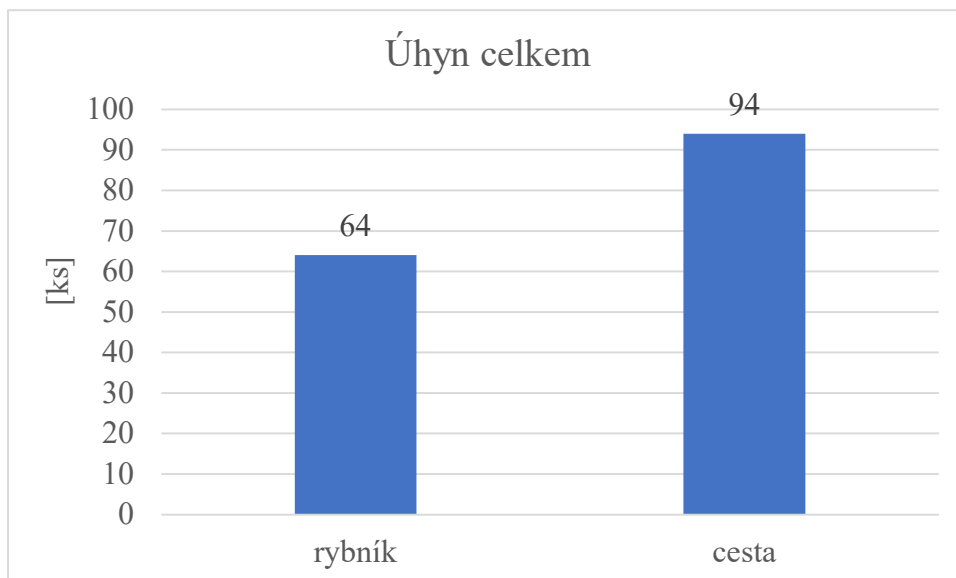


Obrázek č. 61 - Grafické znázornění průměrných teplot – druhý zástav

Průměrné hodnoty relativní vlhkosti pro druhý zástav jsou znázorněny na obrázku č. 62. Průměrná **relativní vlhkost na straně k cestě odpovídá 101% strany k rybníku** (opět přesně stejný poměr byl i při první sadě měření). Celkový **úhyn** za druhý zástav je na obrázku č. 63. Na straně **u cesty je úhyn vyšší o 30 kusů**.



Obrázek č. 62 - Grafické znázornění průměrných relativních vlhkostí – druhý zástav



Obrázek č. 63 – Grafické znázornění celkového úhynu – druhý zástav

Měření v červenci a září ukazují při vyšší koncentraci nižší úhyn, v srpnu pak i při vyšší koncentraci stejný úhyn, v říjnu při nižší koncentraci vyšší úhyn a v listopadu při vyšší koncentraci vyšší úhyn (ten jediný odpovídá teoretickému předpokladu). Červenec a září ukazují při nižší relativní vlhkosti vyšší úhyn, srpen i při vyšší relativní vlhkosti stejný, říjen při vyšší relativní vlhkosti vyšší úhyn a listopad při nižší relativní vlhkosti nižší úhyn (poslední dva měsíce odpovídají teoretickému předpokladu). Červenec a říjen ukazují při vyšší teplotě vyšší úhyn, srpen i při nižší teplotě stejný úhyn, září při nižší teplotě vyšší úhyn a listopad při vyšší teplotě nižší úhyn.

Tabulka č. 26 ukazuje, že hodnoty byly ve většině případů u rybníka vyšší.

Tabulka č. 26 - Tabulka shrnutí z porovnávaných hal – druhý zástav

	rybník
Amoniak	4 x vyšší
RV	3 x vyšší
Teplota	2 x vyšší
Úhyn	3 x vyšší
Průměrná hmotnost	2 x vyšší

V souhrnné tabulce č. 27 jsou zaneseny hodnoty koncentrací amoniaku NH_3 za všechna jednotlivá měření v prvním zástavu. Hodnoty maximální, minimální a průměrné ze všech měření z prvního zástavu jsou v tabulce č. 28. V dnešní době je amoniak jediný zátěžový plyn, na který jsou vypsány limity, které musí dodržovat

jednotlivé provozy. Hodnoty s limitními hranicemi jsou v tabulce č. 4, kterou lze nalézt v referenčním dokumentu BREF.

Tabulka č. 27 – Tabulka celkových hodnot koncentrací NH₃ – první zástav

Tabulka celkových hodnot koncentrací NH ₃ [mg · m ⁻³]										
	Únor		Březen		Duben		Květen		Červen	
	rybník	cesta	rybník	cesta	rybník	cesta	rybník	cesta	rybník	cesta
MIN	1,98	2,29	1,69	1,93	0,43	0,37	0,61	0,70	0,68	0,67
MAX	9,42	8,68	11,18	5,78	16,44	21,49	5,29	8,97	3,70	2,91
PRŮMĚR	7,22	6,81	5,13	4,14	3,29	3,13	2,96	2,48	2,62	2,00

Tabulka č. 28 – Minimální, maximální a průměrné hodnoty z prvního zástavu

	Koncentrace NH ₃	Datum
MIN	0,37	06. 04. 2018
MAX	21,49	06. 04. 2018
PRŮMĚR	4,83	Průměr ze všech

V souhrnné tabulce č. 29 jsou znázorněny hodnoty koncentrací amoniaku NH₃ za všechna jednotlivá měření ve druhém zástavu. Minimální, maximální a průměrná hodnota jsou zaneseny do tabulky č. 30.

Tabulka č. 29 – Tabulka celkových hodnot koncentrací NH₃

Tabulka celkových hodnot koncentrací NH ₃ [mg · m ⁻³]										
	červenec		srpen		září		říjen		listopad	
	rybník	cesta	rybník	cesta	rybník	cesta	rybník	cesta	rybník	cesta
MIN	0,53	0,48	0,52	0,66	0,32	0,44	0,60	0,81	1,14	1,00
MAX	8,44	11,01	8,89	6,05	7,24	4,89	11,25	9,54	8,99	6,22
PRŮMĚR	4,40	4,79	4,86	3,33	4,14	3,21	4,68	4,96	4,14	3,39

Tabulka č. 30 - Minimální, maximální a průměrné hodnoty z druhého zástavu

	Koncentrace NH ₃	Datum
MIN	0,32	11. 09. 2018
MAX	11,25	16. 10. 2018
PRŮMĚR	4,36	Průměr ze všech

Odpovědi na otázky z cíle práce:

Závisí množství výrobní měrné emise amoniaku na počtu uhynulých zvířat?

Ne, můžeme dle výsledků s jistotou tvrdit, že v šesti z deseti případů byla vyšší výrobní měrná emise amoniaku (NH_3) na straně u rybníka, ale úhyn byl nižší než na straně u cesty. U průměrné koncentrace amoniaku v prvním zástavu byla situace u rybníka ve třech případech z pěti vyšší a úhyn ve třech případech z pěti také vyšší. V absolutním počtu uhynulých zvířat v prvním zástavu byl vyšší u cesty. U druhého zástavu na straně u rybníka byla koncentrace amoniaku ve čtyřech případech z pěti vyšší a úhyn byl pouze v jednom případě z pěti vyšší. V srpnu byl úhyn na obou stranách stejný, ale v absolutním počtu uhynulých zvířat v druhém zástavu byl na straně k cestě vyšší. I když byla koncentrace u obou zástavů vždy vyšší na straně k rybníku, absolutní počet uhynulých zvířat byl vyšší na straně k cestě. Z toho důvodu lze tvrdit, že nebyl prokázán vliv vyšší koncentrace amoniaku na zdravotní stav a úhyn zvířat. Průměrná relativní vlhkost a teplota vzduchu byla v obou zástavech zjištěna větší na straně u cesty a úhyn také vyšší na této straně (relativní vlhkost a teplota vzduchu má podle výsledků této práce větší vliv na úhyn než výrobní měrná emise, nebo koncentrace amoniaku).

LÍKARĚ (2006) uvádí, že stájové mikroklima zásadně ovlivňuje náklady spojené s chovem. Dále poukazuje na to, že efektivita chovu závisí na úspěchu či neúspěchu chovatele a radí jak se na chov připravit a jak udržet stabilní podmínky chovu po celý rok.

Autoři XIE a kol., (2019) ve svém článku popisují, jak pro uzavřenou stáj prasat vyvinuli model tepelné výměny. Tento model je založen na rovnicích energetické bilance a model změny vlhkosti je založen na hmotnostní bilanci prasat uvnitř stáje.

Dále se autoři WENKE a kol. (2018) zabývali výzkumem čištění stájového mikroklimatu. Do jedné stáje byl instalován filtr přímo do větracího zařízení. Druhá stáj byla bez filtru. Za období po sobě jdoucích tří zástavů vyhodnotili různé parametry včetně kvality ovzduší ve stáji. Mimo jiné byly sledovány informace o zvířatech týkajících se onemocnění dýchacích cest a přítomnosti protilátek vůči virům chřipky typu A. Výsledky ukazují, že prasata po nainstalování filtru mají zdravější plíce než prasata ve stáji druhé.

Účinky relativní vlhkosti a vysoké okolní teploty na fyziologické reakce a výkonnost zvířat zkoumali autoři HUYNH a kol. (2005). Pro svůj výzkum využili 12 skupin, které byly zavřeny v kotech uvnitř dýchacích komor. V každé komoře bylo mikroklima naprogramováno tak, aby teplota byla celý den konstantní. A každý den byla navyšována o 2°C. Od 16 °C až do 32°C. Z měření vyplývá, že různá fyziologická a produktivní měření skupinově ustájených prasat mají různé kritické teploty.

STEIN a kol. (2016), prováděli výzkum se zamlžováním stáje nízkou procentním roztokem kyseliny vinné. Prasata byla rozdělena na dvě skupiny, a to na kontrolní a experimentální skupiny. U experimentální skupiny probíhalo zamlžování dvakrát týdně ve 48hodinových intervalech. Výsledky autorů ukazují, že zamlžování nemělo žádný vliv na koncentraci amoniaku. Naopak v sedimentačním prachu bylo zjištěno významné snížení plísní, ale nikoli bakterií. Závěrem lze dodat, že zamlžování kyselinou vinnou v koncentraci 0,1 % dochází k dráždivému účinku dýchacích cest, ale lze dosáhnout snížení mikrobiální zátěže.

Splňuje vybraný provoz podmínky „Správné zemědělské praxe“?

Ano, s jistotou lze říci, že podle referenčního dokumentu BREF výkrmna prasat akciové společnosti MAVELA Dynín v Mazelově splňuje podmínky pro správnost zemědělské praxe, a to přesně podle BAT 2 „Správná zemědělská praxe“, ve které jsou sepsány nejlepší opatření, jež pomáhají snížit nebo vyloučit dopad na životní prostředí a zlepšit tak celkovou užitkovost provozu.

Výkrmné haly jsou umístěny mimo obytnou část obce, proto je zde klidnější provoz a unikající zápach z velkochovu tak neobtěžuje nikoho z obce Mazelov. Zvířata v tomto provozu, jak už bylo zmíněno, jsou ustájena v bezstelivových kotech na roštových podlahách. Veškerá hnojůvka je sváděna a uskladněna v hlubokých jímkách. Jímky jsou navrženy tak, aby kapacita pokryla nepřetržitý půlroční provoz výkrmny. Hnojůvka je poté z jímek vyvážena pomocí fekálních cisteren a dle agrotechnických a klimatických podmínek aplikována na pozemky za pomoci cisterny s hadicovým aplikátorem. Tímto způsobem dochází k výrazné úspoře nákladů na nákup a aplikaci průmyslových hnojiv při pěstování obilovin.

Zaměstnanci pracující v Mazelově se účastní pravidelných školení a vzdělávání podle daných předpisů a nařízení. Jedná se o předpisy zaměřené na chov

hospodářských zvířat a jejich zdraví, zajištění životních podmínek zvířat, zacházení s exkrementy a školení BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci). Poté to jsou předpisy, které definují přepravu a následnou aplikaci exkrementů na zemědělské pozemky v okolí podniku.

Podnik má pro případ nutnosti vypracovaný plán nouzového provozu a veškerou svou činnost plánuje v dlouhodobém horizontu. Nezbytnou součástí je zajištění údržby a oprav zařízení a příslušenství. Správný chod činností ve velkochovu zajišťuje mimo jiné i nouzový plán. Pokud by nastaly jakékoli problémy, je podnik připraven je řešit, a to i za pomoci externích firem. Rovněž je vypracován plán na hospodaření s pitnou nebo užitkovou vodou, který počítá s jejím odvodem do kanalizace nebo sběrné jímky. Voda potřebná pro provoz chovu je zajištěna z vrtu. V chovu jsou pak použity kolíkové napáječky.

Podnik má také vyhotoveny plány spojené s požárem, průsakem, zhroucením jímek nebo rozlítím oleje aj. Pokud by došlo k výpadku energie, dojde během několika málo vteřin k nastartování záložního zdroje elektrické energie. Jedná se o naftový generátor dostatečného výkonu pro zvládnutí náročnosti na osvětlení, větrání a krmení. Osvětlení ve stáji zajišťují stropní zářivky. Doprava krmení do krmítek je řešena pomocí potrubního systému s lanovými kotouči. Ventilace je zajištěna pomocí ventilátorů. Ventilátory jsou řízeny za pomoci systému v počítači a teplotních čidel umístěných v oknech.

Pravidelné revize konstrukcí hal a vybavení k provozu si podnik nechává zajistit externí firmou. Mezi kontrolovaná zařízení patří odlučovače, systémy odvětrávání, přepravní zařízení, snímače teploty a čerpadla na vodu nebo kejdu. Při výskytu nějaké závady dochází k jejímu okamžitému odstranění. Podnik si dále najímá firmu specializující se na ochranu proti škůdcům.

Ukázkou správné zemědělské praxe je v neposlední řadě také nakládání s komunálním odpadem a odpadem v podobě uhynulých zvířat. Skladování uhynulých zvířat je zajištěno ve speciálních boxech a o jejich odvoz se starají speciální vozidla externích firem. Těla jsou odvezena do kafilérie na následné spalování. Na tuto činnost se specializuje firma VETAS České Budějovice, s.r.o. Každé uhynulé nebo nemocné zvíře se musí neprodleně nahlásit na KVS (Krajskou veterinární správu), která provádí

řadu vyšetření v souladu s danými předpisy. O svoz komunálního odpadu, který probíhá většinou jednou týdně, se stará firma Rumpold s.r.o.

Výše vypsané provozní podmínky lze považovat za „Správnou zemědělskou praxi“ a naplno odpovídají aktuálnímu vydání referenčního dokumentu BREF.

Splňuje vybraný provoz podmínky welfare zvířat?

Ano, společnost Mavela Dynín a.s. a její středisko v Mazelově nedaleko Českých Budějovic splňuje předepsané podmínky pro welfare zvířat. Jak je možné vidět na výše přiložených obrázcích č. 12 a 13 a viz kapitola 1.4 „Welfare prasat“ můžeme tvrdit, že zvířata nesoužijí žádné nedostatky. Je o ně velmi dobře pečováno, udržují se v dobré konci a spokojeně si tu žijí. V provozu jsou splněny všechny podmínky správného welfare zvířat tak, jak jsou popsány v kapitole 1.4. Zvířata mají přísun adlitní nezávadné vody a krmné dávky, tudíž netrpí hladem ani žízní. Krmná dávka je složena ze zemědělských komodit vypěstovaných v okolí provozu. Pomocí ventilátorů, které jsou umístěny ve stropu, je po celý rok v hale zčásti regulována teplota a vlhkost.

Lze tedy předpokládat, že prostředí chovu je bez stresové a možno tedy vyloučit psychickou újmu zvířat. Jsem přesvědčen o tom, že se zde chovaná zvířata mají dobře a netrpí fyzickou bolestí. A pokud by k něčemu takovému došlo, přijde z řad ošetřovatelů rychlá pomoc.

Závěr

Stájové mikroklima je důležitým faktorem ovlivňujícím hned několik aspektů nezbytných pro vysokou užitkovost chovu. Mezi tyto aspekty patří například úhyn prasat, reprodukční schopnost, náchylnost k chorobám a welfare zvířat. Pokud chovatel dokáže s těmito údaji správně pracovat, je to velkou výhodou v jeho práci. Tyto údaje jsou nejpřínosnější v podniku Mavela Dynín a.s., ve kterém probíhalo měření. Stájové mikroklima je velmi individuální záležitost a každý chovatel má trochu jiné stájové podmínky. A proto by tato práce na téma „Vyhodnocení vztahu stájového mikroklimatu, užitkovosti a úhynu z vybraného chovu prasat“ měla sloužit jako názorná ukázka, jak se s těmito údaji dá pracovat.

Jedním z požadavků práce bylo ze zpracovaných výsledků vyhodnotit měrné emise skleníkových a zátěžových plynů, hlavně tedy emise amoniaku NH_3 . Dílčím úkolem byl také návrh postupu na redukování emisí NH_3 a porovnání vybraného provozu s principy správné zemědělské praxe.

Pro vypracování diplomové práce byl vybrán provoz Mavela Dynín a. s. s výrobou v Mazelově nedaleko Českých Budějovic. Specializují se na výkrm prasat. Je tu k dispozici 11 výrobních hal s kapacitou ustájení 14 500 kusů prasat. Výkrm prasat tu probíhá od hmotnosti 25 kg až do jatečné váhy.

Samotné měření probíhalo v jedné z výrobních hal, která byla ještě rozdělena na stranu k rybníku a na stranu k cestě. Půdorysné rozměry haly, v níž byla ustájena prasata v kotcích, jsou 42,7x11,6 m. V hale bylo provedeno 10 měření. 5 v prvním zástavu a 5 ve druhém zástavu. Měření probíhalo v různých ročních obdobích.

Práce se zaměřuje především na koncentrace NH_3 a s ním související výrobní měrné emise, které se sledují ve všech odvětvích dnes a denně. Dále zkoumá vliv mikroklimatu na zdravotní stav a úhyn prasat.

Z prvního měření byla koncentrace amoniaku ve třech z pěti případů vyšší na straně u rybníka. Hodnoty relativní vlhkosti byly ve třech z pěti případů vyšší u cesty a hodnoty teplot byly z pěti případů čtyřikrát vyšší u cesty. Úhyn byl ve třech z pěti měření vyšší u rybníka.

Z druhého měření byly ve čtyřech z pěti případů hodnoty koncentrace amoniaku vyšší u rybníka. Relativní vlhkost na straně u rybníka byla ve třech z pěti případů vyšší. Teplotní hodnoty byly vyšší čtyřikrát z pěti případů u cesty. Úhyn byl ve třech z pěti měření vyšší u cesty. Výsledky z obou měření ukazují, že koncentrace amoniaku byla vyšší na straně u rybníka, ale úhyn byl vyšší u cesty. Relativní vlhkost a teplota byla v obou měřeních zjištěna větší na straně u cesty a úhyn také vyšší na této straně.

Současná doba přináší nové a nové skutečnosti o dalších zátěžových plynech. V celém spektru průmyslové výroby se hovoří o snaze omezovat tyto zátěžové plyny. Dále jsem v práci zpracoval a vyhodnotil do tabulek minimální, maximální a průměrné hodnoty plynů.

Provoz, který byl sledován, sice dle emisních limitů uvedených v referenčním dokumentu BREF limit splňuje, avšak doporučil bych podniku zvážení investic do technologií pro zlepšení jak okolního prostředí, tak prostředí uvnitř hal.

V podniku Mavela Dynín a.s. by jako jedno z možných řešení problému připadala v úvahu tzv. kyselinová pračka vzduchu, dvoufázový nebo trojfázový čistič vzduchu, popřípadě biologická pračka nebo biologicky skrápěný filtr. Takovéto systémy dokáží snížit vyprodukované emise až o polovinu. Stavební úpravy na objektu nepřipadají v úvahu z důvodu vysoké investice a stejně tak se nebude realizovat ani výstavba nové haly. Důvodem je nízká poptávka kvůli levnějšímu dovozu vepřového masa ze zahraničních států. Neustálým zatěžováním planety únikem plynů dochází stále k masivnějšímu globálnímu oteplování, které má nepříznivé vlivy na každého z nás. Je důležité, aby se zamyslel každý sám nad sebou, a je nutné snažit se o udržení koncentrace zátěžových a skleníkových plynů na takové úrovni, která nám nebude nadále zhoršovat životní prostředí.

Podnik Mavela Dynín a.s. s provozem v Mazelově se potýká s vysokou mírou úhynu prasat určených na výkrm. Tato nepříjemná skutečnost je výsledkem téměř nulového zoohygienického opatření. Proto bych podniku doporučil investici do tohoto sektoru.

Biologická bezpečnost musí začínat na mezinárodní a národní úrovni. Nejjednodušší je mít zavřený obrat stáda, což řeší spoustu problémů.

Biosekuritu na úrovni chovu lze ovlivnit nejvíce. Při transportu zvířat do místa výkrmu je vhodné stanovit jeden hlavní vjezd do farmy, kde mohou být dezinfekční vany pro nákladní auta, spolu s dezinfekčními rámy osazenými tryskami v celém profilu vozidla. Naskladňovací/vyskladňovací rampy je nutné dezinfikovat sypkou dezinfekcí. Kamionové návěsy by měly být vybaveny antimikrobiálními filtry, které zabraňují přenosu infekce při nakládce. Alternativou je také mít potvrzení o dezinfekci auta před jeho vjezdem do areálu. Vnitřní biosekurita je také důležitá. Proto je nezbytné kvalitní oplocení farmy, zavírání vjezdů a bran, vstup a výstup lidí přes hygienickou smyčku s provedením dezinfekce rukou. Důležité je také rozdělení provozu na černou a bílou část (čistě a špinavé šatny oddělené sprchami).

Pro management a ošetřující personál musí platit, že nesmí doma chovat prasata nebo s nimi přijít do styku. Když dojde ke kontaktu s jinými prasaty, tak se doporučuje 48 hodin nevstupovat do provozu. Omezení se stahují i na konzumaci potravin na farmách, kdy se mají úplně vynechat výrobky z vepřového masa. Do provozu je nutné vstupovat bez osobních věcí (klíče, mobil aj.).

Nutná je také pravidelná kontrola zdravotní nezávadnosti krmiva a pitné vody. K tomu se váže pravidelné čištění sil, krmných a napájecích systémů.

Mezi vnitřní biosekuritu patří dezinfekční vany uvnitř chovu, přes které zaměstnanci musí procházet, pokud se pohybují mezi jednotlivými halami. Dochází k omytí pracovní obuvi a zabránění přenosu infekcí. Je potřebná i dezinfekce pracovních nástrojů. Konečným opatřením by měla být asanace (dezinfekce, deratizace a dezinfekce) vždy po ukončení výkrmu (využívat systém all in – all out) a celkovém vyskladnění stájových prostor nebo jednotlivých kotců, aby se zabránilo přenosu onemocnění na další zástav.

V prostorách chovu by se měly pohybovat pouze osoby, které jsou náležitě seznámeny s dodržováním hygienických opatření.

Diplomová práce je vytvořena na základě žádosti podniku Mavela Dynín a.s. s provozem v Mazelově. Toto měření probíhalo v rámci Funkčního úkolu od MZe ČR z roku 2018.

Seznam použité literatury

APPL M. (2011): *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. DannstadtSchauernheim, 98 p., Print ISBN: 9783527303854| Online ISBN: 9783527306732 DOI: 10.1002/14356007.a02_143.pub3. Dostupné také z: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/14356007.a02_143.pub3, „staženo dne 28. 1. 2020“

BARTOŠ P., CELJAK P., DOLAN A., HAVELKA Z., KUNEŠ R. (2017): *Emise amoniaku a zápachu z intenzivních chovů drůbeže a prasat ve vztahu k Závěrům o BAT*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 66 s., ISBN 978-80-7434-397-1.

BUCHTA S. (1990): *Chov prasat*. 1. vydání Brno. VŠZ, str. 124

DOLEJŠ J. (2008): *Snížení produkce amoniaku ionizací vzduchu při výkrmu prasat*. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha Uhřetíněves. Studie pro MZe ČR.

HAVLÍČEK Z. (2007): *Nové trendy v ochraně životního prostředí v podmínkách chovu hospodářských zvířat*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 73 s., ISBN 978-80-7375-120-3

HUYNH T., AARNINK A., VERSTEGEN M., GERRITS W., HEETKAMP M., KEMP B., CANH T. (2005): Effects of increasing temperatures on physiological changes in pigs at different relative humidities. *AMER. SOC. ANIMAL SCIENCE*, 83 (6), 1385–1396. Dostupné také z: http://apps.webofknowledge.com/CitedFullRecord.do?product=WOS&colName=WOS&SID=C1PMqxHykBnJCRreYujm&search_mode=CitedFullRecord&isickref=WOS:000235847300017 („staženo dne: 11. 6. 2020“)

JELÍNEK A., DOLEJŠ J., VOSTOUPAL B., PECEN J., a kol. (2001): *Výzkum technologií chovu prasat a drůbeže snižujících emise amoniaku negativně ovlivňujících životní prostředí*. Periodická zpráva za řešení projektu QD 0008 za r. 2001

JELÍNEK A., DĚDINA M. (2006): *Příručka pro zavedení zásad správné zemědělské praxe pro potřeby procesu IPPC ve velkochovech hospodářských zvířat*. Výzkumný ústav zemědělské techniky v Praze, Praha. Dostupné také z:

<https://docplayer.cz/7047701-Vyzkumny-ustav-zemedelske-techniky-v-praze.html>,

„staženo dne: 30. 1. 2020“)

JELÍNEK A., DOLAN A., VÁVRA V. (2013): *Metodika měření emisí amoniaku (NH₃) a oxidu uhličitého (CO₂) v chovech prasat ve vztahu k integrované prevenci a omezení znečištění (dále jen IPPC)*. Celostátní metodika pro MZe ČR dle smlouvy o dílo 217- 2013-14312.

LÍKAŘ K. (2006): Vliv různé úrovně teploty na výsledky chovu prasat. *Náš chov*. Profi press, Praha, č. 8, str. 80 – 81. ISSN: 0027-8068

MATOUŠEK V. (2013): *Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 113 s. ISBN 978-80-7394-392- 9

PULKRÁBEK et al., (2005): *Chov prasat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 157 s. ISBN 80-86726-11-8.

STEIN H., SCHULZ J., KEMPER N., TICHY A., KRAUSS A., KNECHT Ch., HENNIG-PAUKA I. (2016): Fogging low concentrated organic acid in a fattening pig unit - Effect on animal health and microclimate. *ANNALS OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE*, 23 (4), 581–586. Dostupné také z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=C1PMqxHykBnJCReYujm&page=1&doc=4 („staženo dne: 11. 6. 2020“)

WENKE C., POSPIECH J. (2018): Impact of different supply air and recirculating air filtration systems on stable climate, animal health, and performance of fattening pigs in a commercial pig farm. *Public Library of Science*, 13 (3). Dostupné také z: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85044185237&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=pig%2c+microclimate%2c+health&st2=&sid=35a9f043539a55c8474b50c2dac4f62b&sot=b&sdt=b&sl=40&s=TITLE-ABS-KEY%28pig%2c+microclimate%2c+health%29&relpos=3&citeCnt=6&searchTerm> („staženo dne: 11. 6. 2020“)

XIE Q., NI J., BAO J., LIU H. (2019): Simulation and verification of microclimate environment in closed swine house based on energy and mass balance. *Chinese Society of Agricultural Engineering*, 35 (10), 148–156. Dostupné také z:

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85071397099&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=pig%2c+microclimate%2c+health&st2=&sid=35a9f043539a55c8474b50c2dac4f62b&sot=b&sdt=b&sl=40&s=TITLE-ABS-KEY%28pig%2c+microclimate%2c+health%29&relpos=1&citeCnt=1&searchTerm>
(„staženo dne: 11. 6. 2020“)

ZAPLETAL O. (2001): *Speciální veterinární toxikologie: pro posluchače Fakulty a veterinární hygieny a ekologie a posluchače Fakulty veterinárního lékařství*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Ústav veterinární farmakologie a toxikologie, 148 s. ISBN 978-80-730540-3-8.

ZEMAN J. (1994): *Zoohygiena*. Brno VFU, 205 str.

Seznam internetových zdrojů

(<https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-prasat/chov-prasat-obecne/charakteristiky-chovu-prasat.html>, „staženo dne: 03. 12. 2019“).

(<https://www.epi.sk/zzcr/2004-208>, „staženo dne: 7. 1. 2020“).

(https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/7/ilf_08-03-10_complete.pdf, „staženo dne 7.1.2020“).

(<https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/27014219g5.pdf/7306f567-8ced-4674-acac-8079079c6227?version=1.0>, „staženo dne: 7. 1. 2020“).

<https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/2701421907.pdf/9ba0ef8b-b1c5-4c2e-a4f3-0516bf790eea?version=1.0>, („staženo dne: 7. 1. 2020“)

:<https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/2701421902.pdf/28aa5037-9b54-4dfe-b14f-7215f28862da?version=1.0>, („staženo dne: 7. 1. 2020“).

(<https://www.statista.com/statistics/263964/number-of-pigs-in-selected-countries/>, „staženo dne: 7. 1. 2020“).

(<https://www.samosebou.cz/dictionary/zivotni-prostredi/>, „staženo dne: 8. 1. 2020“).

(<http://emise.unas.cz/vodni-para.html>, „staženo dne: 21. 1. 2020“)

(<http://emise.unas.cz/oxid-uhli-ity.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

https://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_oteplov%C3%A1n%C3%AD, („staženo dne: 22. 1. 2020“)

(<http://emise.unas.cz/metan.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

(<http://emise.unas.cz/oxidy-dusiku.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

(<http://emise.unas.cz/oxidy-dusiku.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

(<https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/vykladovy-slovník-energetiky/hesla/ozon.html>, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/cd_ds4/hypertext/KVACK.htm, „staženo dne: 22. 1. 2020“).

(<http://emise.unas.cz/fluorovane-plyny.html>, „staženo dne: 28. 1. 2020“).

(https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisten/referencni-dokumenty-bref/2017/7/ilf_08-03-10_complete.pdf, „staženo dne: 28. 1. 2020“).

(<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-76>, „staženo dne: 28. 1. 2020“).

(https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisten/referencni-dokumenty-bref/2017/7/ilf_08-03-10_complete.pdf, „staženo dne: 30. 1. 2020“).

(<https://arnika.org/nejlepsi-techniky>, „staženo dne: 30. 1. 2020“).

(https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisten/referencni-dokumenty-bref/2017/3/ZavBAT_IRPP.pdf, „staženo dne: 3. 2. 2020“).

<https://www.lumasenseinc.com/EN/products/technology-overview/our-technologies/pas/photoacoustic-spectroscopy.html>, („staženo dne: 6. 2. 2020“)

(<https://innova.lumasenseinc.com/manuals/1412i/>, „staženo dne: 6. 2. 2020“).

(<https://www.cometsystem.cz/produkty/teplomer-vlhkomer-barometr-s-externi-sondou-na-kabelu/reg-d4141>, „staženo dne: 10. 2. 2020“).

(<http://www.mericitechnika.cz/data/files/i-log-s3120-1103.pdf>, „staženo dne: 10. 2. 2020“).

<https://www.cometsystem.cz/produkty/reg-s3120>, „staženo dne: 18. 2. 2020“)

<https://www.testo.com/cz-CZ/testo-435-1/p/0560-4351>, „staženo dne: 10. 2. 2020“).

(http://eagri.cz/public/web/file/564268/Publikace_Emise_amoniaku_a_zapachu.pdf, „staženo dne: 24. 5. 2020“).

<https://www.google.com/maps/place/Mavela+a.s.+Dyn%C3%ADn/@49.0974157,14.6329122,488m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x470cb3c853ec8705:0xe79f6b419bfa108b!8m2!3d49.0974122!4d14.6351009?hl=cs>, („staženo dne: 12. 2. 2020“)

Seznam užitých vzorců

- (1) Vzorec pro vypočtení výběrových odchylek.....44
- (2) Vzorce pro vypočtení průměrných hmotnostních půlhodinových toků a jejich odchylky.....44
- (3) Vzorec pro vypočtení odchylek z celkových průměrných hmotnostních toků.....44

Seznam použitých obrázků

Obrázek č. 1 - Graf struktury stavů prasat k 1. dubnu 2019 v ČR, zdroj: https://www.czso.cz/documents/10180/91232923/27014219g5.pdf/7306f567-8ced-4674-acac-8079079c6227?version=1.0 , („staženo dne: 7. 1. 2020“)	20
Obrázek č. 2 - Graf stavu chovaných prasat ve světě 1. lednu 2020, zdroj: https://www.statista.com/statistics/263964/number-of-pigs-in-selected-countries/ , („staženo dne: 7. 1. 2020“).....	21
Obrázek č. 3 - Množství CO ₂ v atmosféře, zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_oteplov%C3%A1n%C3%AD , („staženo dne: 22. 1. 2020“).....	26
Obrázek č. 4 - Zdroje oxidů dusíku, zdroj: http://emise.unas.cz/oxidy-dusiku.html , („staženo dne: 22. 1. 2020“).....	28
Obrázek č. 5 – Princip činnosti měřícího přístroje INNOVA 1412, zdroj: https://www.lumasenseinc.com/EN/products/technology-overview/our-technologies/pas/photoacoustic-spectroscopy.html , („staženo dne: 6. 2. 2020“)	40
Obrázek č. 6 – Měřicí přístroj Commeter D4141, zdroj: https://www.cometsystem.cz/produkty/teplomer-vlhkomer-barometr-s-externi-sondou-na-kabelu/reg-d4141 , („staženo dne: 10. 2. 2020“)	41
Obrázek č. 7 – Měřicí přístroj Logger S3120, zdroj: https://www.cometsystem.cz/produkty/reg-s3120 , „staženo dne: 18. 2. 2020“).....	42
Obrázek č. 8 – Měřicí přístroj Testo 435–1, zdroj: https://www.testo.com/cz-CZ/testo-435-1/p/0560-4351 , „staženo dne: 10. 2. 2020“)	43
Obrázek č. 9 -Půdorys haly výkrmu.....	46
Obrázek č. 10 – Hala, v níž probíhalo měření.....	47
Obrázek č. 11 – Areál společnosti Mavela Dynín a.s. provoz Mazelov, zdroj: https://www.google.com/maps/place/Mavela+a.s.+Dyn%C3%ADn/@49.0974157,14.6329122,488m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x470cb3c853ec8705:0xe79f6b419bfa108b!8m2!3d49.0974122!4d14.6351009?hl=cs , („staženo dne: 12. 2. 2020“) ..	48
Obrázek č. 12 – Ustájení prasat v boxech	48
Obrázek č. 13 – Pohled na jednotlivé boxy.....	49

Obrázek č. 14 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření únor (první zástav) ...	50
Obrázek č. 15 - Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření únor (první zástav)	51
Obrázek č. 16 – Graf teplot a úhynu, měření únor (první zástav).....	51
Obrázek č. 17 – Graf rychlosti proudění vzduchu, měření únor (první zástav).....	52
Obrázek č. 18 – Graf průběhu teplot, měření únor (první zástav)	52
Obrázek č. 19 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření březen (první zástav)	53
Obrázek č. 20 - Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření březen (první zástav).....	53
Obrázek č. 21 – Graf teploty a úhynu, měření březen (první zástav)	54
Obrázek č. 22 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření duben (první zástav). 54	
Obrázek č. 23 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření duben (první zástav)	55
Obrázek č. 24 – Graf teploty a úhynu, měření duben (první zástav)	55
Obrázek č. 25 - Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření květen (první zástav)	56
Obrázek č. 26 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření květen (první zástav)	56
Obrázek č. 27 - Graf naměřených teplot, měření květen (první zástav)	57
Obrázek č. 28 – Koncentrace amoniaku, úhynu, měření červen (první zástav).....	57
Obrázek č. 29 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření červen (první zástav)	58
Obrázek č. 30 – Graf teploty a úhynu, měření červen	58
Obrázek č. 31 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření červenec (druhý zástav)	59
Obrázek č. 32 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření červenec (druhý zástav)....	59
Obrázek č. 33 – Graf teplot a úhynu, měření červenec (druhý zástav).....	60
Obrázek č. 34 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření srpen (druhý zástav)	60
Obrázek č. 35 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření srpen (druhý zástav)	61
Obrázek č. 36 – Graf teploty a úhynu, měření srpen (druhý zástav)	61
Obrázek č. 37 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření září (druhý zástav) ...	62
Obrázek č. 38 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření září (druhý zástav)	62

Obrázek č. 39 - Graf teploty a úhynu, měření září (druhý zástav).....	63
Obrázek č. 40 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření říjen (druhý zástav)..	63
Obrázek č. 41 – Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření říjen (druhý zástav).....	64
Obrázek č. 42 – Graf teploty a úhynu, měření říjen (druhý zástav).....	64
Obrázek č. 43 – Graf koncentrace amoniaku a úhynu, měření listopad (druhý zástav)	65
Obrázek č. 44- Graf relativní vlhkosti a úhynu, měření listopad (druhý zástav).....	65
Obrázek č. 45 – Graf teploty a úhynu, měření listopad (druhý zástav)	66
Obrázek č. 46 – Graf celkové výrobní měrné emise u prasat na výkrm – první zástav	77
Obrázek č. 47 - Graf celkové výrobní měrné emise u prasat na výkrm – druhý zástav	77
Obrázek č. 48 – Celkový graf koncentrace amoniaku – první zástav.....	80
Obrázek č. 49 – Souhrnný graf úhynu – první zástav	80
Obrázek č. 50 – Souhrnný graf relativní vlhkosti, první zástav.....	81
Obrázek č. 51 – Celkový graf teplot, první zástav	81
Obrázek č. 52 – Grafické znázornění průměrné koncentrace amoniaku– první zástav	82
Obrázek č. 53 – Grafické znázornění průměrných teplot – první zástav	82
Obrázek č. 54 - Grafické znázornění průměrné relativní vlhkosti – první zástav.....	83
Obrázek č. 55 – Grafické znázornění celkového úhynu – první zástav	83
Obrázek č. 56 – Souhrnný graf koncentrace amoniaku – druhý zástav	84
Obrázek č. 57 – Souhrnný graf úhynu – druhý zástav	85
Obrázek č. 58 – Grafické znázornění relativních vlhkostí – druhý zástav.....	85
Obrázek č. 59 - Grafické znázornění teplot – druhý zástav	86
Obrázek č. 60 – Grafické průměrné koncentrace amoniaku – druhý zástav.....	86
Obrázek č. 61 - Grafické znázornění průměrných teplot – druhý zástav.....	87

Obrázek č. 62 - Grafické znázornění průměrných relativních vlhkostí – druhý zástav	
.....	87
Obrázek č. 63 – Grafické znázornění celkového úhynu – druhý zástav	88

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Minimální prostor na 1 prase podle hmotnosti	17
Tabulka č. 2 - Počet prasat k 1. dubnu 2018 a 1. dubnu 2019 podle krajů	20
Tabulka č. 3 - Počet prasat k 1. dubnu 2018 a 1. dubnu 2019 podle kategorií	21
Tabulka č. 4 – Emisní úrovně amoniaku do ovzduší z chovů prasat	45
Tabulka č. 5 – Prasata na výkrm, měření č. 1 – Únor, část k rybníku	67
Tabulka č. 6 - Prasata na výkrm, měření č. 1 – Únor, část k cestě	67
Tabulka č. 7 - Prasata na výkrm, měření č. 2 - Březen, část k rybníku.....	68
Tabulka č. 8 - Prasata na výkrm, měření č. 2 - Březen, část k cestě	68
Tabulka č. 9 - Prasata na výkrm, měření č. 3 - Duben, část k rybníku	69
Tabulka č. 10 - Prasata na výkrm, měření č. 3 - Duben, část k cestě.....	69
Tabulka č. 11 - Prasata na výkrm, měření č. 4 - Květen, část k rybníku	70
Tabulka č. 12 - Prasata na výkrm, měření č. 4 - Květen, část k cestě.....	70
Tabulka č. 13 - Prasata na výkrm, měření č. 5 - Červen, část k rybníku	71
Tabulka č. 14 - Prasata na výkrm, měření č. 5 - Červen, část k cestě.....	71
Tabulka č. 15 - Prasata na výkrm, měření č. 6 - Červenec, část k rybníku.....	72
Tabulka č. 16 - Prasata na výkrm, měření č. 6 - Červenec, část k cestě	72
Tabulka č. 17 - Prasata na výkrm, měření č. 7 - Srpen, část k rybníku.....	73
Tabulka č. 18 - Prasata na výkrm, měření č. 7 - Srpen, část k cestě	73
Tabulka č. 19 - Prasata na výkrm, měření č. 8 - Září, část k rybníku	74
Tabulka č. 20 - Prasata na výkrm, měření č. 8 - Září, část k cestě.....	74
Tabulka č. 21 - Prasata na výkrm, měření č. 9 – Říjen, část k rybníku.....	75
Tabulka č. 22 - Prasata na výkrm, měření č. 9 – Říjen, část k cestě.....	75
Tabulka č. 23 - Prasata na výkrm, měření č. 10 – Listopad, část k rybníku	76
Tabulka č. 24 - Prasata na výkrm, měření č. 10 – Listopad, část k cestě.....	76
Tabulka č. 25 – Tabulka shrnutí z porovnávaných hal – první zástav.....	84

Tabulka č. 26 - Tabulka shrnutí z porovnávaných hal – druhý zástav.....	88
Tabulka č. 27 – Tabulka celkových hodnot koncentrací NH ₃ – první zástav	89
Tabulka č. 28 – Minimální, maximální a průměrné hodnoty z prvního zástavu	89
Tabulka č. 29 – Tabulka celkových hodnot koncentrací NH ₃	89
Tabulka č. 30 - Minimální, maximální a průměrné hodnoty z druhého zástavu	89