

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

KATEDRA TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVEB
TECHNICKÁ FAKULTA



Technologická zařízení v halách pro nosnice

diplomová práce

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing., Kic Pavel, DrSc.

Autor práce: Eva Saibtová

PRAHA 2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra technologických zařízení staveb

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Saibtová Eva

Technika a technologie zpracování odpadů

Název práce

Technologická zařízení v halách pro nosnice

Anglický název

Technological equipment of buildings for laying hens

Cíle práce

Cílem diplomové práce je posoudit na základě rozboru literatury a vlastní experimentální činnosti vybavení v halách a možnosti modernizace farem pro chov nosnic.

Metodika

Na základě poznatků z literatury i vlastních zjištěných výsledků včetně měření posoudit různou úroveň vybavení, provozní podmínky a vhodné možnosti modernizace farem pro chov nosnic v praxi.

Osnova práce

1. Úvod
2. Přehled poznatků z literatury
3. Posouzení technických a provozních podmínek v halách pro nosnice
4. Experimentální měření
5. Ekonomické zhodnocení
6. Diskuse zjištěných výsledků
7. Závěr a doporučení pro praxi

Rozsah textové části

50 až 60 stran textu

Klíčová slova

nosnice; technologické vybavení; větrání; welfare

Doporučené zdroje informací

Kolektiv: Požadavky na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata. MZe ČR, Praha, 1996, 167 s.

Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999

Skřivan, M. et al.: Drůbežnictví 2000. Agropoj, Praha, 2000, 3003 s.

Chiumenti, R.: Costruzioni rurali. Edagricole, Milano, 2004, 479 s.

Ledvinka, Z., Tůmová, E., Štolc, L.: Užitkovost nosnic a kvalita vajec v různých systémech chovu. ČZU, Praha, 2008, 24 s.

Časopisy: Animal production, Náš chov, Biosystems engineering

Vedoucí práce


Kic Pavel, prof. Ing., DrSc.

Termín zadání

listopad 2010

Termín odevzdání

duben 2012


doc. Ing. Miroslav Píkrýl, CSc.
Vedoucí katedry




prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.
Děkan fakulty

V Praze dne 4.2.2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Technologická zařízení v halách pro nosnice“ vypracovala samostatně pod vedením prof. Ing. Pavla Kice, DrSc.a uvedla jsem všechny literární prameny, publikace a zdroje, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že odevzdané verze diplomové práce a verze elektronicky nahraná do IS BADIS jsou totožné.

Praha, duben 2012

.....

Eva Saibtová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce panu prof. Ing. Pavlu Kicovi, DrSc. za konzultace k dané problematice při zpracování diplomové práce a při pomoci samostatného měření. Dále bych ráda poděkovala Ing. Radku Liškovi za pomoc a sestavení měřících přístrojů.

Zároveň bych ráda poděkovala zemědělskému družstvu za ochotu, získané vzorky a získaná data k diplomové práci, bez níž by nevznikla.

Abstrakt

Cílem diplomové práce je seznámení s vybavením v halách pro nosnice na základě literatury a vlastních poznatků z experimentálního měření. Práce se především zaměřuje na zkoumání trusu. Na základě experimentálního měření bylo zkoumáno sušení trusu na několika sušících zařízeních. Společně s měřením se měřil amoniak, teplota a vlhkost v ovzduší. V práci jsou popsány měřicí přístroje, jednotlivé postupy měření na každém sušícím zařízení, výpočet vlhkosti, aby bylo jasné jak dlouho a na jakém zařízení by bylo vhodné trus sušit a daná diskuze zajištěných výpočtů společně s doporučením pro praxi.

Klíčová slova: nosnice, technologické vybavení, větrání, welfare

Technological equipment of buldings for laying hens

Abstrakt

The target of this thesis is introduction with the equipments used in the halls for laying hens on the basis of literature and own knowledge from my experimental measurements. The work is mainly focused on examining of the droppings. Based on the experimental measurements was examined drying of the droppings on several drying facilities. Together with the measurements there was measured ammonia, temperature and humidity in the air. The thesis describes the measuring instruments, individual procedures of measurements for each drying equipment, calculation of moisture to make it clear how long and on what equipment would be suitable for drying of the droppings and the discussion of secured calculations together with recommendations for practice.

Key word: laying hens, technological equipment, ventilation, welfare

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Přehled poznatků z literatury	2
2.1 Hlavní pojmy	2
2.2 Historie	2
2.3 Současná legislativa ČR, EU.....	4
2.3.1 Welfare nosnic.....	5
2.4 Technologie chovu nosnic.....	6
2.4.1 Chov nosnic v neobohacených klecích.....	6
2.4.2 Chov v obohacených klecích (nekonvenční klecové systémy ustájení nosnic) .	11
2.4.3 Alternativní systém chovu nosnic.....	14
3. Posouzení technických a provozních podmínek v halách pro nosnice	17
3.1 Obecné provozní podmínky v halách pro nosnice.....	17
3.1.1 Teplota	17
3.1.2 Relativní vlhkost.....	17
3.1.3 Složení vzduchu a ventilace	17
3.1.4 Osvětlení	18
3.1.5 Krmení	18
3.1.6 Napájení	19
3.2 Popis zkoumané haly	20
3.2.1 Provozní podmínky zkoumané haly	21
4. Experimentální měření	22
4.1 Zkoumaný trus.....	22
4.2 Použité měřicí zařízení.....	22
4.3 Pracoviště	25
4.4 Postup přípravy na pracovišti před sušením.....	26
4.5 Sušení vzorků	26
4.5.1 Sušení v sušičce	26
4.5.2 Samovolné sušení	27
4.5.3 Nucená konvekce ze shora	27
4.5.4 Nucená konvekce ze zdola	28
4.6 Výpočet vlhkosti a sušiny ve vzorku	29
4.7 Měření amoniaku	42

4.8	Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu.....	45
5.	Ekonomické zhodnocení	46
5.1	Náklady	46
5.2	Výnosy	50
5.3	Zisk	50
5.4	Návrh ekonomického vylepšení podniku.....	52
6.	Diskuze zjištěných výsledků.....	54
7.	Závěr.....	56
	Seznam použité literatury.....	57
	Seznam internetových zdrojů	57
	Seznam tabulek.....	60
	Seznam použitých symbolů.....	61
	Seznam příloh.....	62

1. Úvod

V dnešní době se vedou velké diskuze o welfare zvířat, především, které chovy vyhovují a nevyhovují z tohoto hlediska. Někteří chovatelé preferují výběhové chovy, někteří klecové systémy chovu nosnic a někteří voliérové chovy. Co vlastně je a není vhodné pro chov nosnic a jaký způsob systému chovu je či není vhodný? To si zodpovíme v této práci.

Ve většině zemích po celém světě se převážně využívaly klecové systémy chovu nosnic. Od těchto systémů se postupně začalo ustupovat hlavně v zemích, které vstoupily do EU. Rada EU v Bruselu nařídila směrnicí Rady 1999/74/ES zrušení těchto chovů kvůli welfare zvířat. Tato směrnice stanovila, že nejpozději od 1. 1. 2012 nesmí být nosnice chovány v neobohacených klecových systémech. Od tohoto data nastaly problémy společnostem a podnikatelům, které kvůli přestavbám hal, snížily počet nosnic a tím vznikl nedostatek nosnic, což způsobilo sníženou produkci vajec. Tyto skutečnosti přinášejí zvýšení nákladů na produkci vajec a provoz takovýchto podniků, což má v konečném důsledku vliv na zvyšování ceny vajec.

Se samotným chovem nosnic jsou spojeny různé problémy, například likvidace odpadů z chovu nosnic, především likvidace a nakládání s trusem. Při chovu nosnic také dochází k výskytu amoniaku v chovných halách, který se uvolňuje především z trusu. Podle typu systému chovu nosnic jsou různé způsoby zpracování a sušení trusu. Množství výskytu amoniaku se v každé hale pro nosnice liší. V této práci jsou popsány faktory, které množství amoniaku v halách ovlivňují metody a postupy, kterými lze množství amoniaku ovlivnit, resp. snížit.

Trus v sobě obsahuje také mnoho vody, většinou kolem 75 %. Protože vysoký obsah vody v trusu může způsobovat určité problémy při skladování či zpracování trusu, zabývá se diplomová práce jednotlivými metodami a technikami sušení trusu a jejich vzájemná porovnání. Diplomová práce rovněž rozebírá jednotlivé faktory ovlivňující proces sušení trusu. Tato problematika je aktuální, neboť se stále zkoumají a vyvíjejí nové techniky sušení trusu. Navíc možnosti, jak ještě lépe zdokonalit techniky sušení probíhají i v jiných zemích EU, nejen v ČR. V závěru práce jsou uvedeny návrhy a možnosti na zlepšení různých technik sušení v chovné hale, která byla zkoumána a která poskytla vzorky ke zkoumání a informace.

2. Přehled poznatků z literatury

2.1 Hlavní pojmy

„**Welfare** – termín převzatý z angličtiny, používaný pro vyjádření tzv. pohody zvířat“ [1].

„**Nosnice** – slepice druhu *Gallus gallus*, které dosáhly snáškové zralosti a jsou chovány pro produkci vajec“ [2].

„**Větrání** – objem vzduchu, který proudí za danou dobu do definovaného prostoru nebo naopak z něj“ [3].

2.2 Historie

Nosnice chované do 50. let 20. století, se chovali ve volných výbězích přes den a přes noc se zavíraly do budov [4]. Po dalších 10 – 15 letech došlo ke změně chovu směrem k vnitřnímu chovu na hluboké podestýlce, který postupem času nahrazuje chov v bateriových klecích [4]. To můžeme vidět na příkladu ve Velké Británii, kde populace nosnic v roce 1938 byla 50 milionů nosnic, v roce 1964 se populace zvýšila na 70 milionů nosnic a se zavedením bateriových chovů se snížila v roce 1981 na 52 milionů nosnic [4]. V posledních letech můžeme pozorovat návrat k volným chovům. Také můžeme pozorovat vývoj vnitřních skupinových chovů [4].

Za existence Československé republiky byl chov drůbeže do 30. let 20. století převážně chován v nejdrobnějších zemědělských závodech [5]. V 30. letech minulého století se pomalu začaly rozvíjet větší chovy při zemědělských závodech, které byly umístovány na okraji větších měst. V roce 1934 byla vydána první československá norma na třídění vajec. Pokrok v drůbežnické výrobě došel tak daleko, že roku 1936 se vypracoval dlouhodobý výrobní plán, podle kterého se řídila výroba i během druhé světové války [5].

V pozdějších letech byly zpřísněny pravidla chovu drůbeže a roku 1952 byl zřízen první celostátní drůbežnický ústav [5]. S tímto ústavem spolupracovaly výzkumné ústavy, jako např. Výzkumný ústav v Uhříněvsi nebo Kostelci nad Orlicí [5].

Ministerstvo zemědělství zřídilo v roce 1955 Hlavní správu pro živočišnou výrobu a v roce 1957 zřídilo Hlavní správu drůbežářského a mléčného průmyslu. Na základě tohoto vznikly drůbežářské závody, ve kterých se pomalu začalo rozvíjet vybavení těchto závodů [5].

Nosnice se chovaly v malých kurnících do 500 kusů, kde na jednu nosnici připadlo 20 – 40 m² plochy [5]. Nosnice byly umístěné v rozsáhlých výbězcích nebo sadech, kde na podlaze byla umístěná pouze malá vrstva podestýlky nebo písku. Na té se zachycoval trus, který byl odstraňován 1x týdně z desek. Krmilo se pouze pšenicí, až v pozdější době se ve vybraných chovech používala sypká krmiva a až následně se začaly používat granulované krmné směsi. Krmilo se 2 x – 3 x za den do krmných žlabů. Napájení nosnic bylo uskutečňováno v podobných žlabech, jako byly žlaby na krmivo a voda se do nich dodávala ručně. Vejce se snášely do stlaných hnízd a lepší chovy byly ještě vybaveny automatickým uzávěrem pro kontrolu snášky. Chov nosnic se pohyboval kolem 2 – 3 let [5].

V druhé polovině 50. let 20. století se začal zkoušet a časem se pomalu rozšiřoval chov nosnic na hluboké podestýlce a chov nosnic v klecích. Postupně se začal zvyšovat i počet umístěných slepic v nově vybudovaných halách o kapacitě cca 4 200 – 5 000 slepic a roku 1956 byla v Obřanech u Brna uvedena do provozu první hala pro chov nosnic [5]. Hala se skládala ze 3 etážových klecí. V každé kleci o rozměrech 380 x 450 mm byla umístěna jedna nosnice a celkový počet umístěných nosnic v hale byl 252 nosnic. Krmení a napájení bylo řešeno ručně ke každé etáži v intervalech cca 1 – 2 hodin. Trus byl pomocí škrabek shrnován do truhlíků umístěných na konci klecových baterií, kde byly ručně vysypávány na dopravní prostředek [5].

Ve snaze přizpůsobit se zemím západní Evropy a zvýšit užitkovost nosnic nejen na sezónní výrobu vyšlo usnesení vlády č. 721/60 vybudovat a uvést do provozu specializovaný závod pro chov drůbeže, zaměřený na ověření velkovýrobních technologií. V pozdějších letech se začali ve výzkumném ústavu zabývat ověřováním nových technologických zařízení, řešením problematiky vytápění a větrání hal [5].

Začátkem 60. let 20. století došlo k velkému pokroku chovu nosnic a především vybavení hal. Dále došlo k rozvoji krmivářského průmyslu, nově byly již k dostání namíchané krmné směsi. Tento rozvoj způsobil, že v chovu nosnic došlo k prudkému rozvoji a nosnice se začaly chovat na hluboké podestýlce, kde byly na části podlahové plochy vybudovány první trusné kanály zakryté rošty s odstraňováním trusu pomocí mechanických lopatek. I přes tento vývoj byl problém s vlhkou podestýlkou a vysokým množstvím vzniklého amoniaku. Vybavení hal pokročilo do takové míry, že se už nemuselo krmít a napájet ručně. Haly byly vybaveny universálními pásovými krmítky pro suché i vlhké krmné směsi se žlaby umístěnými ve 2 rovinách nad sebou a později krmnými míchacími pojezdovými vozíky

umožňující přípravu i vlhkých směsí do krmítek umístěných nad sebou ve třech řadách po obou stranách krmné chodby. Problémy se sezónní výrobou vajec vyřešilo zavedení umělého osvětlení v hale v polovině 60. let minulého století [5].

Roku 1968 se u nás začala výroba dvouetážových kaskádových klecí s portálovými vozíky a ručním sběrem vajec. Začátkem 70. let byly instalovány jednopodlažní klece pro chov nosnic, které se později začali nahrazovat čtyřetážovými klecovými bateriemi vybavené kapátkovými napáječkami s mechanickým sběrem vajec. Tyto klece se natolik osvědčily, že jimi bylo nahrazováno nynější vybavení hal. Začala se zdokonalovat i technika odstraňování trusu, když se nahradily mechanické lopatky vratnými shrnovači, což umožňovalo ponechání trusu v hale po dobu 1 týdne a u polokaskádových klecí se šikmou zadní stěnou se trus mohl ponechat ještě déle. V pozdější době se odklizení trusu ještě zdokonalilo a začaly se používat nekonečné pásové dopravníky, což mělo mnoho výhod, jako např. umožnění přívodu čerstvého vzduchu, ponechání trusu delší dobu v hale při zvýšení sušiny trusu, radikální snížení emisí amoniaku, snížení nákladů na odvoz a lepší zdravotní stav nosnic. Vejce se mechanicky sbíraly a dopravovaly na sběrné stoly, kde se třídily a vkládaly do podložek [5].

2.3 Současná legislativa ČR, EU

Podle směrnice rady EU 1999/74/ES je od 1. 1. 2003 zákaz stavění či uvádění do provozu klecí pro chov nosnic.

„Chov nosnic se řídí podle zákonů, vyhlášek a směrnic:

- **Zákon č. 246/1992 Sb.**, na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů [6]
- **Zákon č. 154/2000 Sb.**, o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon), ve znění pozdějších předpisů [6]
- **Zákon č. 166/1999 Sb.**, o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon) [6]
- **Zákon č. 185/2001 Sb.**, o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů [6]
- **Zákon č. 86/2002 Sb.**, o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů [6]

- **Vyhláška č. 208/2004 Sb.**, o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění vyhlášky 425/2005 Sb. a vyhlášky č. 464/2009 Sb. (dále jen „vyhláška č. 208/2004 Sb.“), [6]
- **Vyhláška č. 136/2004 Sb.** o podrobnostech označování zvířat a jejich evidence hospodářství a osob stanovených plemenářským zákonem. [6]
- **Vyhláška č. 382/2003 Sb.**, o veterinárních požadavcích na obchodování se zvířaty a o veterinárních podmínkách jejich dovozu ze třetích zemí [6]
- **směrnice Komise 2002/4/ES**, o registraci zařízení pro chov nosnic, kterou stanoví směrnice Rady 1999/74/ES - transponována do vyhlášky č. 136/2004 Sb., [6]
- **nařízení Komise (ES) č. 589/2008**, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 1234/2007, pokud jde o obchodní normy pro vejce, [6]

2.3.1 Welfare nosnic

Podmínky chovu nosnic se v každé zemi liší. Převážná většina světové produkce vajec, cca 80 %, pochází z konvekčních klecových chovů. Konvekční klecový chov přináší nízké výrobní náklady a splňuje i hygienické požadavky, ale z hlediska welfare zvířat nevyhovují. V zemích EU se začínají využívat klece obohacené, které splňují přísnější požadavky welfare zvířat a kvalitu vajec“ [7].

V dnešní době se především preferuje welfare nosnic. Na základě směrnice Rady 74/1999 o minimálních standardech pro chov nosnic, které začaly platit od 1. 1. 2012. Na základě této směrnice je nutná rekonstrukce všech konvekčních klecových systémů doposud používaných ve všech státech EU na technologie určené právě v této směrnici [7].

V některých zemích je povinnost vyvíjet a testovat nové technologie v chovu nosnic. Tyto technologie s vyspělejší dobou se zaměřují na pohodlí zvířat tzv. welfare a musí přinést i ekonomické výsledky. Chceme - li docílit maximálního welfare nosnic musí se vytvořit podmínky pro malý úhyn nosnic, dobrou konverzi krmiva a dobrou kvalitu vajec [7].

Obecné zásady pro ochranu nosnic nalezneme v příloze 1. V příloha 2 popisuje Minimální standardy pro ochranu nosnic v alternativních systémech chovu. V příloze 3 jsou uvedeny Minimální standardy pro ochranu nosnic v neobohacených klecových systémech a v příloze 4 Minimální standardy pro ochranu nosnic v obohacených klecových systémech.

2.4 Technologie chovu nosnic

Technologie chovu nosnic se stále vyvíjejí, jsou kladeny stále větší požadavky na welfare zvířat, hygienické požadavky a kvalitu prostředí. Pro chov nosnic se používají technologie:

- chov nosnic v neobohacených klecích
- chov nosnic v obohacených klecích
- alternativní systémy chovu nosnic

2.4.1 Chov nosnic v neobohacených klecích

Chov nosnic v neobohacených klecích se můžeme též nazývat jako chov v konvekčních klecích nebo chov v bateriových klecích. Pro chov nosnic v neobohacených klecích vznikla směrnice rady EU 1999/74/EC ze dne 19. 7. 1999 o minimálních požadavcích na ochranu nosnic, ve které je od 1. 1. 2003 zákaz stavění či uvádění do provozu těchto klecí pro chov nosnic. I přes splnění příslušných předpisů platných od 1. 1. 2003 se tyto systémy nesmí od 1. 1. 2012 v zemích EU používat z důvodů welfare zvířat [1] [7] [8].

Klecové chovy jsou v několika podlažích nad sebou. Každé podlaží má vlastní napájení, linku pro krmení, dopravu vajec a odklizení trusu. Na tyto linky mohou navazovat další dopravníky, jako např. na dopravník vajec. Od klecí mohou být navázány sběrné dopravníky a mechanické třídičky vajec, není-li třídění vajec prováděno ručně. Provedení linek se může lišit podle typu klecového zařízení nebo volbou konstrukčního řešení [1].

Ustájení nosnic v klecích se dříve bralo jako výhodné z hlediska produktivity vajec na 1 m², vysoké hmotnosti vajec, lepšího zdravotního stavu a vysoké produktivity práce. Jako nedostatek se však ukázal vyšší počet porušených skořápek u vajec. Charakteristickým rysem klecí pro nosnice je skloněné dno o 8°, tento sklon zajišťuje vykulení vajec mimo klecový prostor [1].

Krmné zařízení je pro všechny podlaží společné, zajištěné tzv. portálovým vozíkem. Ty projíždí po konstrukci baterie a dávkování krmiva se provádí pomocí hradítek, které kopírují dno krmného žlábků. Žlábků se plní ve všech podlažích současně [1].

U jednopodlažních klecí se krmení provádí podélnými žlábkami nebo kruhovými tubusovými krmítky. Podélné žlábkové jsou plněny redlery, které jsou umístěny před klecemi, mezi klecemi nebo uvnitř klecí, dále pak řetězovými dopravníky, obvodovými šnekovicemi a portálovými vozíky. K napájení klecových chovů se nejvíce používají kapátkové napáječky, jejichž rozvod vody je napojený na plovákovou nádržku. Nádržka je samostatná pro každou řadu i podlaží [1].

Sběr vajec může být buď ruční, nebo za pomoci horizontálního dopravníku v každé etáži. Vajíčka se samovolně vykulují z klecí, díky nakloněné podlaze klece, na horizontální pásové dopravníky, které jsou textilní, a navazují na vertikální dopravník. Tento vertikální dopravník dopravuje vejce na vykulovací stůl, kde se třídí ručně, nebo přímo navazuje na třídičku a baličku vajec [1].

Horizontální doprava vajec – při této dopravě se bere zřetel na hodinovou výkonnost, která je dána počtem nosnic, jejich užítkovostí, hmotností vajec, dobou nasazení dopravníku [1].

Vertikální doprava vajec – tato doprava se používá především při víceetážových klecích. Klece jsou v těchto chovech umístěny v různých výškových úrovních, proto pro dopravu vajec na jeden vykulovací stůl je nezbytné zařadit do linky vertikální dopravník. Pro dopravu ve svislé rovině jsou nejvhodnější řetězové dopravníky s výkyvnými nebo pevnými unášeči [1].

Rozvodné potrubí větracího systému je instalováno přímo do baterií po obou stranách klecí v úrovni trusných kanálů, nebo se instaluje rozvodné potrubí pod podlahou klece uprostřed, a to musí být umístěno nad shrnovacím zařízením trusu. Takto umístěný větrací systém slouží částečně jako předsušení trusu [1].

V neobohacených klecích můžeme mít uspořádání klecí bateriové, polokaskádové nebo kaskádové, kde se klece rozdělují na:

- **Individuální** - výhodou těchto klecí je vyšší snáška, na druhou stranu dochází k menší produkci vajec na 1 m² podlahové plochy.
- **Skupinové** – mohou být pro 3 – 10 ks nebo pro 25 – 40 ks s hnízdem. Optimálně se doporučuje 3 - 4 ks nosnic do jedné klece [1].

Bateriové klece

Podle počtu etáží mohou být baterie 3 – 8 etážové, kde u více etážových klecí (v úrovni 4 etáže) musí být zajištěny chodníky mezi etážemi nebo posuvné plošiny, aby se daly kontrolovat vyšší patra. U bateriových klecí se trus odklízí pod každou etáží za pomoci pásových dopravníků s předsušením trusu. Trus uložený na dopravnících se suší přibližně 7 dnů a dochází k navýšení sušiny o 50 % [1].

Polokaskodové a kaskádové klece

U polokaskodového a kaskádového uspořádání klecí se trus odklízí z trusné šachty pod poslední etáží a odklízí se buď každý den nebo po skončení snáškového cyklu. Odklizení trusu může být u polokaskádového i kaskádového typu klecí soustředěno do společného kanálu. Trusné kanály u klecových baterií se nacházejí pod každým podlažím. Trus je odstraňován shrnovacími lopatkami, které mohou být příčně sklopné nebo šípové tažené lanem nebo řetězem, a pásovými dopravníky [1].

Klecový systém ustájení nosnic s odklizením trusu pomocí trusných pásů do uzavřeného trusného skladu (trus je odklizen alespoň dvakrát týdně)

Ustájení nosnic v klecích s trusným pásem pod klecemi je nejvíce používaným systémem v chovu nosnic v Evropě. Trus je shromažďován na trusných páslech umístěných pod každou etáží baterií a přepravován je pomocí dopravníků, které jsou umístěny příčně, a to minimálně dvakrát týdně. Trus se umísťuje do uzavřeného externího skladu. Trusný pás je vyroben z dobře udržovatelného materiálu z polypropylenu a za pomoci vyztužených pásů se může dopravovat na delší vzdálenosti. V letních měsících dochází na páslech k předsušení trusu, díky tomu může na páslech trus ležet až týden. Rychlejšího sušení se dosáhne pomocí proudění vzduchu nad trusem. Vzduch se přivádí pomocí polypropylenového potrubí pod každou etáž klece [8].

Budou - li se pravidelně čistit pásy a odklízet trus do uzavřených trusných prostorů zajistí se tak nižší emise amoniaku v prostoru ustájení. Bude-li se trus odklízet minimálně dvakrát týdně, je množství emisí amoniaku nižší [8].

Vlhký trus je odklizen, přepravován a uskladněn mimo ustájení, tím je dosaženo nízké úrovně zápachu a dochází ke zlepšení mikroklimatu. Trus může být také přímo zaveden do půdy. Klece s trusnými pásy jsou spojeny s vertikálními bateriovými technologiemi chovu [8].

Vertikální bateriový klecový systém chovu nosnic s trusným pásem a nuceným prouděním sušícího vzduchu (trus je odklizen alespoň jednou týdně do uzavřeného trusného skladu)

Vyprodukovaný trus od nosnic se shromažďuje na trusných páslech, které jsou umístěny pod každou řadou klecí. Nad těmito trusnými pásy je umístěno perforované potrubí, které vhání přehřátý vzduch na trusný pás a suší trus. Tento trus se jednou týdně odklízí do uzavřených skladovacích prostorů, kde může být delší dobu, nebo do kontejnerů, které se po 2 týdnech odvázejí [8].

Díky tomuto principu sušení se dosáhne nižší produkce amoniaku, zápachu a lepšího mikroklima v klecích pro nosnice. Výsledky chovu jsou lepší než v referenční technologii. Oproti referenční technologii, kterou je bateriový systém ustájení s otevřeným trusným prostorem umístěným pod klecemi lze docílit až 58 % snížení emisí amoniaku. Systém sušení s perforovaným potrubím je většinou používán u zařízeních s více než třemi řadami klecí [8].

Při posuzování nákladů porovnávaných s referenční technologií se musí brát zřetel na potřebnost externího skladovacího prostoru a na fakt, že ve vertikálních bateriových klecových systémech je ustájeno mnohem více nosnic [8].

Vertikální bateriové klecové systémy chovu nosnic s trusným pásem a nuceným „metlovým“ prouděním sušícího vzduchu (trus odklizen alespoň jednou týdně do uzavřeného trusného skladu)

Princip sušení je stejný jako u vertikálního bateriového klecového systému s trusným pásem a nuceným prouděním sušícího vzduchu, u kterého je trus odklizen alespoň jednou týdně do uzavřeného trusného skladu, s tím rozdílem, že místo perforovaného potrubí jsou nad trusnými pásy umístěny metly. Jedna série metel slouží pro dvě řady. Metly mávají nad trusným pásem, čímž vytvářejí proudící vzduch a jsou poháněny ojnicí. Přiváděný vzduch je přiváděn z prostoru ustájení na rozdíl od předchozího systému, kde se přiváděl vzduch venkovní [8].

Výhodou tohoto systému je, že se vzduch nemusí přehřívat, ale může se zanášet vzduchové potrubí prachem. Trus se odklízí jednou týdně a dosahuje obsahu sušiny nejméně 50 %. Sušení pomocí metel má mnohem nižší spotřebu energie než sušení trusu u perforovaného potrubí. Nevýhodou však je, že má vyšší hlučnost. Jako předchozí systém i tento umožňuje snížit emise amoniaku cca o 60%. Tento princip sušení má stejnoměrnou teplotu a klima a ve stáji se objevuje méně zápachu. Zařízení s metlami může být přidáno k již existujícím pásovým systémům bez sušícího vybavení [8].

Vertikální bateriový systém chovu nosnic s trusným pásem a s dokonalým nuceným prouděním sušícího vzduchu (trus odklizen alespoň jednou týdně do uzavřeného trusného skladu)

Princip sušení je stejný jako u vertikálního bateriového klecového systému s trusným pásem a nuceným prouděním sušícího vzduchu, u kterého je trus odklizen alespoň jednou týdně do uzavřeného trusného skladu. Trus je odklizen po 5 dnech do uzavřených kontejnerů, které se musí po 2 týdnech odvázet. K sušení se využívá přehřátého vzduchu z tepelných výměníků. Obsah sušiny je cca 55 %. Je zde nižší koncentrace prachu, emisí amoniaku o 70 - 88% a lepší klima [8].

Vertikální bateriový klecový systém chovu nosnic s trusným pásem a sušícím tunelem umístěným nad klecemi (trus odklizen každých 24 – 36 hodin do uzavřeného trusného skladu)

Trus je shromažďován na trusných páslech pod klecemi a přepravován na konec řady klecí, kde se vyzdvihává na sušících pás, který je umístěn nad klecemi v sušícím tunelu. Sušící pás v tunelu je stejně dlouhý, jako řady klecí, kdy je trus na něj rozprostřen a sušen. Na konci otočky pásu z jednoho tunelu do druhého se trus v tunelu přemístí z vyššího pásu na nižší. Nižší pás shromažďuje trus. Při tomto postupu sušení lze docílit až 80 % obsahu sušiny trusu [8].

Sušící vzduch je přiváděn z vnějšího prostředí do konců tunelů a samotný tunel je provětráván pomocí odstředivého ventilátoru umístěného na střešní konstrukci, který odvádí vzduch odtahem ven. Sušící proces celkem trvá 24 – 36 hodin. Použitím systému lze docílit až 80% snížení emisí amoniaku oproti referenční technologii [8].

2.4.2 Chov v obohacených klecích (nekonvenční klecové systémy ustájení nosnic)

Pro chov v obohacených klecích platí vyhláška MŽE č. 191/2002 Sb., která provádí směrnici rady EU 1999/74/EC. V této vyhlášce je stanovena od 1. 1. 2012 povinnost chovu pouze v obohacených klecích. Obohacené klece nahradily klecové systémy ustájení. Klec je obohacena o mnoho prvků, které zajišťují nosnicím větší welfare, jako je např. větší snáškové hnízdo na nosnici. Před každým snáškovým hnízdem je umístěna zástěna pro větší klid při snášce. Dále jsou klece vybaveny popelištěm, kde se nosnice čistí, hřady a systémy pro zkracování drápků umístěné na boku klece. Odstranění trusu se provádí pomocí trusného pásu a sběr vajec je zajištěn sběracím pásem [3].

Provedení obohacených klecí se může lišit počtem nosnic umístěných v jedné kleci. Energetické požadavky na provoz ventilace a trusných pásů se neliší od bateriového klecového chovu [3].

Krmení, napájení, osvětlení a ventilace se od běžných klecových chovů také neliší. Systém obohacených klecí je navržen obdobně jako alternativní systémy, proto k zavedení těchto systému není zpravidla nutné provádět podstatné změny v konstrukci budov, ale jen změny v klecích, které musejí být nahrazeny a upraveny v souladu s výše stanovenou vyhláškou i ve stávajících zařízeních [3].

Výhody obohacených klecí

- 1) nosnice mají v klecích více prostoru
- 2) mohou snášet vejce do hnízd, roztahovat křídla, když potřebují ochladit organizmus
- 3) dosahovaná produkce, kvalita a čistota vajec je vyšší než u ostatních způsobech chovu
- 4) nižší koncentrace prachu a amoniaku [8]

Nevýhody obohacených klecí

- vyšší náklady na produkci [9]

Snáškové klece jsou vybaveny:

- hřady
- popelištěm a hrabaništěm
- snáškovými hnízdy
- systémy pro zkracování drápů

Klece jsou vyrobeny podle normy ISO 9001 a jsou navrženy z materiálů, které odolávají agresivnímu prostředí. Hlavní klecová konstrukce je složena z výškově stavitelných podpěr, které jsou rozmístěny podélně po cca 605 mm. Boční stěny snáškových klecí jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu a slouží jako prevence proti ozobávání [9].

V tomto klecovém systému je minimální hrubá plocha na nosnici 750 cm², což představuje 600 cm² čistého prostoru. Snáškové hnízdo je v kleci odděleno plastovými závěsy. Dno hnízda má plastové rošty, které se snaží minimalizovat rozbití vajec a také slouží k vykutálení vajec na sběrný pás. Při tomto vykutálení také dochází k minimálnímu znečištění a poškození vajec. Dále je snášková klec vybavena napáječkou, hrabištěm a zařízením pro obrus zobáků a drápů [9].

Linka sběru vajec je složena z řetězu a tyček, které jsou natírány elektrostatickým nátěrem proti usazování prachu. Sběrný pás vajec je k řadám klecí umístěn podélně a je vtahován do čelní části sběrné linky. Pás se posouvá za pomoci řídicí jednotky, aby nedocházelo ke shromažďování vajec u snáškových hnízd a jejich rozbití. Možné poškození vajec nosnicemi je chráněno elektrickým ohradníkem. Sběrný pás i drátěné držáky jsou konstruovány proti rozbití a znečištění vajec. Dále jsou vejce pomocí sběrného pásu dopravovány do třídičky vajec, kde se strojně třídí podle velikosti a jsou ručně vkládány do plat [9] [10].

Napájecí systém je složen z regulátoru přítoku vody, potrubí, napáječek a odkapávacího žlábků. U každé klecové sekce je umístěno šest kapátkových napáječek a pod napájecím potrubím je umístěn protiodkapový žlábek tvaru V, který brání ředění výkalů s odkapovou vodou z napáječek. Pro správné napájení nosnic je důležitá kontrola výšky hladiny pitné vody [10].

Krmný systém je plně automatizovaný a ke krmení dochází několikrát denně. Krmivo je plněno do žlabu automatickými krmnými vozíky za pomoci spirálových dopravníků ze zásobníku sila. Krmná hrana na nosnici je 120 mm. Krmný vozík je umístěn za pomoci rampy nad a pod klecemi a pohybuje se pomocí elektromotoru a tažného lanka [10].

Větrání haly může být zajištěno mnoha způsoby, jako je přirozené nebo nucené větrání. Při nuceném větrání můžeme mít zabudované elektrické ventilátory ve stropu haly, přísávací klapky v bočních stěnách haly, ve kterých je nucené větrání řízeno řídicí jednotkou. Větrání haly je velice důležité pro welfare nosnic i pracovníků [9] [10].

Osvětlení je umístěno nad každou řadou obohacených klecí řada, které je tvořené lampami s úspornými žárovkami. Vzdálenost mezi světly je může být např. 3000 mm a každá řada má zajištěný svůj vlastní jistič. Osvětlení může být manuální, či plně automatické ovládané přes časový spínač [9].

Odklizení trusu z obohacených klecí

Odklizení trusu je zajišťováno pomocí trusného pásu s provzdušňováním nebo bez provzdušňování. Tento pás je umístěn pod každým patrem klecového systému a na konci každého pásu se trus seškrabává na dopravník, který je vyveden z haly. Na zadní straně pásu je chránič proti stékání trusu. Dopravník je ovládán obsluhou, podle množství trusu na dopravním pásu, která též kontroluje napnutí pásu dopravníku pro lepší odklizení trusu. Nutné je také kontrolovat pás po mechanickém seškrábání a také kontrolovat jeho poškození, aby nedocházelo např. k přetržení pásu [8] [9].

Obsah sušiny trusu je závislý na předsoušení trusu, kdy trusný pás bez sušení má obsah sušiny 25 – 35 % a trusný pás se sušením má obsah sušiny 35 – 50 %. Použití podestýlky může zvýšit objem daného trusu a prašnost [8] [9].

Systém obohacených klecí není v ČR doposud tolik rozšířen a prozkoumán a proto nejsou k dispozici dostatečné údaje o produkci emisí amoniaku. Podle zahraničních zdrojů se pohybuje produkce emisí amoniaku o cca 58 % oproti referenčnímu systému [8] [9] [10].

2.4.3 Alternativní systém chovu nosnic

Alternativní systémy chovu nosnic jsou takové, které respektují volný pohyb nosnic, což je v dnešní době žádané. Má-li se porovnat produkce nosnic mezi alternativními způsoby ustájení a klecovým ustájením, je v alternativním způsobu chovu nosnic menší produkce vajec. Z důvodu rušení klecových systémů od 1. 1. 2012 z důvodů výše zmíněné vyhlášky lze předpokládat rozšíření alternativních systémů ustájení [8] [11].

Systémy ustájení

- **Voliérové systémy** - kombinace roštů a etážového systému, 20 ks na 1 m² podlahové plochy [8].
- **Bezvýběhové chovy** 9 ks na 1 m² podlahové plochy. V bezvýběhových chovech se ke krmení používají talířové krmítka a k napájení kapátková napáječka [8].
- **Výběhové chovy** - jsou vcelku náročná na provedení. Výběhy se provádějí buď na podestýlce nebo na trávě. Doporučená koncentrace je na 1 m² cca 7 kusů. Průlez do výběhu by se měl pohybovat 350 x 400 mm mělo by být na 1 000 nosnic 2 m průlezu [8].

Systém chovu nosnic na hluboké podestýlce s nuceným sušením trusu

Nosnice jsou ustájené v tepelně izolované stáji v počtu od 2 000 – 10 000 ks. Větracím systémem haly může být přirozené nebo nucené větrání. Výměna vzduchu je zajištěna u přirozeného větrání např. okny a u nuceného větrání podtlakovou ventilací. Podlaha je tvořena z 1/3 z betonu a je pokryta podestýlkou, kterou může být např. piliny, sláma nebo sypký materiál, zbylé 2/3 podlahy jsou vyvýšeny a zaroštovány latěmi. Pod latěmi je vytvořena trusná jáma, ve které se skladuje trus po dobu snáškového cyklu, což činí 13 – 15 měsíců. Trusná jáma má hloubku 800 mm. Trus je odklizen na konci snáškového cyklu pomocí provzdušňovaného trusného pásu. Emise amoniaku jsou sníženy sušením trusu pomocí nuceného větrání a to perforovanými trubkami a o teplotě vzduchu 20 °C [8].

V oblasti roštové podlahy se nachází snášková hnízda, automatické krmení a napájecí linky. To napomáhá udržet podestýlku v suchém stavu. Snášková hnízda mohou být individuální nebo společná a poskytují prostor pro snášku vajec, jejichž sběr je možný buď automaticky nebo ručně [8].

Automatické napájení dodávající pitnou vodu do kapátkových nebo miskových napáječek a krmné linky dodávající krmivo do krmných žlabů, které jsou umístěny nad prostorem trusné jámy [8].

Systém chovu nosnic na hluboké podestýlce s perforovanou podlahou a nuceným sušením trusu

Snáškové hnízda jsou umístěna v hale v části, ve které se vyskytuje roštová podlaha. Rošty propadává trus a na perforovanou podlahu umožňující dopravu sušícího vzduchu k trusu. Trus propadává roštovou podlahou na perforovanou podlahu. Perforovaná podlaha je ještě pokryta vrstvou pilin. Vzdálenost mezi trusným kanálem a vzduchovou jámou musí být min. 100 mm. Předehřátý vzduch je pouštěn pomocí malých otvorů v perforované podlaze pod trus za pomoci ventilátorů. Trus je ponechán pod podlahou po dobu celého turnusu. V těchto chovech dochází až k 65 % snížení emisí amoniaku oproti referenční technologii a obsahu sušiny až 75 % [8].

Chov nosnic ve voliérách

Technologie odpovídá směrnici Rady Evropy 1999/74/ES a volné ustájení zajistí welfare po celou dobu snáškového cyklu. Voliérový způsob chovu je vhodnou alternativou klecového chovu. Prostor pro ustájení je rozdělen do několika sekcí a to na krmení a napájení, odpočinek a spánek, prostor pro broušení drápků a prostor pro snášení vajec [8].

Klece jsou vyrobeny obdobně jako v obohacených chovech. Jsou navrženy z materiálů, které odolávají agresivnímu prostředí. Hlavní klecová konstrukce je složena z výškově stavitelných podpěr, na které jsou připevněny ostatní prvky. Snáškové hnízdo je v kleci odděleno plastovými závěsy. Dno hnízda má plastové rošty, které se snaží minimalizovat rozbití vajec a také slouží k vykutálení vajec na sběrný pás. Při tomto vykutálení také dochází k minimálnímu znečištění a poškození vajec. Dále je snášková klec vybavena napáječkou, hrabištěm a zařízením pro obrus zobáků a drápů [9].

Hřady jsou umístěny ve voliéře, a na nosnici musí připadat 150 mm hřadovacího prostoru. Pro dostatečné oschnutí vajec, je před sběrným pásem umístěný drát, který se v intervalech zvedá, a suchá vejce nadále pokračují na sběrný pás. V daných časových intervalech se posouvá sběrný pás, aby nedocházelo ke shromažďování

ve snáškových hnízdech. Snášková hnízda jsou oddělena plastovými závěsy od okolního prostoru [12].

Krmný systém je plně automatizován a skládá se z krmného žlabu, dopravníků a zásobníkového sila. Krmení je zajištěno pomocí krmného řetězu v žlabu. Na každou nosnici připadá krmná hrana cca 120 mm. Krmná směs jde ze zásobníkového sila pomocí spirálového dopravníku do zásobníků řetězových dopravníků. Nad žlabem je umístěn hřad, aby nosnice měla dobrý přístup ke krmení a nemohla znečišťovat krmivo výkaly a také aby nedocházelo ke ztrátě krmiva [12].

Napájecí systém je složen stejně podobně jako u obohacených klecích z regulátoru přítoku vody, potrubí, napáječek a protiodkapové misky. Napájení je zajištěno pomocí potrubí, na které je u každé klecové sekce umístěno šest kolíčkových napáječek vybavenými protiodkapovou miskou, která brání ředění výkalů odkapovou vodou z napáječek. Pro správné napájení nosnic je důležitá kontrola výšky hladiny pitné vody [12].

Sběr vajec je řízený automatickou linkou, kterou řídí řídicí jednotka. Vejce se ze snáškových hnízd vykutálí ke sběrnému pásu, který je ke klecím umístěný podélně a ústí do čelní části sběrné linky. Sběrný pás je pomocí řídicí linky v intervalech posouvám, aby nedocházelo ke shromažďování vajec u snáškových hnízd. Pomocí elektrického ohradníku se vejce chrání před poškozením nosnicemi. Sběrný pás je konstruován proti rozbití a znečištění vajec [12].

Osvětlení u voliérovyých chovů může být pomocí led diod nebo úsporných žárovek. Oba druhy osvětlení jsou řízeny pomocí řídicí jednotky, kde se řídí intenzita osvětlení. Nejprve se snižuje intenzita svítivosti až k úplnému vypnutí osvětlení a to tak, že se sníží intenzita v prostorách pod technologií dále v chodbách a nakonec se vypnou led diody nad voliérymi. Tento cyklus napodobuje přirozený cyklus mezi dnem a nocí. Větrací systém je stejný, jako je uvedeno u chovu v obohacených klecích [12].

Trus se shromažďuje na trusných pásech, pomocí kterých je trus odváděn do trusné jámy. Podestýlka je rozložena na betonové podlaze. Snížení emisí amoniaku je až o 71 % oproti klecové technologii. Takové snížení emisí lze dosáhnout pouze v případě, je-li trus odklizen minimálně jednou týdně [8].

3. Posouzení technických a provozních podmínek v halách pro nosnice

Provozní a technické podmínky v halách jsou velice důležité jak z hlediska welfare nosnic, tak i pro každodenní pracovníky provozu.

3.1 Obecné provozní podmínky v halách pro nosnice

3.1.1 Teplota

Teplota prostředí v hale je důležitou hodnotou, která ovlivňuje hmotnost, počet snesených vajec a spotřebu krmiva. Optimální teplota je 20° – 22°C, kdy menší teploty jsou vhodné pro podestýlkové chovy a vyšší teploty pro klecové chovy [1] [13].

3.1.2 Relativní vlhkost

Optimální vlhkost se pohybuje v rozmezí 60 – 75%. Pohyb vlhkosti v halách je ovlivněn zejména dýcháním, snášením vajec, odpařování výkalů. Chovy na podestýlce mývají větší koncentraci vzdušné vlhkosti, než-li chovy v klecích. Vyšší vzdušnou vlhkost způsobuje vlhkost v podestýlce, která se při vyšších teplotách odpařuje. Tím dochází k vysoušení podestýlky, ale zvyšuje se koncentrace vlhkosti v hale [1] [13].

3.1.3 Složení vzduchu a ventilace

Ventilace slouží k regulaci a výměně vzduchu v halách a tím i mimo jiné k regulaci relativní vzdušné vlhkosti. Především zabezpečuje odchod vlhkosti, prašnosti, škodlivin a při rozdílných vnějších a vnitřních teplotách reguluje teplotu v hale. Intenzita větrání závisí na několika faktorech:

- vnější teplotě
- složení vzduchu
- vlhkosti vzduchu
- umístění haly v dané lokalitě

Výměna vzduchu se pohybuje kolem 0,5 – 3,5 m³ v letních měsících 12 m³, ve vzduchu v halách je obsažen především čpavek, sirovodík, oxidu uhličitý a podíl prachových částic. Technologické ukazatele pro chov drůbeže uvádějí, že by koncentrace neměla přesáhnout u oxidu uhličitého 0,25%, čpavku 0,0025%, sirovodíku 0,0007% [1] [12].

3.1.4 Osvětlení

Osvětlení není nedílnou součástí haly. Délka světla u nosnic je prodlužována, protože je napodobována dennímu světlu. Doporučená délka osvětlení je 14 hodin, může být i 17 hodin. Intenzita světla na rozdíl od délky světelného dne nemá takový vliv na snášku, má však vliv na růst nosnic. Intenzita světla se v období snášky pohybuje cca 10 luxů, a neměla by klesnout pod tuto hodnotu a při vyšší intenzitě může docházet ke kanibalizmu mezi nosnicemi. U etážových klecových baterií se intenzita liší v jednotlivých etážích, kdy v nejnižší etáži by intenzita neměla klesnout pod 3 lx a pohybuje se cca 10 lx. Při poklesu intenzity světla pod 3 lx by mohlo docházet k poklesu produkce snášky. V nejvyšší části etáží se intenzita světla pohybuje cca 120 lx. Světelný režim je jedním z rozhodujících faktorů prostředí, může ovlivnit především užítkovost nosnic [1] [13].

3.1.5 Krmení

Složení krmiva je důležité pro zajištění potřeb nosnic, především pro zajištění množství energie, produkce a živin, jako jsou např. minerály, vitamíny, aminokyseliny atd. Složení krmiva může být v různých provozech odlišné, je však řízeno evropskou legislativou. Nosnice k produkci vaječných skořápek potřebují především dostatek vápníku, který vstřebávají pomocí fosforu, dodávaného v krmivu nebo jako doplněk stravy. Další minerály se do krmiva se přidávají pouze v případě, pokud se v krmivu nevyskytují např. S, F a Se [1] [13] [8].

Pro přípravu krmiva se bere v úvahu obsah živin v krmivu, který se reguluje:

1. dle teploty
2. způsobu chovu
3. genotypu
4. podle stresové situace

Příjem krmiva ovlivňuje příjem lysinu, kdy denní dávka u bělovaječných slepic je 0,69 g, při příjmu krmiva 100 g. Příjem krmiva je ovlivněn příjmem metabolické energie. Tato energie je produkována v letních obdobích méně (není potřeba energie na udržení tělesné teploty) a v zimních obdobích více. Potřeba metabolické energie u nosnic závisí na: [1]

1. živé hmotnosti slepic
2. produkci vaječné hmoty
3. okolní teplotě

Základem krmné dávky pro nosnice a všeobecně pro slepice patří především obilniny a jejich zbytky např. pšenice, kukuřice, nahý oves. Zrniny se podávají ve většině případů ve formě šrotu, semen a jejich zbytků, sojových bobů a luštěnin. Jako doplněk krmiva se používá zelená píce [1] [8].

System krmení nosnic během snášky může být:

1. Nosnice můžeme krmit jednou krmnou směsí po celou dobu snášky. Krmná směs obsahuje N 15-16%, který při první snášce působí na nosnice negativně, v tom případě i na produkci snášky a ve druhé fázi působí příznivě, jelikož je nadměrný přísun živin.
2. 2 fázová výživa, při které se zkrmuji 2 krmné směsi. Je založena na různé potřebě pro produkci vajec a pro záchovu. V každé fázi se snižuje potřeba N - látek, aminokyselin, fosforu a zvyšuje se potřeba vápníku.
3. Fázová výživa s vyšším počtem krmných směsí [1].

Krmení nosnic probíhá dávkovaně, podle produkčního cyklu. V halách se používají počítačem řízené krmné systémy, které snižují ztrátu krmiva a umožní přesné dávkování několikrát denně. Mezi nejběžněji používané krmné zařízení patří řetězový krmný dopravník, dopravník s obvodovou šnekovicí, krmné misky a pohyblivá násypka[1].

3.1.6 Napájení

Napájení nosnic je důležité z hlediska zajištění fyziologických potřeb, z tohoto důvodu musí být voda k dispozici bez omezení. Příjem vody závisí na:

- teplotě vody
- složení krmiva
- okolní teplotě
- věku
- zdraví nosnic[7]

Napájení nosnic je řízené automaticky pomocí napájecích systémů. Základní napájecí systémy jsou:

- kapátkové napáječky
- vodní korýtka
- kruhové napáječky

K napájení se nejčastěji v klecových systémech používají kapátkové napáječky, pod které se upevňují misky nebo odkapové žlábků, aby se zabránilo vniknutí vody do trusu. Pro zachycení nečistot ve vodě se používá filtr umístěný u klecí. Popsané způsoby a odkliz trusu u jednotlivých ustájení nosnic je popsán v kapitole 2 [8].

3.2 Popis zkoumané haly

Vzorky byly získané z haly pro nosnice z neobohaceného chovu. Hala byla vybavena čtyřetážovým klecovým systémem o kapacitě 34 400 nosnic. V jednotlivých klecích bylo ustájeno cca 4 – 6 nosnic.

Konvenční klece byly dodány na míru od společnosti KOVOBEL Domažlice. Hala byla řízena počítačovou řídicí jednotkou, která řídila krmný systém, napájecí systém, větrání a světelný režim haly. Krmivo bylo dávkováno z uskladňovacího sila pomocí šnekového dopravníku a portálových vozíků do krmných žlabů a to v pravidelných intervalech 5 x denně. Napájení bylo zajištěno kapátkovými napáječkami, u kterých byl rozvod vody napojen na plovákovou nádržku. Aby nedocházelo k poškození vajec nosnicemi, byly zabudovány elektrické ohradníky u klecí. Doprava vajec byla zajištěna pomocí dopravníků. Vejce se skutálely z klece na podélný dopravníkový pás a byly dále dopraveny na navazující příčný dopravníkový pás, který směřoval do dílny s třídíčkou vajec. V dílně se vejce nejprve zvažila a podle hmotnosti se na třídíče třídila a putovala dále do dílny, kde se ručně vytrídila poškozená vejce a nepoškozená vejce pomocí pásového dopravníku putovala na stůl, odkud se ručně balila. Trus byl odváděn pomocí trusného pásového dopravníku z PP materiálu tloušťky 1 mm a délky 2 x 110 m.

Konvenční klece byly bez předsoušecího zařízení a i tak splňovala veškeré hygienické požadavky. Odvod trusu z haly byl pomocí šikmého pásového dopravníku vyústěného přes stěnu ven pod sklonem 25°, obr. 1. Šikmý pásový dopravník dopravoval trus na přistavený valník nebo kontejner a odvážel se do skladu.

Obr. 1 Šikmý pásový dopravník trusu



Haly sloužily do konce roku 2011 a od 1. 1. 2012 jednu halu nahradil voliérový chov nosnic a druhá hala byla prozatím zrušena, kdy se v ní chystá voliérový chov od 1. 1. 2013.

3.2.1 Provozní podmínky zkoumané haly

Hala byla vybavena přísavnými klapkami, obr. 2 a dvěma štítovými ventilátory o průměru 2 m, obr. 3, aby docházelo k dobré cirkulaci vzduchu. V letních měsících bývaly otevřené dveře umístěné ve štítových stěnách, především aby docházelo k lepší cirkulaci vzduchu a provozním podmínkám.

Obr. 2 Přísavné klapky



Obr. 3 Štítové ventilátory



Teplota v hale se po celý rok udržovala na teplotě cca 18° - 21°C, pomocí větracího systému hlavně v letních měsících. V zimních měsících byl ventilační systém vypnut, používal se pouze pro výměnu vzduchu několikrát za den po dobu maximálně 3 s. Osvětlení v hale bylo řízeno počítačovým systémem za pomoci speciálních úsporných žárovek.

4. Experimentální měření

Měření se zabývalo sušením trusu a měřením amoniaku, dále se měřila i vlhkost a teplota vzduchu při sušení. Slepičí trus obsahuje velké množství vody, což vede k obtížnému zpracování a uskladnění trusu, proto byly zkoumány různé principy sušení trusu. Další nepříjemností v halách pro chov nosnic je výskyt amoniaku tzv. čpavku, který je nepříjemný svým zápachem a způsobuje i zdravotní potíže.

4.1 Zkoumaný trus

Slepičí trus byl poskytnut z konvenčního chovu nosnic. Stáří nosnic se pohybovalo cca 70. týdnů. Týdenní produkce trusu na jednu nosnici činila 1,135 kg a celková produkce trusu na jednu halu činila cca 39 044 kg.týden⁻¹. Trus se z haly odklízal 3x týdně, vždy ve dnech pondělí, středa a pátek, pomocí trusného dopravníku na valník nebo kontejner a odvážel se do skladu. Ve skladu, byl skladován do doby, než se zpracovával především jako hnojivo. Slepičí trus se v dané lokalitě využíval způsobem, že se míchal společně s chlévskou mrvou a tím se hnojila přilehlá pole, která patří k zemědělskému podniku.

4.2 Použité měřicí zařízení

Měřilo se pomocí zapůjčených přístrojů, dovezených na místo měření a pomocí sušícího zařízení, které bylo k měření zapotřebí sestavit. Sušící zařízení bylo sestaveno v hale na místě, na kterém později probíhalo dané měření. Sestrojena byla sušící zařízení pro sušení nucené konvekce ze shora a nucené konvekce ze zdola.

Nucená konvekce ze shora

Nucená konvekce ze shora napodobuje předsoušecí zařízení, obr. 4. Sestrojena byla z jednoho kusu větráčku, průměru 100 mm a výkonu 9 W, bílé větrací trubky 100 x 1 000 mm, ve kterých byly vytvořeny díry o průměru 3 mm s počtem 4 x 66 děr. Bílá větrací trubka byla podepřena pomocí dvou kusů papírových trubek kulatého průřezu stejné délky, k vytvoření prostoru pro měření. Na bočních stěnách větrací trubky byla umístěna víčka, aby nedocházelo k úniku vzduchu. Větrání fungovalo vždy zapojením nebo vypojením kabelu do elektrické zásuvky.

Obr. 4 Přístroj pro nucenou konvekci ze shora



Nucená konvekce ze zdola

Pro nucenou konvekci ze zdola bylo sestrojeno zařízení, které můžeme vidět na obr. 5. Sušícího zařízení bylo sestrojeno ze spodní kovové konstrukce, která byla ze třech stran obložena deskami z polystyrenu, aby nedocházelo k vniknutí dalšího vzduchu při sušení. Jedna strana se ponechala volná k nastavení rychlosti proudění vzduchu pomocí anemometru. Na kovovou konstrukci byla položena spodní deska, rozdělena na 4 části, kde do každé části byl vložen větráček. Na spodní desku se po obvodu připevnily boční stěny o výšce 500 mm a vnitřní prostor byl přepažen křížem deskami tak, aby nedocházelo k vniknutí vzduchu od jednotlivých větráčků navzájem. Na boční stěny a vnitřní křížem položené desky se připevnila střední deska, do které byly vyřezány 4 otvory o rozměrech a tvaru měřicí misky a tyto otvory byly obloženy těsněním, kvůli úniku vzduchu při sušení. Na střední desku se opět připevnily boční stěny a vnitřní prostor se přepažil křížem deskami.

Na spodní obvodovou stěnu se připevnilo zařízení na regulaci vzduchu. Toto zařízení bylo propojeno s jednotlivými větráčky tak, že každý větráček se reguloval zvlášť. Při regulaci větráčku na rychlost proudění vzduchu 1 m.s^{-1} se muselo zařízení nastavit na 9 V při rychlosti proudění vzduchu 2 m.s^{-1} se zařízení nastavilo na 12 V. Větrání fungovalo vždy zapojením nebo vypojením kabelu do elektrické zásuvky.

Obr. 5 Sestrojené zařízení nucené konvekce ze zdola



K měření bylo zpotřebí dalšího zařízení:

- **Anemometr 8901** - je přístroj na měření proudění vzduchu. Snímač proudění CFM Marten tvoří lopatkové kolo o průměru 70 mm. Pomocí anemometru se nastavovala požadovaná rychlost proudění vzduchu, obr. 6.
- **Sušička Memmert UNE** – nemá vestavěný ventilátor, uvnitř komory dochází k přirozenému proudění vzduchu, slouží k sušení vzorků. Sušily se v ní vzorky o dané teplotě, která se dá na sušičce nastavit, obr. 7.
- **Kapacitní čidlo** - slouží pro měření vlhkosti a teploty vzduchu. Měřila se vlhkost a teplota vzduchu.
- **Snímač obsahu amoniaku ve vzduchu** – výrobce Ahlborn, měřicí rozsah 0 – 250 ppm, přesnost $\pm 2\%$ z rozsahu, sloužil pro měření hodnoty amoniaku ve vzduchu.
- **Datalogger univerzální ALMEMO 2690/AHLBORN** – kombinovaný univerzální ruční měřicí přístroj s univerzálními vstupy a výstupy, a vnitřní paměť pro uložení měřených hodnot v předvoleném časovém cyklu.

- **Laboratorní váha KERN-440-35N** – využívaná v laboratořích. Napájí se ze síťového adaptéru, lze napájet i z baterie. Váživost max. 400g, rozlišení 0,01g. Měřila se na ní hmotnost jednotlivých vzorků, obr. 8.
- **Profily tvaru I** - byly vyrobené z oceli a použity pro samovolné sušení. Čtyři profily se položily vedle sebe a na ně se zavěsila za okraje měřící miska.
- **Měřící misky** - Pro měření byly zhotoveny měřící misky, ve kterých se ve dně vytvořil stejný počet děr, pro každou misku o různých průměrech 3 mm, 4 mm, 5 mm a dále se vytvořila měřící miska s mřížkou o velikosti ok 3 x 4 mm. Tyto misky byly opakovaně používané pro sušení trusu obr. 8.
- **Žihací misky** - slouží pro sušení vzorků v peci, jsou konstruovány k odolávání při vysokých teplotách.

Obr. 6 Anemometr



Obr. 7 Sušička



Obr. 8 Digitální váha s měřící miskou



4.3 Pracoviště

Měření probíhalo v areálu školy, kam se musely dovést dané přístroje jako např.: sušička, digitální váha, anemometr, kapacitní čidlo, čidlo na měření amoniaku, vzorky trusu atd. Přístroje na sušení trusu byly sestaveny přímo v hale. Trus byl převážen v neprodyšné přepravce, aby se nevysoušel a byl uskladněn v suchu na stinném místě. Pracoviště bylo rozděleno do několika měřících úseků:

1. úsek, kde probíhalo sušení v sušičce
2. úsek, kde probíhalo sušení za pomoci nucené konvekce ze zdola
3. úsek, kde probíhalo měření za pomoci nucené konvekce ze shora
4. úsek, kde probíhalo samovolné sušení
5. úsek, kde docházelo k vážení vzorků a zapisování daných údajů

Tyto úseky byly umístěny v malé vzdálenosti vedle sebe, aby docházelo k dobré manipulaci se vzorky od jednotlivých úseků k úseku, na kterém docházelo k vážení vzorků a zapisování hodnot.

4.4 Postup přípravy na pracovišti před sušením

Před přípravou vzorků a samotného měření, které je podrobně popsáno v kapitole 4.5 je nutné si připravit celé pracoviště a přístroje k měření. To je shrnuto v několika bodech:

1. vytvoření prostoru na odkládání vzorků a zapisování
2. před každým měřením zapnutí měřících přístrojů a po dokončení měření jejich vypnutí
3. nastavení rychlosti proudění vzduchu při nucené konvekci ze zdola na rychlost cca $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ nebo $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ pomocí anemometru
4. naložení trusu vzorku na měřící misku
5. zvážení všech měřených vzorků pomocí měřících misek a váhy zapsání naměřených hodnot
6. pokládání misky se vzorky na měřící přístroje

4.5 Sušení vzorků

4.5.1 Sušení v sušičce

Celkem se v sušičce sušily tři vzorky pro kontrolu celkové vlhkosti a sušiny ve vzorku. Vzorky se odebraly z uzavřené přepravní nádoby, ve které byl dovezen trus, pomocí lopatky a stěrky. Poté se zapnula digitální váha, na váhu se položila žíhací miska a odvážilo se 20 - 60 g trusu. Tento postup se opakoval pro všechny 3 vzorky. Každý vzorek byl zvážen a připraven k sušení v sušičce. Na sušičce se nastavila hodnota na teplotu $110 \text{ }^{\circ}\text{C}$ poté se sušička zahřála na příslušnou teplotu vložily se do ní postupně všechny tři vzorky na žíhacích miskách a nechaly se vysoušet po dobu 5 - 6 hodin. Vzorky se mezi sušením vážily na digitální váze a hodnota byla zapisována do příslušného formuláře.

4.5.2 Samovolné sušení

Vzorky se odebraly z uzavřené přepravní nádoby, ve které byl dovezen trus, pomocí lopatky a stěrky. Po té se na zapnutou digitální váhu položila měřicí miska a do ní se odvážilo cca 200 g trusu. Měřicí misky na samovolné sušení byly použity celkem tři o různém průměru děr. Použita byla měřicí miska o průměru děr 3 mm, měřicí miska o průměru děr 4 mm a měřicí miska s průměrem děr 5 mm. Pak se měřicí misky zavěsily pomocí jejich okrajů na tzv. I profily. V případě výskytu slunečních paprsků, které svítily přímo na měřicí misky, se provizorně měřicí misky zastínily pomocí polystyrenu, aby nedocházelo k rychlejšímu vysoušení, jak můžeme vidět na obr. 9. Vzorky se sušily po dobu 2 – 3 dnů samovolně na vzduchu. Vzorky se pravidelně vážily a hodnoty se zapisovaly do příslušného formuláře. Ze začátku se vzorky vážily na digitální váze po 3 hodinách každých 15 min, po 2 hodinách každých 30 min, následně po 60 min. a nakonec se trus vážil po 120 min. kromě noci, kdy se nechal 7 hodin bez vážení.

Obr. 9 Samovolné sušení



4.5.3 Nucená konvekce ze shora

Vzorky se odebraly z uzavřené přepravní nádoby, ve které byl dovezen trus, pomocí lopatky a stěrky. Poté se na zapnutou digitální váhu položila měřicí miska s plným dnem a do ní se odvážilo cca 200 g trusu. Poté se měřicí misky umístily pod perforovanou trubku o rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Rychlost proudění vzduchu se měřila pomocí anemometru, kde naměřená rychlost proudění vzduchu se brala v místě umístění vzorku. Aby se vzorky mohly vysoušet při rychlosti $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, byla miska se vzorkem podložena plastovou miskou, obr. 10. Vzorky se při sušení vážily na digitální váze a hodnoty byly zapisovány do příslušného formuláře. Každá měřicí miska se vážila na digitální váze po prvních 3 hodinách každých 15 min., po 2,5 hodinách každých 30 min. a následně

po 60 min. Zařízení bylo přizpůsobeno napodobení skutečnému pedsoušecímu zařízení v halách pro nosnice.

Obr. 10 Měření vzorků při rychlosti $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$



4.5.4 Nucená konvekce ze zdola

Před samotným měřením se muselo nejprve nastavit proudění vzduchu na potřebnou rychlost tak, že se ze spod větráčku přiložila papírová trubka a pomocí anemometru se nastavila rychlost (tento postup se opakoval u všech 4 větráčků s regulací vzduchu). Poté se odebraly vzorky z uzavřené přepravní nádoby, ve které byl dovezen trus, pomocí lopatky a stěrky. Na zapnutou digitální váhu se položila měřicí miska a do ní se odvážilo cca 200 g trusu. Tento postup se opakoval pro všechny čtyři měřicí misky. Použity byly měřicí misky o průměru děr 3 mm, 4 mm, 5 mm a měřicí miska s mřížkou o průměru děr 3 x 4 mm. Odvážené vzorky se postupně odkládaly na stůl vedle digitální váhy. Poté, co se odvážily všechny čtyři vzorky, se postupně se pokládaly na zařízení nucené konvekce ze zdola. Tento postup se opakoval u všech měření.

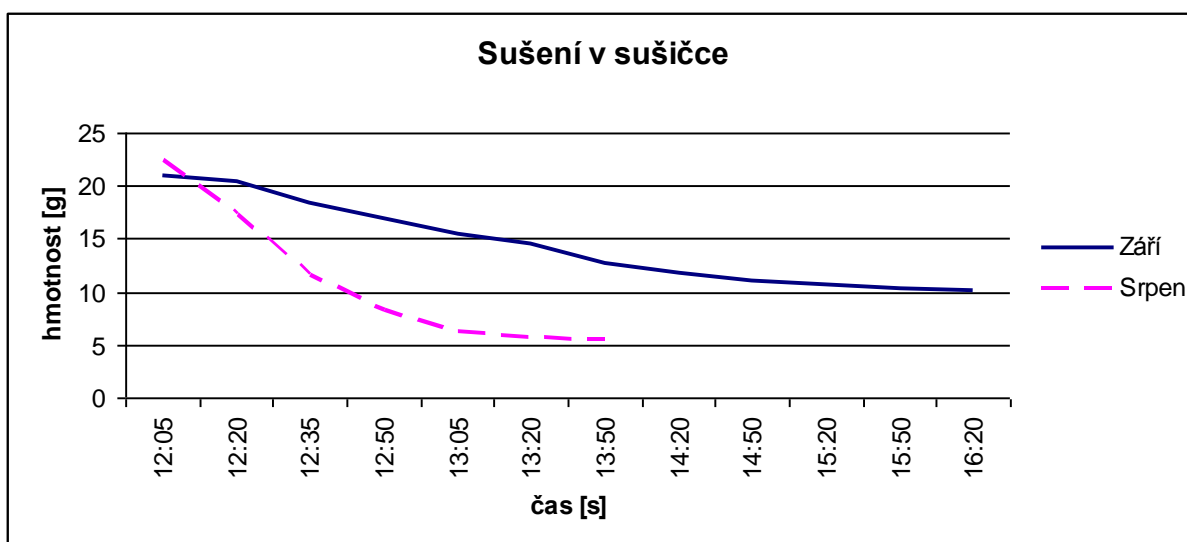
Měření se provádělo při rychlosti proudění vzduchu cca $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vzorky se při sušení vážily na digitální váze a hodnoty byly zapisovány do příslušného formuláře. Každá měřicí miska se vážila po prvních 3 hodinách každých 15 min, po 2,5 hodinách každých 30 min. a následně po 60 min.

4.6 Výpočet vlhkosti a sušiny ve vzorku

Trus v sobě obsahuje mnoho vody, což bývá častým problémem při skladování trusu na trusných pásech, ve skladech atd. Získané vzorky se od sebe lišily obsahující vlhkostí. Maximální vlhkost se zjistila z výpočtů sušených vzorků v sušičce. Různé odchylky vzniklé při měření byly způsobené např.: výskytem peří a nečistot ve vzorku.

Vzorky získané v měsíci září obsahovaly velmi malý obsah vlhkosti oproti vzorkům získaných v měsíci srpnu, jak je vidět i z následujících výpočtů, to bylo způsobené změnou krmiva v chovu nosnic. Porovnání vlhkostí těchto vzorků je zřejmé z obr. 11. Tato změna však neměla žádný vliv na zkoumané principy sušení. Veškeré naměřené hodnoty a průběhy sušení nalezneme v přílohách č. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 a 31.

Obr. 11 Porovnání vlhkosti v měsíci srpnu a září



Použité veličiny ve výpočtu:

- w** vlhkost vzorku [%]
- s** sušina [%]
- m₁** počáteční hmotnost trusu [g]
- m₂** konečná hmotnost trusu [g]

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení vzorku v sušičce dne 17. 8. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{46,77 - 12,62}{46,77} * 100 = 73,02 \%$$

$$s = 100 - 73,02 = 26,98 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení vzorku nucené konvekce ze zdola dne

17. 8. – 19. 8. 2011

1) Měřicí miska s průměrem děr 3 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{200 - 83,09}{200} * 100 = 58,45 \%$$

$$s = 100 - 58,45 = 41,55 \%$$

2) Měřicí miska s průměrem děr 4mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,2 - 71,78}{202,2} * 100 = 64,5 \%$$

$$s = 100 - 64,5 = 35,5 \%$$

3) Měřicí miska s průměrem děr 5 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{200,02 - 67,82}{200,02} * 100 = 66,1 \%$$

$$s = 100 - 66,1 = 33,9 \%$$

4) Měřicí miska s mřížkou 3 x 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{200,53 - 54,02}{203,53} * 100 = 73,06 \%$$

$$s = 100 - 73,02 = 26,94 \%$$

Měřené vzorky byly staré 2 dny. Před jejich odebráním trus ležel po celou dobu na trusném pásu. Během přepravy na místo měření ležel trus v přepravní bedně, která byla neprodyšně uzavřena, aby nedocházelo k vysoušení a tím i ke zkreslení měření. Po převozu na místo měření se začalo ihned měřit. První vzorek byl sušen po dobu 48 hodin, kdy byl vysušen na minimální hodnotu vlhkosti (naměřené hodnoty nalezneme v příloze 7). Na obr.11 a 12 můžeme vidět změnu objemu trusu vzniklou sušením. Pouze u vzorku na měřicí misce s mřížkou 3 x 4 mm nucené konvekce ze zdola se dosáhlo sušení 100 %, ostatní vzorky byly vysušeny na 80 %, 88 % a 90 % z původní hmotnosti vzorku. Vzorky po 48 hodinách byly natolik přesušené, že je nebylo možné odebrat z měřících misek. V praxi by to způsobovalo při odstraňování trusu z trusného pásu velké problémy a znamenalo by to zvýšené náklady.

Obr. 12 Vzorky před sušením



Obr. 13 Vzorky po sušení



Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení vzorku v sušičce dne 19. 8. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{22,56 - 5,75}{22,56} * 100 = 74,51 \%$$

$$s = 100 - 74,51 = 25,49 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze zdola při rychlosti proudění vzduchu 1,07 m.s⁻¹ 19. 8. 2011

1) Měřicí miska s průměrem děr 3 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,75 - 148,25}{202,75} * 100 = 26,88 \%$$

$$s = 100 - 26,88 = 73,12 \%$$

2) Měřicí miska s průměrem děr 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,6 - 140,15}{202,6} * 100 = 30,82 \%$$

$$s = 100 - 30,82 = 69,18 \%$$

3) Měřicí miska s průměrem děr 5 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,65 - 128,23}{202,65} * 100 = 36,72 \%$$

$$s = 100 - 36,72 = 63,28 \%$$

4) Měřicí miska s mřížkou 3 x 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{204,07 - 106,65}{204,07} * 100 = 47,74 \%$$

$$s = 100 - 47,74 = 52,26 \%$$

Získaný trus byl starý 1 den. Trus ležel na trusném pásu a vzorky se sušily po dobu 10,75 hodin. Měření probíhalo při rychlosti proudění vzduchu 1,07 m/s u všech vzorků sušených na nucené konvekci ze zdola. Vzorek sušící se na mřížce o velikosti ok 3 x 4 mm se vysušil na 63,9 %, vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 5 mm se vysušil na 49,15 % z původní hmotnosti vzorku, vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 4 mm se vysušil na 41,25 % z původní hmotnosti vzorku, vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 3 mm se vysušil na 35,77 % z původní hmotnosti vzorku. Trus z měřících misek šel bez problémů odstranit, jen vzorky s obsahem vlhkosti 26,88 %, 30,82 % a 36,72 % z původní hmotnosti vzorku, by mohly způsobovat na trusných páslech problémy, a to protože by se mohly na páslech roztékat a při odstraňování škrabkou by se mohl znečišťovat trusný

pás. Z měření vyplývá, že je nejefektivnější sušení na měřicí misce s mřížkou o velikosti ok 3 x 4 mm, dále pak měřicí miska se dnem o průměru děr 5 mm, 4 mm a na konec měřicí miska se dnem o průměru děr 3 mm.

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení v sušičce dne 20. 8. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{19,63 - 5,16}{19,63} * 100 = 73,72 \%$$

$$s = 100 - 73,72 = 26,28 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu 2,05 m.s⁻¹ dne 20. 8. 2011

1) Měřicí miska s průměrem děr 3 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,27 - 112,27}{202,27} * 100 = 44,5 \%$$

$$s = 100 - 44,5 = 55,5 \%$$

2) Měřicí miska s průměrem děr 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,59 - 97,05}{202,59} * 100 = 52,1 \%$$

$$s = 100 - 52,1 = 47,9 \%$$

3) Měřicí miska s průměrem děr 5 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,49 - 86,81}{202,49} * 100 = 57,13 \%$$

$$s = 100 - 57,13 = 42,87 \%$$

4) Měřicí miska s mřížkou 3 x 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{204,72 - 85,07}{204,72} * 100 = 58,45 \%$$

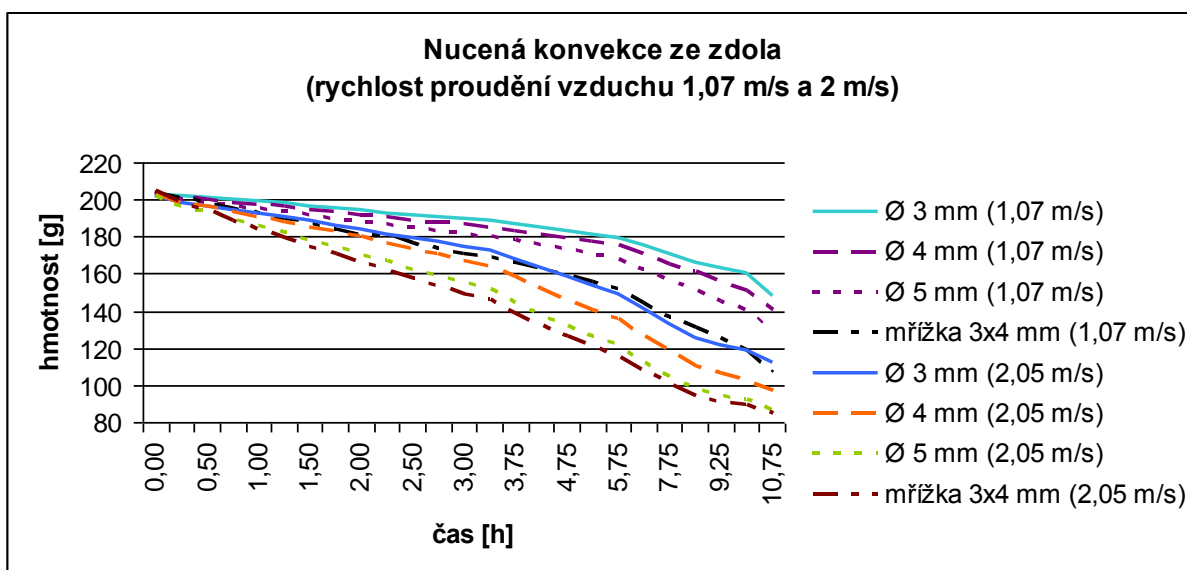
$$s = 100 - 58,45 = 41,55 \%$$

Z výpočtů sušením v sušičce, ve které byl sušen stejný vzorek z předchozího dne, uskladněný v přepravní nádobě, vyplývá, že skladovaný trus v uzavřené nádobě se samovolně vysoušel o 1,33 % za 24 hodin, což nemělo takový vliv na zkoumané sušení trusu. Sušené vzorky se sušily po dobu 10,75 hodin. Trus byl starý 2 dny, kde 1 den ležel na trusném pásu a 1 den byl uskladněn v přepravní nádobě.

Měření probíhalo při rychlosti proudění vzduchu 2,05 m/s u všech vzorků sušených na nucené konvekci ze zdola, u které se potvrdilo stejně jako u měření při rychlosti proudění vzduchu 1 m.s⁻¹, že na měřicí misce s mřížkou se vzorky sušily nejrychleji. Vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 3 mm se vysušil na 60,36 % z původní hmotnosti vzorku, vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 4 mm se vysušil na 70,7 % z původní hmotnosti vzorku, vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 5 mm se vysušil na 77,49 % z původní hmotnosti vzorku, vzorek sušící se na mřížce o velikosti ok 3 x 4 mm se vysušil na 79,29 % z původní hmotnosti vzorku. Vzorky šly bez problémů odebírat z měřicích misek a žádný vzorek by neměl způsobovat problémy na trusném pásu. U vyšší rychlosti proudění vzduchu došlo o 15 – 20 % zvýšení účinnosti sušení.

U všech sušených vzorků nucené konvekce ze zdola se prokázalo, že sušení při vyšší rychlosti proudění vzduchu je efektivnější. Všechny vzorky sušené při vyšším proudění vzduchu na sušicích miskách o různém průměru děr se sušily rychleji, než vzorky sušené o menším proudění vzduchu. Porovnání sušení mezi prouděním rychlosti vzduchu 1 m.s⁻¹ a 2 m.s⁻¹ vidíme na obr. 14. Naměřené hodnoty nalezneme v příloze 8 a 11.

Obr. 14 Sušení vzorku nucená konvekce ze zdola



Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu 1,13 m.s⁻¹ dne 21. 8. 2011

1) Měřicí miska s průměrem děr 3 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,33 - 151,93}{202,33} * 100 = 24,91 \%$$

$$s = 100 - 24,91 = 75,09 \%$$

2) Měřicí miska s průměrem děr 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{201,67 - 142,46}{201,67} * 100 = 32,91 \%$$

$$s = 100 - 32,91 = 67,09 \%$$

3) Měřicí miska s průměrem děr 5 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,8 - 134,93}{202,8} * 100 = 34,47 \%$$

$$s = 100 - 34,47 = 65,53 \%$$

4) Měřicí miska s mřížkou 3 x 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{205,2 - 121,37}{205,2} * 100 = 40,85 \%$$

$$s = 100 - 40,85 = 59,15 \%$$

Trus byl starý 3 dny, když před odebráním ležel pouze 1 den na trusném pásu a 2 dny byl uskladněn v uzavřené nádobě a sušil se po dobu 7 hodin. Vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 3 mm se vysušil na 34,24 % z původní hmotnosti vzorku, vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 4 mm se vysušil na 45,24 % z původní hmotnosti vzorku, Vzorek sušící se v misce se dnem o průměru děr 5 mm se vysušil na 47,39 % z původní hmotnosti vzorku, vzorek sušící se na mřížce o velikosti ok 3 x 4 mm se vysušil na 56,16 % z původní hmotnosti vzorku.

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,27 m.s⁻¹ dne 21. 8. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,59 - 167,47}{202,59} * 100 = 17,33 \%$$

$$s = 100 - 17,33 = 82,67 \%$$

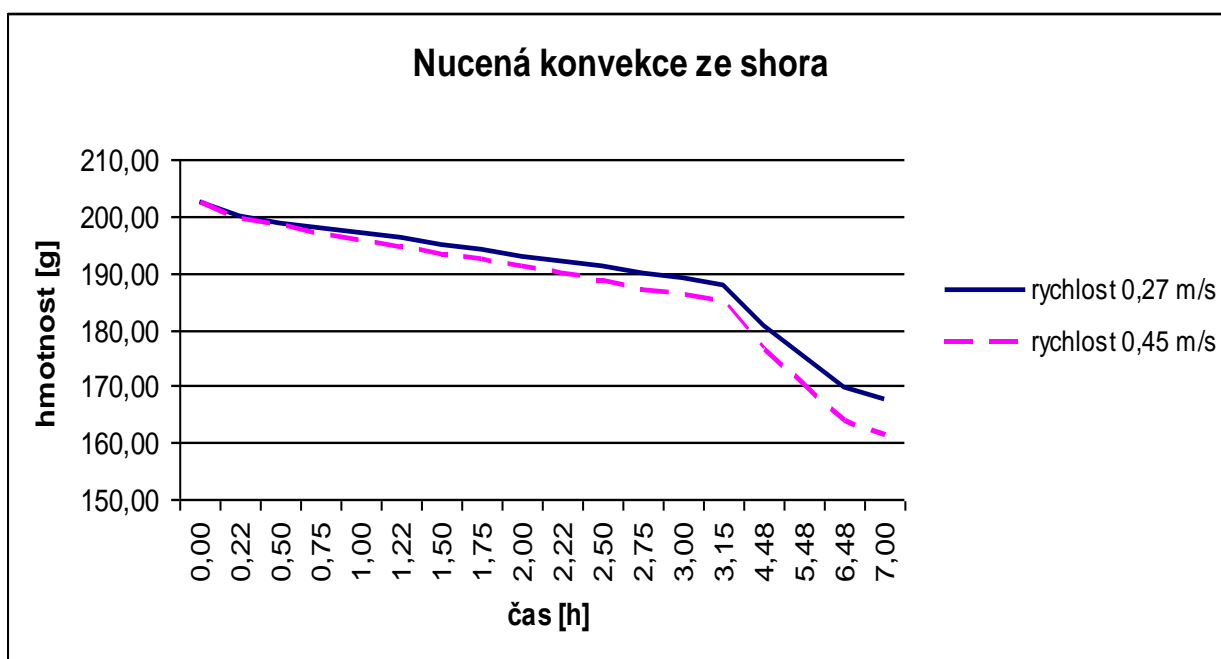
Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,45 m.s⁻¹ dne 21. 8. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,47 - 161,39}{202,47} * 100 = 20,29 \%$$

$$s = 100 - 20,29 = 79,71 \%$$

Trus byl starý 3 dny, před odebráním vzorků ležel 1 den na trusném pásu a 2 dny byl uskladněn v uzavřené nádobě a sušil se po dobu 7 hodin. Vlhkost u nucené konvekce ze shora při proudění rychlosti vzduchu 0,27 m.s⁻¹ se nížila o 23,83 % z původní hmotnosti vzorku a o 27,9 % z původní hmotnosti vzorku, při proudění rychlosti vzduchu 0,45 m.s⁻¹. Je zřejmé, že sušení při vyšší rychlosti proudění vzduchu je efektivnější, a to o 4 %, obr. 15. Naměřené hodnoty nalezneme v příloze 17 a 18.

Obr. 15 Sušení vzorku nucená konvekce ze shora



Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení v sušičce dne 12. 9. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{20,98 - 10,62}{20,98} * 100 = 50 \%$$

$$s = 100 - 50 = 50 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu 1,13 m.s⁻¹ dne 13. 9. 2011

1) Měřicí miska s průměrem děr 3 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,425 - 149,79}{202,425} * 100 = 26 \%$$

$$s = 100 - 26 = 74 \%$$

2) Měřicí miska s průměrem děr 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,345 - 140,48}{202,345} * 100 = 30,57 \%$$

$$s = 100 - 30,57 = 69,43 \%$$

3) Měřicí miska s průměrem děr 5 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,325 - 136,14}{202,325} * 100 = 32,71 \%$$

$$s = 100 - 32,71 = 67,29 \%$$

4) Měřicí miska s mřížkou 3 x 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{203,41 - 124,06}{203,41} * 100 = 39 \%$$

$$s = 100 - 39 = 61 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011

1) Měřicí miska s průměrem děr 3 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,5 - 139,23}{202,5} * 100 = 31,25 \%$$

$$s = 100 - 31,25 = 68,25 \%$$

2) Měřicí miska s průměrem děr 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,64 - 129,57}{202,64} * 100 = 36,06 \%$$

$$s = 100 - 36,06 = 63,94 \%$$

3) Měřicí miska s průměrem děr 5 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,63 - 126,28}{202,63} * 100 = 37,68 \%$$

$$s = 100 - 37,68 = 62,32 \%$$

4) Měřicí miska s mřížkou 3 x 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{204,46 - 119,78}{204,46} * 100 = 41,42 \%$$

$$s = 100 - 41,42 = 58,58 \%$$

Z naměřených hodnot v měsíci září, kdy se trus sušil po dobu 7 hodin, o rychlosti proudění vzduchu $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, se vypočetl průměr hodnot, ze kterých se vypočetla daná vlhkost a sušina, jednotlivé měření nalezneme v příloze 20, 24, 25, 27 a 28. Průběh sušení u těchto vzorků se v podstatě nelišil a byl stejný jako u předchozího měsíce. Opět se potvrdilo, že nejefektivnější je sušení na sušící misce s mřížkou o velikosti ok 3 x 4 mm následně pak měřicí miska se dnem o průměru děr 5 mm, 4 mm a nakonec měřicí miska se dnem o průměru děr 3 mm, kdy se vzorky sušily nejpomaleji. Z provedeného měření vyplývá, že čím větší je prostor pro proudění sušícího vzduchu, tím efektivnější sušení je. Dále z měření vyplývá, že čím je větší rychlost proudícího vzduchu, tím je sušení efektivnější.

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,27 m.s⁻¹ dne 12. 9. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,57 - 147,84}{202,57} * 100 = 27 \%$$

$$s = 100 - 27 = 73 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,45 m.s⁻¹ dne 13. 9. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,77 - 142,67}{202,77} * 100 = 29,64 \%$$

$$s = 100 - 50 = 70,36 \%$$

Vlhkost u nucené konvekce ze shora při proudění rychlosti vzduchu 0,27 m.s⁻¹ se nížila o 54 % z původní hmotnosti vzorku a o 59,28 % z původní hmotnosti vzorku, při proudění rychlosti vzduchu 0,45 m.s⁻¹. Sušení při vyšší rychlosti proudění vzduchu bylo o 5,28 % účinnější, jak se již prokázalo při sušení předchozích vzorků, vzorky se při vyšší rychlosti sušili efektivněji o 4 %. Naměřené hodnoty nalezneme v příloze 22 a 26.

Výpočet vlhkosti a sušiny při samovolném sušení

1) Měřicí miska s průměrem děr 3 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,62 - 82,98}{202,62} * 100 = 59,05 \%$$

$$s = 100 - 59,05 = 40,95 \%$$

2) Měřicí miska s průměrem děr 4 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,75 - 81,32}{202,75} * 100 = 59,89 \%$$

$$s = 100 - 59,89 = 40,11 \%$$

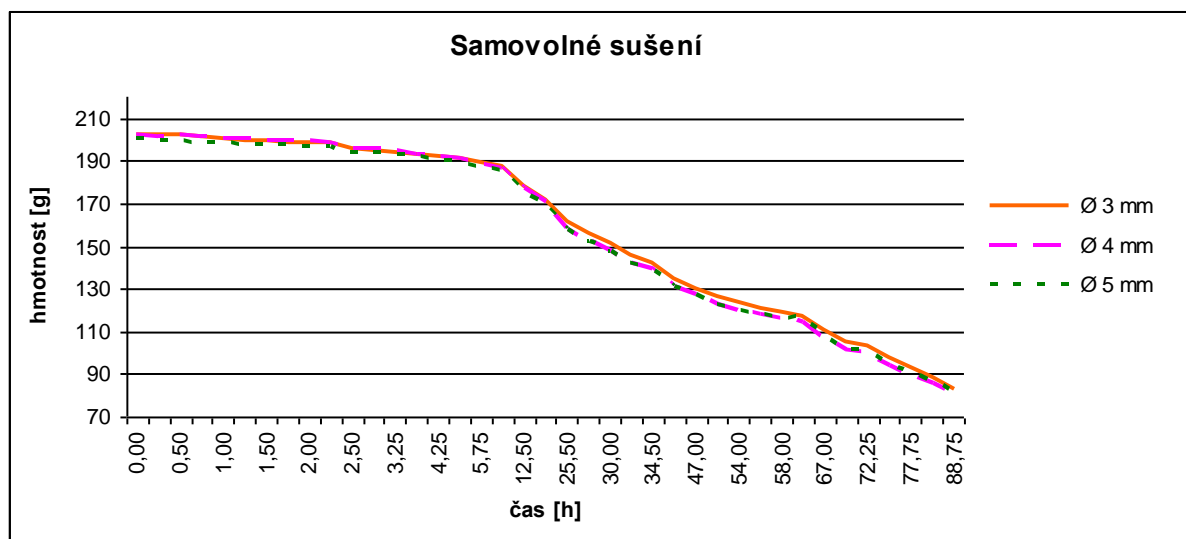
3) Měřicí miska s průměrem děr 5 mm

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{200,70 - 82,2}{200,70} * 100 = 59,04 \%$$

$$s = 100 - 59,04 = 40,96 \%$$

Na samovolné sušení byly použity měřicí misky se dnem o průměru děr 3 mm, 4 mm a 5 mm. Sušení probíhalo u všech měřících misek stejně, jak můžeme vidět na obr. 16, také výpočtů vyplývá, že se vzorky při sušení nelišily. Měřicí misky se dnem o různém průměru děr neměly na sušení žádný vliv. Samovolného sušení probíhalo po dobu 88,75 hodin příloha 31, kdy došlo k poklesu vlhkosti o 80 % z původní hmotnosti vzorku. Ke stejnému poklesu vlhkosti došlo při sušení vzorků po dobu 88,75 hodin nucené konvekce ze zdola při proudění rychlosti vzduchu 1 m.s⁻¹ a dále pak při nucené konvekci ze zdola o proudění rychlosti vzduchu 2 m.s⁻¹. U samovolného sušení došlo k výskytu parazitů v trusu, to by nebylo v halách pro nosnice vhodné.

Obr. 16 Samovolné sušení



Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,27 m.s⁻¹ dne 14. 9. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{201,88 - 139,34}{201,88} * 100 = 30,98 \%$$

$$s = 100 - 30,98 = 69,02\%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{201,9 - 129,61}{201,9} * 100 = 35,80 \%$$

$$s = 100 - 35,80 = 64,2 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{204,09 - 85,68}{204,09} * 100 = 50,02 \%$$

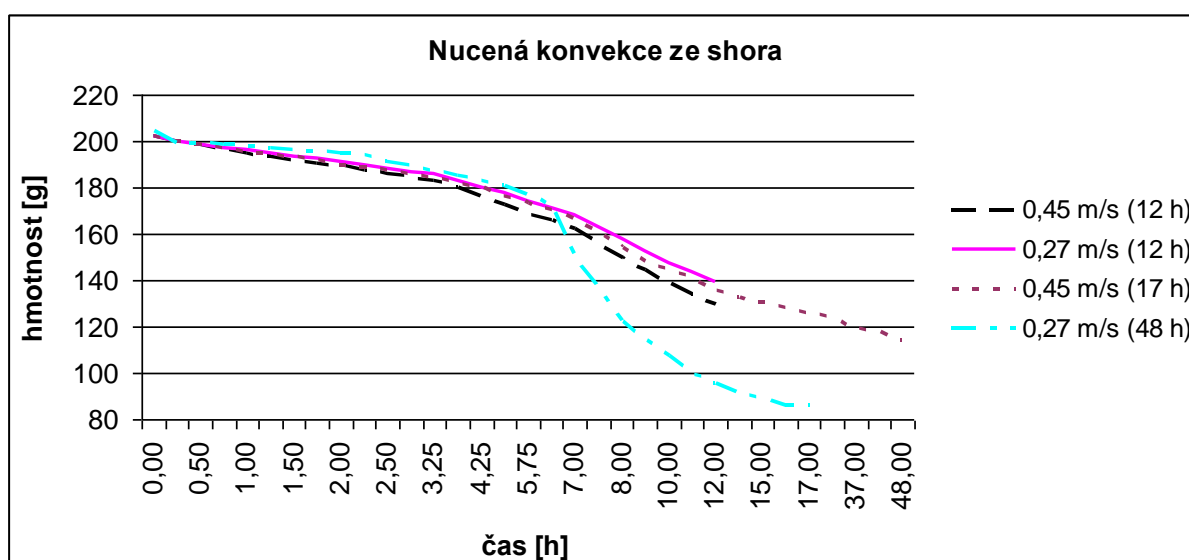
$$s = 100 - 50,02 = 49,98 \%$$

Výpočet vlhkosti a sušiny při sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 17. 9. 2011

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 = \frac{202,24 - 114,24}{202,24} * 100 = 43,51 \%$$

$$s = 100 - 43,51 = 56,49 \%$$

Obr. 17 Porovnání nucené konvekce ze shora



Nucená konvekce ze shora se sušila při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ po dobu 12 hodin, příloha 29 a 48 hodin příloha 6. Po 12 hodinách se vysušil vzorek na 61,93 % z původní hmotnosti vzorku a po 48 hodinách se vysušil na 67,85 % z původní hmotnosti vzorku. Dále se vzorky sušily při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, kdy se sušily po dobu 12 hodin, příloha 30 a 17 hodin příloha 13. Vzorek po 12 h se vysušil na 71,6 % z původní hmotnosti vzorku a vzorek po 17 hodinách na 59,72 % z původní hmotnosti vzorku. Procentuelní rozdíl je sice různý, je to však způsobené různým obsahem vlhkosti sušených vzorků. Ve skutečnosti se prokázalo, jak je zřejmé i na obr. 17, že vzorky sušící se při vyšší rychlosti proudění vzduchu se vysoušejí rychleji a sušení je efektivnější. Celková doba sušení má vliv například v případě, pokud požadujeme určitou procentuelní hodnotu sušiny. Zkrácení doby sušení je rovněž vhodné, aby se zabránilo „zkažení“ trusu a rozvoji a výskytu různých parazitů, kteří se v trusu objevili při samovolném sušení, což by následně mohlo vést ke zhoršení zdravotního stavu nosnic a ke snížení kvality a množství vajec.

4.7 Měření amoniaku

Výskyt amoniaku je velmi důležitým faktorem, jak pro nosnice, tak i pro pracovníky, kteří se pohybují často v tomto prostředí. Jsou to např. pracovníci, kteří každý den ráno odebírají a počítají mršiny v hale. V několika málo halách po celé ČR, mezi kterou patří i hala, od které byly získány vzorky na měření, bylo zjištěno neměřitelné množství výskytu amoniaku v hale, což bylo prokázáno i daným podrobným měřením.

Amoniak se měřil pomocí snímače obsahu amoniaku ve vzduchu obr. 18. Naměřené hodnoty se ukládaly do univerzálního dataloggeru obr. 19, které se později zpracovaly. Veškeré naměřené hodnoty amoniaku, nalezneme v přílohách 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 a 42. Výkyvy měření jsou způsobené nepřesným měřením, protože se při každém vážení vzorku musel odebrat snímače obsahu amoniaku ve vzduchu a potom zpětně navrátit. Pokles měření a náhlý vzrůst ze začátku průběhu měření je způsobený chybou čidla. Množství amoniaku ve vzduchu je ovlivněno stářím trusu, krmivem, prostředím atd.

Obr. 18 Snímač obsahu amoniaku ve vzduchu



Obr. 19 Univerzální datalogger



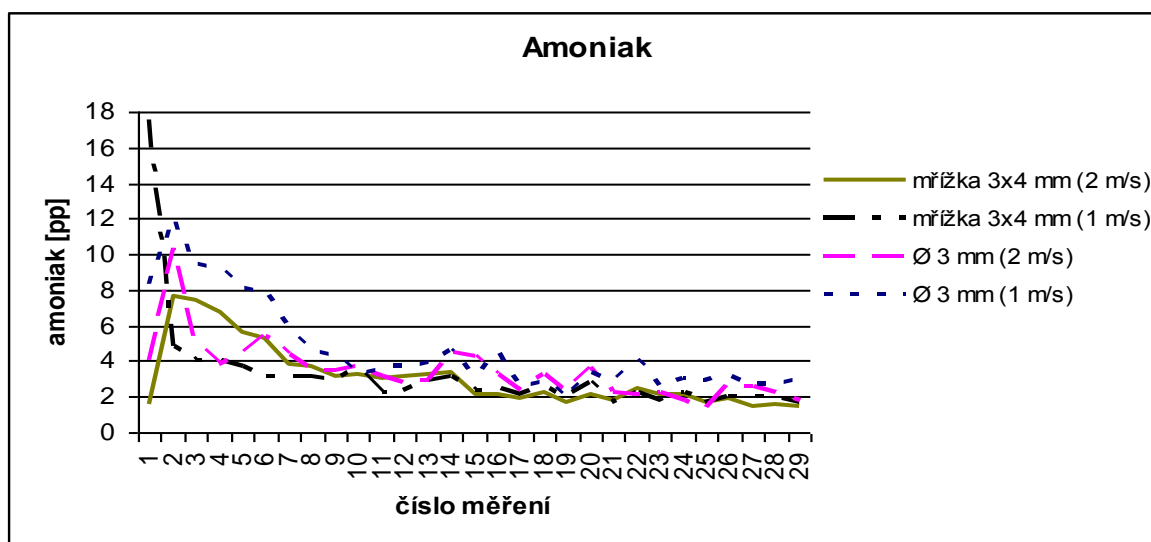
Amoniak se měřil na nucené konvekci ze zdola, a to na měřící misce se dnem o velikosti děr \varnothing 3 mm a měřící misce s mřížkou velikosti ok 3 x 4 mm. Nucená konvekce ze zdola byla měřena při rychlosti proudění vzduchu 1 m.s^{-1} a 2 m.s^{-1} . Největší množství amoniaku se odstranilo při sušení na sušící misce s mřížkou o velikosti ok 3 x 4 mm, jak při rychlosti proudění vzduchu 1 m.s^{-1} tak i při rychlosti proudění vzduchu 2 m.s^{-1} , stejně na tom bylo i sušení na sušící misce o průměru děr 3 mm o rychlosti proudění vzduchu 2 m.s^{-1} . Srovnáme - li snížení množství amoniaku na sušící misce o průměru děr 3 mm a rychlost proudění vzduchu 1 m.s^{-1} a 2 m.s^{-1} je jasné, že ke snížení amoniaku dochází při větší rychlosti proudění vzduchu, jak můžeme vidět v tab. 1. Aby se dosáhlo stejného množství snížení amoniaku při sušení vzorků sušících se při rychlosti proudění vzduchu 1 m.s^{-1} na sušící misce o průměru děr 3 mm, je zapotřebí jednou tak delšího času, než při sušení o proudění rychlosti vzduchu 2 m.s^{-1} .

Tabulka 1 Přehled snížení amoniaku při sušení

Den	Sušení - druh sušící misky se dnem	Rychlost proudění vzduchu [m.s^{-1}]	Doba sušení [h]	Snížení amoniaku ve vzduchu [%]
17. - 19. 8. 2011	\varnothing 3 mm	1,07	35,00	74,07
19. - 20. 8. 2011	\varnothing 3 mm	1,07	24,00	81,40
20. - 21. 8. 2011	\varnothing 3 mm	2,05	11,50	80,19
20. 8. 2011	\varnothing 3 mm	2,05	11,00	68,06
21. 8. 2011	\varnothing 3 mm	1,13	7,00	60,65
12. 9. 2011	\varnothing 3 mm	1,13	7,00	68,09
12. 9. 2011	\varnothing 3 mm	1,13	5,00	79,69
13. 9. 2011	mřížka 3 x 4	1,13	7,00	90,29
13. 9. 2011	mřížka 3 x 4	2,05	7,25	80,52
14. 9. 2011	\varnothing 3 mm	2,05	7,00	82,52
14. 9. 2011	\varnothing 3 mm	2,05	7,00	73,00

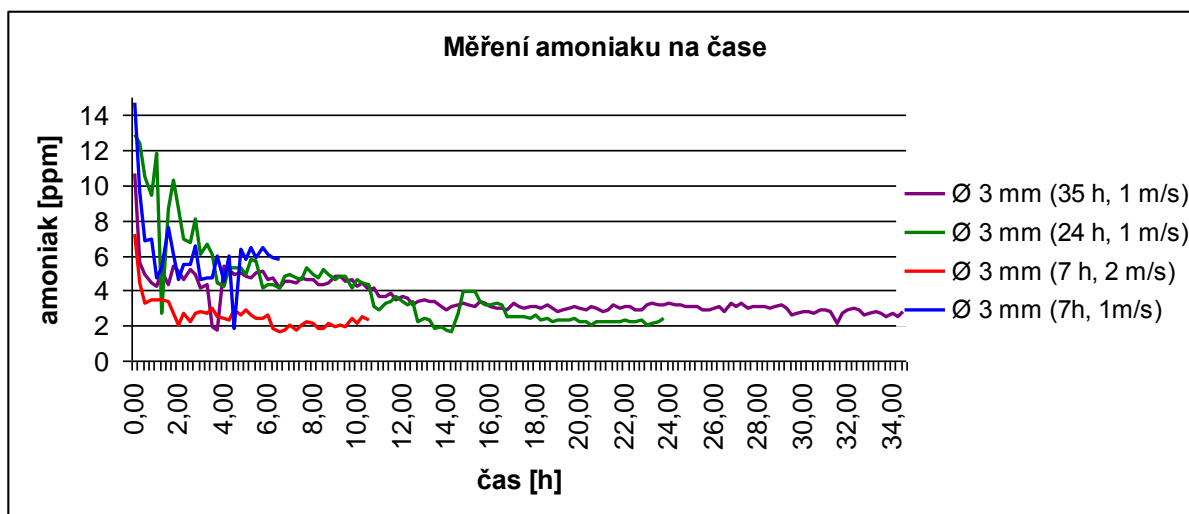
Prokázalo se, že na měřicí misce s mřížkou o velikosti ok 3 x 4 mm, při sušení o proudění rychlosti vzduchu 2 m.s⁻¹ se amoniak snížil nejrychleji, dále pak na měřicí misce s mřížkou o velikosti ok 3 x 4 mm při rychlosti proudění vzduchu 1 m.s⁻¹, na měřicí misce se dnem o průměru děr 3 mm při rychlosti proudění vzduchu 2 m.s⁻¹ a na konec na měřicí misce se dnem o průměru děr 3 mm při rychlosti proudění vzduchu 1 m.s⁻¹, obr. 20.

Obr. 20 Průběh měření amoniaku na různých měřicích miskách



Vezmeme-li vzorky sušené na měřicí misce se dnem o průměru děr 3 mm, které se sušily po dobu 35 hodin (příloha 32), 24 hodin (příloha 33) a 7 hodin (příloha 36 a 40) a porovnáme je, tak vychází, že množství měřeného amoniaku se po určité době v rozmezí 6 – 12 hodin ustálilo. Záleželo také na množství amoniaku ve vzorku, když byl např.: trus skladován přes noc v uzavřené nádobě, pak jeho hodnota byla vyšší, než když trus volně ležel na trusném pásu. Doba měření neměla žádný vliv na razantní snížení amoniaku. Amoniak se snížil ze začátku měření a další jeho průběh kolísal na podobných hodnotách obr. 21.

Obr. 21 Měření amoniaku v závislosti na době měření



4.8 Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu

Společně s amoniakem se měřila i teplota a relativní vlhkost vzduchu pomocí kapacitního čidla. Měřily se vstupní a výstupní hodnoty teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Jako vstupní teplota a relativní vlhkost vzduchu byla hodnota naměřená kapacitním čidlem, která se měřila pod spodní deskou u větráčku nucené konvekce ze zdola, jak můžeme vidět na obr. 22 a jako výstupní hodnota teploty a relativní vlhkosti se brala hodnota naměřená kapacitním čidlem umístěným nad vzorkem, jak můžeme vidět na předchozím obr. 19 Veškeré naměřené hodnoty vstupní a výstupní teploty a vlhkosti nalezneme v přílohách 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 a 42 i s jejich grafickým průběhem. V každém měření je odlišný průběh teploty a relativní vlhkosti, což je způsobené citlivými přístroji, které zaměřují i okolní prostředí. Jednotlivé průběhy měření byly ovlivněny změnou teploty, vlhkosti v ovzduší, vnitřní teplotou, slunečním zářením atd.

Obr. 22 Kapacitní čidlo



5. Ekonomické zhodnocení

Zemědělský podnik vlastní 2 haly pro chov nosnic. Z toho v roce 2011 fungovala pouze jedna hala s konvekčním chovem. Druhá hala se přestavovala na obohacené klece, na kterou byly získány dotace ve výši 40 % celkových nákladů na přestavbu.

5.1 Náklady

Náklady na přestavbu haly

Dotace na přestavbu haly, pro nosnice, byly získány pouze pro jednu halu z programu rozvoje venkova ve výši 40 % celkových nákladů. Celková přestavba haly stála 6 500 000 Kč. Získané dotace, které budou zpětně navraceny, činí 2 600 000 Kč.

Roční mzdové náklady

V zemědělském podniku bylo zaměstnáno celkem 9 zaměstnanců, z toho byl 1 ředitel, 1 účetní, 2 vedoucí pracovníci, 1 údržbář a 4 dělnice. Ředitel měl průměrnou měsíční mzdu 50 000,- Kč, vedoucí společně s účetní měly 23 000,- Kč a ostatní zaměstnanci 17 000,- Kč měsíčně. Zdravotní pojištění a příspěvek na sociální zabezpečení od státu hrazené zaměstnavatelem za zaměstnance činí 35 % z hrubých mezd.

Použité veličiny ve výpočtu:

rN_{pm}	roční mzdové náklady
m_r	počet měsíců v roce
hN_m	hrubá mzda [Kč]
n	počet pracovníků

Použitý vzorec pro výpočet roční mzdy:

$$rN_{pm} = m_r \cdot hN_m \cdot n \text{ [Kč]}$$

Tabulka 2 Hrubé mzdy

funkce	počet zaměstnanců	průměrný měsíční plat [Kč]	počet měsíců v roce	roční mzdové náklady [Kč]
ředitel	1	50 000	12	600 000
účetní	1	23 000	12	276 000
vedoucí	2	23 000	12	552 000
údržbář	1	17 000	12	204 000
dělnice	4	17 000	12	816 000
celkem				2 448 000

Pojištění

Náklady na superhrubou mzdu od zaměstnavatele

Použité veličiny ve výpočtu:

rN_{pmp} celkové roční mzdové náklady pro zaměstnavatele (superhrubá mzda)

hN_m hrubá mzda [Kč]

Použitý vzorec pro výpočet pojištění:

$$rN_{pmp} = 1,35 \cdot hN_m$$

$$rN_{pmp} = 1,35 \cdot 2\,448\,000$$

$$rN_{pmp} = 3\,304\,800 \text{ [Kč.rok}^{-1}\text{]}$$

Náklady na vodu

Celkové náklady na vodu činily 112 420,- Kč.rok⁻¹.

Náklady na elektrickou energii

Přehled celkové spotřeby energie vidíme v tabulce 3. Do celkových nákladů elektřiny, byla započítána spotřeba elektřiny na ventilační systém, veškerá spotřeba elektřiny na dopravníky jako je např. dopravník krmiva, trusu atd.

Tabulka 3 Náklady na elektrickou energii

	Počet měsíců používání	Kusy	Příkon [kW]	Počet dní používání	Použití hod*den ⁻¹	Celkem [kWh*rok ⁻¹]	Cena za měsíc [Kč]	Celkem cena [Kč.rok ⁻¹]
ventilátor + přísavé klapky	8	14	0,75	30	12	30 240	-	
Trusný pás	12	4	2,2	12	-	1 267,20	-	
Sběrné pásy	12	12	0,99	365	-	4 336,20	-	
dopravníky krmiva	12	-	13,2	365	2,5	4 818	-	
osvětlení	12	100	0,06	365	10	21 900	-	
spotřeba VT	12	-	-	-	-	-	2 653,82	166 026,70
stálý měsíční plat na příkon jističe	12	-	-	-	-	-	72	864
cena za systémové služby	12	-	-	-	-	-	155	1 860
cena zelené energie (OZ)	12	-	-	-	-	-	370	4 440
cena za zúčtování	12	-	-	-	-	-	5	60
Cena celkem								173 250,70

Náklady na krmivo

Spotřeba krmiva byla 40,6 kg.den⁻¹ což činilo 14 819 kg.rok⁻¹. Cena za 100 kg krmiva byla 600 Kč. Celková cena činila 88 914,- Kč.rok⁻¹, tabulka 4.

Tabulka 4 Náklady na krmivo

Rok 2011	Spotřeba krmiva na den	Spotřeba krmiva na měsíc	Spotřeba krmiva na rok
množství [kg]	40,6	1 218	14 819
cena za 1 kg [Kč]	6	6	6
celková cena [Kč.kg⁻¹]	243,6	7 308	88 914

Náklady na dopravu

Celkové náklady na dopravu činily 345 600,- Kč.rok⁻¹, kde jsou započteny náklady na dopravu krmiva a odvoz trusu. K dopravě byl použit kolový traktor typu ZETOR. Roční spotřeba pohonných hmot se pohybuje kolem 9 600 l a průměrná cena pohonných hmot 36 Kč.l⁻¹.

Náklady na balení vajec

Vejce jsou balena do papírových obalů po 30 ks. Obaly se prodávají po 20 000 ks plat, cena 1 kusu činí 1,- Kč. Celková cena za plata činí 427 633,- Kč.rok⁻¹.

Náklady na koupi nových nosnic

V roce 2011 byly náklady pouze nosnice, pro rok 2012.

Tabulka 5 Náklady na nosnice

Rok 2011	Počet nosnic
množství [ks]	24 400
cena za 1 ks [Kč]	75
celková cena [Kč.l-1]	1 830 000

Náklady na asanační zařízení

Asanační zařízení vykupuje mršiny za cenu 7,50 Kč.kg⁻¹. Celkový počet mršin je 1 376 ks.rok⁻¹. Celkové náklady na asanační zařízení činí 10 320,- Kč.rok⁻¹.

Ostatní náklady

Mezi ostatní náklady je zahrnuta, údržba technologií, strojů, preventivní prohlídky strojů a údržba na dávky nosnic a především spotřeba materiálu. Celkově tyto náklady činí 4 128 000,- Kč.rok⁻¹ včetně DPH.

Odpisy

Mezi odpisy byly započítány investice do přestavby a spotřeba materiálu. Celkem tyto odpisy činily 1 800 000,- Kč.

Celkové náklady

Celkové náklady = náklady na přestavbu haly + náklady na superhrubu mzdu od zaměstnavatele + náklady na vodu + náklady na elektrickou energii + náklady na krmivo + náklady na dopravu + náklady na balení vajec + náklady na koupi nových nosnic + náklady na asanační zařízení + ostatní náklady + odpisy

$$\text{Celkové náklady} = 6\,500\,000 + 3\,304\,800 + 112\,420 + 173\,250,7 + 88\,914 + 345\,600 + 427\,633 + 1\,830\,000 + 10\,320 + 4\,128\,000 + 1\,800\,000$$

$$\text{Celkové náklady} = 18\,720\,937,70 \text{ Kč}$$

5.2 Výnosy

Tržby za prodané vejce

Podnik vyprodukoval $12\,829\,000 \text{ vajec.rok}^{-1}$, při prodejní ceně jednoho kusu $1,35 \text{ Kč}$. Informace o prodejní ceně je ročním průměrem. Tržby činily $17\,319\,150,- \text{ Kč.rok}^{-1}$.

Výnosy za prodané nosnice

Na konci snáškového cyklu jsou nosnice prodávány do domácích chovů nebo na jatka. Za prodanou nosnici do domácího chovu bylo účtováno $25,- \text{ Kč.ks}^{-1}$. Z celkového počtu $34\,000 \text{ ks}$ je brán v potaz úhyn nosnic $3\% - 4\%$ z celkové počtu nosnic, to činí $1\,376,- \text{ mršin}$ na halu. Prodané množství nosnic bylo $23\,392 \text{ ks}$. Výnosy za tyto prodané nosnice činí $584\,800 \text{ Kč}$. Zbylé neprodané nosnice jsou prodány na jatka, jejichž jateční výkupní cena činila $5,- \text{ Kč.kg}^{-1}$. Tyto výnosy činily celkem $137\,600,- \text{ Kč}$.

Celkové výnosy

$$\text{Celkové výnosy} = \text{Tržby za prodané vejce} + \text{Výnosy za prodané nosnice}$$

$$\text{Celkové výnosy} = 17\,319\,150 + 584\,800 + 137\,600$$

$$\text{Celkové výnosy} = 18\,041\,550,00 \text{ Kč}$$

5.3 Zisk

$$\text{Zisk} = \text{výnosy} - \text{náklady}$$

$$\text{Zisk} = 18\,041\,550 - 18\,720\,937,7$$

$$\text{Zisk} = -679\,387,70 \text{ Kč}$$

Společnost hospodařila se záporným ziskem, tedy ztrátou, to bylo způsobené přestavbou haly, ve které se klecový chov musel nahradit obohacným klecovým systémem. Na tuto přestavbu bylo nutné vynaložit 6 500 000,- Kč z vlastních nákladů. Získané dotace z fondu rozvoje venkova ve výši 40 % nákladů tvoří částku 2 600 000,- Kč. Tato částka bude navrácena koncem roku 2012, kdy se podnik dostane zpětně do zisku. Otázkou však zůstává, bude-li společnost zadlužena i v následujících letech, to závisí na tom, získá li další dotace a v jaké výši na přestavbu druhé haly, bude-li si muset vzít úvěr a jaký bude zisk v následujících letech

Tento zemědělský podnik se věnuje nejen živočišné výrobě chovu nosnic, ale také i chovu skotu a rostlinné produkci. Vlastní 727 ha pole. Více informací od zemědělského podniku nebylo poskytnuto, proto se ekonomické zhodnocení zabývá pouze halami pro nosnice. Není v tomto případě možné určit, zda-li by byl podnik v zisku či ztrátě, kvůli nedostatku informací o hospodaření ostatních jednotek. Údaje byly zpracovány za rok 2011 a jednotlivý přehled užitkovosti a výsledky hospodaření za období 2008 – 2011 můžeme vidět v tabulce 5 a tabulce 6, výsledek hospodaření za období 2012 - 2014.

*Tabulka 6 Přehled užitkovosti a výsledky hospodaření nosnic za období 2008 – 2011
v klecových chovech*

Nosnice	2008	2009	2010	2011
Celkem nakoupených nosnic [ks]	66 362	66 801	46 203	34 400
Cena za kus [Kč]	83	76	75	74
Celkem za nosnice Kč	5 492 815	5 072 366	3 465 225	2 545 600
Úhyn [ks]	5 248	3 350	2 790	1 376
Prodej na jatka [ks]	33 783	31 760	19 689	9 632
Cena za jatka [kg]	7	12	37	7
Celkem cena za jatka Kč	235 924	367 049	728 611	67 459
Drobný prodej [ks]	27 888	29 208	23 724	23 392
Cena za [ks]	14	16	32	35
Cena celkem za drobný prodej Kč	393 407	476 423	782 075	818 720
Celkem prodané vejce [ks]	17 594 879	15 577 124	12 946 600	12 829 000
Průměrná cena na 1 vejce [Kč.rok ⁻¹]	1,54	1,61	1,47	1,35
Tržby za vejce [Kč]	27 039 342	25 152 454	19 018 160	17 319 150

Tabulka 7 Přehled užítkovosti a výsledky hospodaření nosnic za období 2012 – 2015
v obohacených chovech

Nosnice	2012	2013	2014	2015
Celkem nakoupených nosnic [ks]	24 400	48 800	48 800	48 800
Cena za kus [Kč]	75	80	78	75
Celkem za nosnice Kč	1 830 000	3 904 000	3 806 400	3 660 000
Úhyn [ks]	1 032	2 055	1 978	2 120
Prodej na jatka [ks]	3 365	15 425	16 973	23 288
Cena za jatka [kg]	8	8	8	8
Celkem cena za jatka Kč	26 920	123 400	135 784	186 304
Drobný prodej [ks]	20 000	31 320	29 849	23 392
Cena za [ks]	35	35	32	28
Cena celkem za drobný prodej Kč	700 000	1 096 200	955 168	654 976
Celkem prodané vejce [ks]	8 250 320	15 577 124	12 946 600	12 829 000
Průměrná cena na 1 vejce [Kč.rok ⁻¹]	2,35	2,13	1,92	1,80
Tržby za vejce [Kč]	19 388 252	33 179 271	24 857 472	24 246 810

I přes menší počet chovaných nosnic v obohacených klecích vychází do budoucna větší tržby za prodané zboží tabulka 6. To je způsobené nárůstem průměrné roční ceny za vejce. Musí se také brát zřetel na produkci v obohacených klecích, ve kterých jsou o 10 % – 20 % vyšší náklady oproti klecovým systému chovu nosnic. Nárůst nákladů je promítnut právě v prodejní ceně vajec.

5.4 Návrh ekonomického vylepšení podniku

Vzniklý trus v halách pro nosnice se velmi špatně zpracovává. Může se buď odvážet do bioplynové stanice, ve které se ovšem nevykupuje. Toto řešení by znamenalo v podstatě další náklady na dopravu, proti tomu by toto řešení nepřinášelo žádné zisky, což z ekonomického hlediska není ideální řešení.

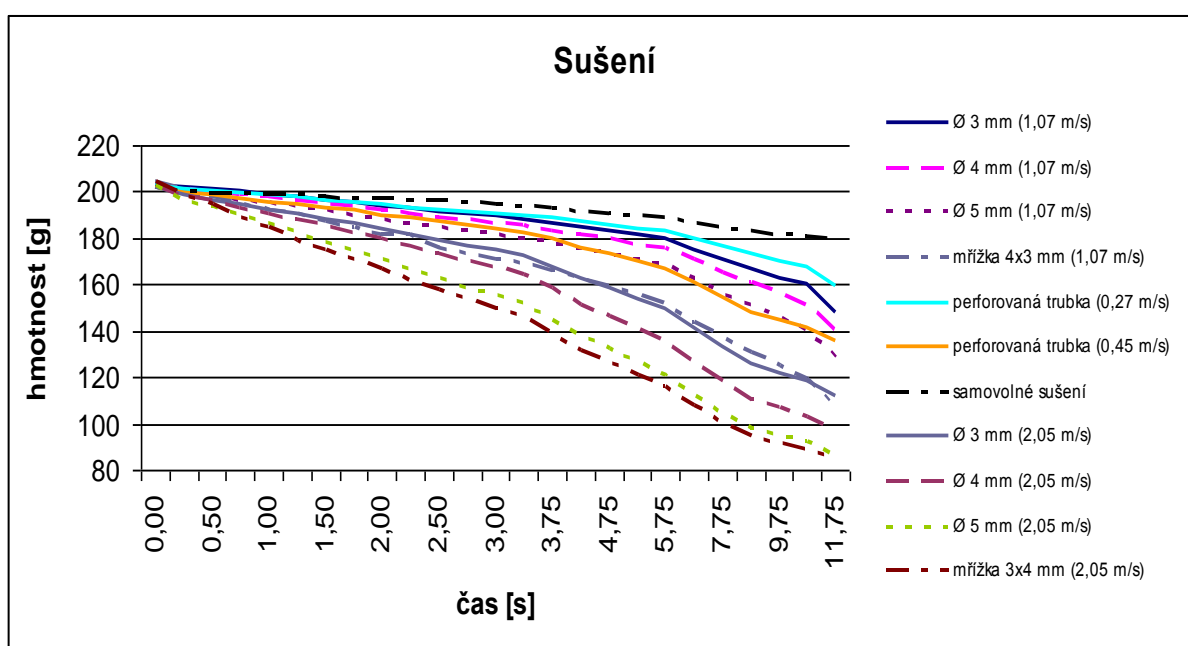
Druhou možností by bylo využívat trus jako hnojivo. Jak bylo uvedeno výše, trus je v současné době takto využíván, toto řešení přináší nepřímé zisky, a to z toho důvodu, že společnost nemusí vynakládat náklady na nákup hnojiva. Společnost nespotřebuje všechny vyprodukovaný trus v podobě hnojiva, takže by bylo možné trus prodávat jako hnojivo. Cena za 1 kg hnojiva se prodává v průměru za 2,1 Kč. Roční produkce trusu v předmětném chovu činí 1 440 088 kg za rok u obohacených klecí. Získaný zisk za prodej hnojiva by mohl dosahovat až 4 263 604,- Kč, což by pokrylo například 66 % nákladů na rekonstrukci druhé haly.

Tato částka je pouze hypotetická, protože celkový zisk by byl nižší například kvůli dalším nákladům spojených s prodejem trusu, které by ovšem měly být minimální, a především by výše skutečného zisku závisela na tom, jaké množství trusu by se podařilo prodat. Celkové zisky by byly nižší i z toho důvodu, že společnost používá trus sama jako hnojivo, tudíž množství prodaného trusu by bylo nižší. Údaj o spotřebovaném množství trusu se však získat nepodařilo. Na druhou stranu, aby bylo možné trus prodávat jako hnojivo, vyžadovalo by to nemalé investice do předsoušecích zařízení. Vzhledem k plánované rekonstrukci haly tak zůstává otázkou, zda neprovést ekonomickou analýzu návratnosti investic předsoušecího zařízení a zisků z prodeje trusu jako hnojiva a při rekonstrukci haly provést i tyto inovace.

6. Diskuze zjištěných výsledků

Porovnáme-li použité sušící zařízení a metody, nejlépe z nich vychází sušení nucené konvekce ze zdola o proudění rychlosti vzduchu 2 m.s^{-1} , potom nucená konvekce ze zdola o proudění rychlosti vzduchu 1 m.s^{-1} společně s nucenou konvekcí ze shora o proudění rychlosti vzduchu $0,45 \text{ m.s}^{-1}$. Nejhůře ze sušících zařízení vycházela nucená konvekce ze shora při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m.s}^{-1}$ a samovolné sušení. Porovnání sušících zařízení můžeme vidět na obr. 23.

Obr. 23 Porovnání všech sušících zařízení (o různých rychlostech proudění vzduchu)



Při porovnání doby sušení nucené konvekce ze zdola o různých rychlostech proudění vzduchu, při které se každý vzorek sušil po různou dobu sušení příloha 43, jasně vyplývá, že vzorky na měřících miskách o velikosti ok $3 \times 4 \text{ mm}$ se sušily vždy nejrychleji. Vliv také mělo proudění rychlosti vzduchu. Vzorky sušené při větší rychlosti proudění vzduchu se vysoušely rychleji. Nebudeme-li brát zřetel na proudění rychlosti vzduchu u nucené konvekce ze zdola, vyplývá tedy, že nejefektivnější je sušení na měřící misce o velikosti ok $3 \times 4 \text{ mm}$ následně pak měřící miska se dnem o průměru děr 5 mm , 4 mm a nakonec 3 mm . Z tohoto tedy vyplývá, že čím větší je propustnost měřící misky (v praxi trusného pásu), tím větší je efektivita sušení. Výhodou nucené konvekce ze zdola, je dobré sušení vzorků. Vzorky se vysoušely relativně rychle a bez problémů. Nevýhodou nucené konvekce ze zdola, by byla náročná konstrukce, při které by se musely ze spod trusného pásu namontovat větrací zařízení

a upravit trusný pás, tak aby nedocházelo k propadání trusu, nebo navrhnout trusný pás z takového materiálu, který by byl prodyšný a nevsakoval do sebe žádnou vodu. Nucená konvekce ze shora má opačný problém, při které se vzorky vysoušely pomaleji, na druhou stranu by nebyl problém se sušením trusum, protože není zapotřebí upravovat trusný pás a může se ponechat beze změny, tento způsob sušení běžně funguje ve většině halách pro nosnice.

Hala pro nosnice odkud byly získány vzorky nemá žádné předsoušecí zařízení. Vzorky byly vyváženy 3x do týdne. Před odklizením volně ležely na trusném pásu. Toto časté vyvážení trusu způsobuje i malý výskyt amoniaku v hale oproti halám, ve kterých je trus volně ložený nebo se v hale vykytuje po celý turnus, v těchto halách je právě zapotřebí sušícího zařízení.

Položíme-li si otázku, jaký systém chovu nosnic je vyhovující, mohlo by se na toto téma dlouhé hodiny diskutovat. Každý systém chovu nosnic má své výhody i nevýhody. Většina chovatelů by volila klecový systém chovu nosnic, který fungoval do konce roku 2011, z důvodů většího počtu ustájení nosnic, větší produkce vajec a menších nákladů. Srovnáme-li to s obohacenými klecemi, při kterých se do těchto chovů vejde o 30 % méně ustájených nosnic a jsou zde větší náklady na provoz o 10 – 20 %.

Někteří chovatelé tvrdí, že vzniká i menší stres nosnicím v klecovém ustájení oproti ostatním systémům ustájení. Uvedeme-li příklad máme chov nosnic v klecových systémech a při bouřce při úderu blesku, se nosnice leknou a v klecích se shluknou na jedno místo, kde dojde k minimálním následkům negativním např. úrazu nosnic. Oproti podlahovému chovu, ve kterém se nosnice následkem úderu blesku shluknou rovněž v hale na jedno místo. V tomto případě dojde k větším úrazům nosnic a v některých případech i udupání nosnic. Z toho vyplývá otázka, je-li správné volit větší prostory nosnicím. Na toto téma se provádělo mnoho výzkumů, které se neustále vyvíjejí a časem se, doufejme, zjistí, jaký způsob chovu nosnic je ten správný. Prozatím se dělají v chovu tzv. kompromisy, v důsledku čehož vznikly právě obohacené chovy.

7. Závěr

Na základě provedeného zkoumání a měření bylo zjištěno, že nejefektivnějším způsobem sušení je nucená konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, tak i $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, následuje nucená konvekce ze shora a nakonec samovolné sušení. Při nucené konvekci ze zdola docházelo vždy k efektivnímu sušení u měřících misek s co nejvíce prodyšným dnem. Nucená konvekce ze shora byla efektivní, při sušení o větším proudění rychlosti vzduchu. U samovolného sušení, které je časově poměrně náročné, bylo největším problémem a nevýhodou výskyt parazitů v sušených vzorcích a to především výskytem larev a létavého hmyzu, to by mohlo být velkým problémem v halách pro nosnice, proto se tento způsob sušení nedoporučuje. Tyto paraziti by mohly ztěžovat hygienické podmínky v halách, zdravotní problémy nosnicím i pracovníkům. Výskyt parazitů u všech ostatních vzorků na sušících zařízeních nebyl zaznamenán. V praxi v podstatě dochází k samovolnému sušení vždy a bývají s ním kombinovány další výše uvedené způsoby sušení, především nucená konvekce ze shora.

V průběhu sušení se uvolňuje i amoniak. Snížení množství amoniaku ve vzduchu lze docílit právě správným sušením, při kterém se amoniak nejvíce snížil při sušení o vyšším proudění vzduchu. Efektivní snížení amoniaku probíhá především ze začátku sušení, při větších průměrech měřících misek a vyšší rychlosti proudění vzduchu. Záleží také na množství amoniaku v trusu. Nejmenší množství koncentrace amoniaku se vyskytuje právě u klecových chovů a největší množství se vyskytuje u podlahových chovů. To je způsobené dlouhodobě loženým trusem. Proto je vhodné efektivní sušení a dobrý odkliz trusu. Rovněž samovolné proudění vzduchu a větrání v halách pouhým otevřením vrat a případně oken napomáhá ke snižování množství amoniaku ve vzduchu v hale.

Vzniklý trus v halách pro nosnice se velmi špatně zpracovává. Může se odvážet buď do bioplynové stanice, ve které se však nevykupuje nebo by se mohl využívat jako hnojivo. To by přinášelo do podniku velký zisk a pokrylo by se teoreticky např.: 66 % nákladů na danou rekonstrukci hal.

Jako vhodnou alternativu modernizace v halách pro nosnice s ohledem na dané zkoumání principu sušení vzorků a únikem amoniaku, by bylo předělání trusných pásů a instalace sušícího zařízení s nucenou konvekci ze zdola.

Seznam použité literatury

[1] Skřivan, Miloš et. Al. Drůbežnictví 2000. 1. vydání. Praha. Agrospoj 2000. 203 s. ISBN 80-239-4225-5 (brož.)

[5] Knížková, Ivana. Drůbežnictví v ČR před vstupem do EU. Sborník referátů ze semináře 12. prosince 2002. Praha. Výzkumný úřad živočišné výroby 2002. 55 s. ISBN 80-86454-24-X.

[13] Miroslav Prikryl a kolektiv. Technologická zařízení staveb živočišné výroby. 1. vydání. Praha. Tempo Press II 1997. 276 s. ISBN 80-901052-0-3 (brož.)

Seznam internetových zdrojů

[2] Zákony pro lidi. Vyhláška o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. [online]. Vystaveno 17.8.2011. [cit. 17.8.2011]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-208#p1>

[3] Slovníček pojmů. Centrum úsporného větrání. [online]. Vystaveno 20. 12. 2011. [cit. 20. 12. 2011]. Dostupné z: http://www.centrum-usporneho-vetrani.cz/slovnicek-pojmu#Co_je_to_bytove_vetrani

[4] AgroWeb ČR. Nosnice systémy. [online]. Vystaveno 20.5.2011. [cit. 20.5.2011]. Dostupné z: <http://www.agrowebcee.net/animal-welfare-cz/welfare-drubeze/nosnice-systemy/>

[6] Epravo.cz. Vyhláška o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. [online]. Vystaveno 17.8.2011. [cit. 17.8.2011]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-326#f2235257>

[7] Stále více komfortu pro nosnice. [online]. Vystaveno 20.5.2011.[cit. 6.3.2011]. Dostupné z: http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Stale-vice-komfortu-pro-nosnice__s485x24977.html

[8] Infobanka výzkumu Ministerstva zemědělství. Roční zpráva za řešení projektu č. QD1220. [online]. Vystaveno 17.8.2011. [cit. 17.8.2011]. Dostupné z: www.mze-vyzkum-infobanka.cz/DownloadFile/5708.aspx

- [9] Technologie pro chov a výkrm drůbeže. Technologie pro chov drůbeže a drůbežárny. [online]. Vystaveno 20.5.2011. [cit. 20.5.2011]. Dostupné z: <http://www.drubez.eu/>
- [10] Klecový chov nosnic. Přehled povinných pravidelných kontrol zařízení pro správný chod. [online]. Vystaveno 5. 11. 2011. [cit. 5. 11. 2011]. Dostupné z: <http://www.drubez.eu/uploads/soubory/nosnice-obohacene-klece-prehled-pravidelnych-kontrol-zarizeni-pro-spravny-chod-zarizeni.pdf>
- [11] Časopis Náš chov. Stále více komfortu pro nosnice. [online]. Vystaveno 28. 12. 2011. [cit. 28. 12. 2011]. Dostupné z: http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Stale-vice-komfortu-pro-nosnice__s485x24977.html
- [12] Argico - Chov nosnic ve voliérách. Chov nosnic ve voliérách. [online]. Vystaveno 20.5.2011.[cit. 20.5.2011]. Dostupné z: <http://www.agrico.cz/chov-nosnic-ve-volierach-1-119.html>

Seznam obrázků

<i>Obr. 1 Šikmý pásový dopravník trusu</i>	21
<i>Obr. 2 Přísavné klapky</i>	21
<i>Obr. 3 Štítové ventilátory</i>	21
<i>Obr. 4 Příklad pro nucenou konvekci ze shora</i>	23
<i>Obr. 5 Sestrojené zařízení nucené konvekce ze zdola</i>	24
<i>Obr. 6 Anemometr</i>	25
<i>Obr. 7 Sušička</i>	25
<i>Obr. 8 Digitální váha s měřicí miskou</i>	25
<i>Obr. 9 Samovolné sušení</i>	27
<i>Obr. 10 Měření vzorků při rychlosti $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</i>	28
<i>Obr. 11 Porovnání vlhkosti v měsíci srpnu a září</i>	29
<i>Obr. 12 Vzorky před sušením</i>	31
<i>Obr. 13 Vzorky po sušení</i>	31
<i>Obr. 14 Sušení vzorku nucená konvekce ze zdola</i>	34
<i>Obr. 15 Sušení vzorku nucená konvekce ze shora</i>	36
<i>Obr. 16 Samovolné sušení</i>	40
<i>Obr. 17 Porovnání nucené konvekce ze shora</i>	41
<i>Obr. 18 Snímač obsahu amoniaku ve vzduchu</i>	43
<i>Obr. 19 Univerzální datalogger</i>	43
<i>Obr. 20 Průběh měření amoniaku na různých měřících miskách</i>	44
<i>Obr. 21 Měření amoniaku v závislosti na době měření</i>	45
<i>Obr. 22 Kapacitní čidlo</i>	45
<i>Obr. 23 Porovnání všech sušících zařízení (o různých rychlostech proudění vzduchu)</i>	54

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Přehled snížení amoniaku při sušení</i>	43
<i>Tabulka 2 Hrubé mzdy</i>	47
<i>Tabulka 3 Náklady na elektrickou energii</i>	48
<i>Tabulka 4 Náklady na krmivo.....</i>	48
<i>Tabulka 5 Náklady na nosnice.....</i>	49
<i>Tabulka 6 Přehled užítkovosti a výsledky hospodaření nosnic za období 2008 – 2011 v klecových chovech</i>	51
<i>Tabulka 7 Přehled užítkovosti a výsledky hospodaření nosnic za období 2012 – 2015 v obohacených chovech.....</i>	52

Seznam použitých symbolů

[m ²]	metr čtvereční
[m ³]	metr krychlový
[m]	metr
[mm]	milimetr
[cm ²]	centimetr čtvereční
[lx]	lux
[s]	sekunda
[g]	gram
[ks]	kusů
[w]	vlhkost vzorku [%]
[s]	sušina [%]
[m ₁]	počáteční hmotnost sušeného trusu [g]
[m ₂]	konečná hmotnost sušeného trusu [g]
[m.s ⁻¹]	metr za sekundu
[kg]	kilogram
[kg.den ⁻¹]	kilogram za den
[kg.rok ⁻¹]	kilogram za rok
[Kč]	koruna česká
[°C]	celsiův stupeň
[W]	wat
[V]	volt
[ppm]	jedna miliontina celku
[min.]	minuta
[hod.]	hodina
[ø]	průměr
[rN _{pm}]	roční mzdové náklady
[m _r]	počet měsíců v roce
[hN _m]	hrubá mzda [Kč]
[n]	počet pracovníků
[kW]	Kilowat
[rN _{pmp}]	celkové roční mzdové náklady pro zaměstnavatele (superhrubá mzda)
[hN _m]	hrubá mzda [Kč]

Seznam příloh

Příloha 1 Obecné zásady pro ochranu nosnic.....	1
Příloha 2 Minimální standardy pro ochranu nosnic v alternativních systémech chovu:	2
Příloha 3 Minimální standardy pro ochranu nosnic v neobohacených klecových systémech ..	4
Příloha 4 Minimální standardy pro ochranu nosnic v obohacených klecových systémech	5
Příloha 5 Sušení v sušičce při teplotě 110 °C dne 17. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	6
Příloha 6 Sušení nucené konvekce ze shora dne 17. 8. – 19. 8. 2011, při rychlosti proudění vzduchu 0,27 m.s ⁻¹ a grafické znázornění průběhu měření.....	7
Příloha 7 Sušení nucené konvekce ze zdola dne 17. 8. - 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	8
Příloha 8 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu 1,07 m.s ⁻¹ dne 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	9
Příloha 9 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,27 m.s ⁻¹ dne 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	10
Příloha 10 Sušení v sušičce, při teplotě 110 °C dne 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	11
Příloha 11 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu 2,05 m.s ⁻¹ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	12
Příloha 12 Sušení nucené konvekce ze zdolali rychlosti proudění vzduchu 2,05 m.s ⁻¹ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	13
Příloha 13 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,45 m.s ⁻¹ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	14
Příloha 14 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,27 m.s ⁻¹ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	15
Příloha 15 Sušení v peci, při teplotě 110 °C dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	16
Příloha 16 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu 1,13 m.s ⁻¹ dne 21. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	17
Příloha 17 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,27 m.s ⁻¹ dne 21. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření 0,27 m/s.....	18
Příloha 18 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu 0,45 m/s dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření.....	19

Příloha 19 Samovolné sušení dne 17. 8. – 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	20
Příloha 20 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m.s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	21
Příloha 21 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m.s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	22
Příloha 22 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m.s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	23
Příloha 23 Sušení v peci, při teplotě $110 \text{ }^{\circ}\text{C}$ dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	24
Příloha 24 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	25
Příloha 25 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m.s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	26
Příloha 26 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m.s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	27
Příloha 27 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	28
Příloha 28 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	29
Příloha 29 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m.s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	31
Příloha 30 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m.s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	32
Příloha 31 Samovolné sušení dne 12. 9. – 13. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	33
Příloha 32 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,07 \text{ m.s}^{-1}$ dne 17. 8. – 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření	35
Příloha 33 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,07 \text{ m.s}^{-1}$ dne 19. 8. – 20. 8. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	40
Příloha 34 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	44

Příloha 35 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 20. 8. – 21.8. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	46
Příloha 36 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m.s}^{-1}$ dne 21. 8. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	48
Příloha 37 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m.s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	50
Příloha 38 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m.s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	52
Příloha 39 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m.s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	54
Příloha 40 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	56
Příloha 41 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	58
Příloha 42 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m.s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření	60
Příloha 43 Porovnání nucené konvekce ze zdola při době sušení 48 h , 11 h a 7 h (hodnoty z nichž je vytvořený graf nalezneme v příloze 7, 8, 11, 16 a 24).....	62

Příloha 1 Obecné zásady pro ochranu nosnic

Pro účely této vyhlášky se rozumí:

- a) „hnízdem oddělený prostor pro snášku vajec pro jednu nosnici nebo pro skupinu nosnic (skupinové hnízdo), mezi jehož složky dna se nesmí používat drátěná oka, která by mohla přijít do styku s nosnicemi,
 - b) stelivem jakýkoli drolivý materiál, který nosnicím umožňuje uspokojovat jejich etologické potřeby,
 - c) využitelnou plochou prostor v obohacených klecích nejméně 30 cm široký se sklonem podlahy nepřesahujícím 14 % a s výškou (světlostí) nejméně 45 cm. Prostory pro hnízda se nepovažují za využitelný prostor.“ [6]
1. „Hladina hluku musí být snížena na minimum. Je třeba se vyvarovat stálého nebo náhlého hluku. Ventilace, krmná technologie nebo jiná zařízení musí být konstruována, umístěna a provozována tak, aby při tom vznikal co nejmenší hluk. Totéž platí i pro jejich údržbu.“ [6]
 2. „Všechny budovy musí být natolik osvětleny, aby se nosnice mohly vzájemně vidět a být viděny, aby mohly zkoumat vizuálně své okolí a vykazovat běžnou úroveň činnosti. Tam, kde je přirozené světlo, musí být okna uspořádána tak, aby bylo světlo rozloženo rovnoměrně po celém prostoru. Po prvních dnech adaptace musí být světelný režim takový, aby nedocházelo ke zdravotním potížím a poruchám chování. Musí se dodržovat 24hodinový režim osvětlení, který musí zahrnovat přiměřenou nepřerušovanou dobu tmy trvající jednu třetinu dne tak, aby si nosnice mohly odpočinout a aby nedocházelo k jejich utrpení. Při tlumení světla se zajistí doba stmívání dostatečně dlouhá k tomu, aby se nosnice mohly nerušeně a bez nebezpečí poranění usadit.“ [6]
 3. „Části budovy, vybavení nebo nástrojů, s nimiž nosnice přicházejí do styku, musí být důkladně čištěny a pravidelně dezinfikovány, v každém případě při každém vyprázdnění klece a před jejím novým obsazením nosnicemi. Po dobu obsazení klecí se musí povrchy a veškerá zařízení udržovat v čistotě. Uhybnulé nosnice se musí

odklízet denně. Trus je třeba odstraňovat tak často, jak je nutné podle použité technologie.“ [6]

4. „Klece musí být zabezpečeny tak, aby nedocházelo k úniku nosnic. Technologické systémy se dvěma nebo více podlažími klecí musí být opatřeny vybavením, nebo musí být přijata taková opatření, která umožní bezproblémovou kontrolu všech podlaží a usnadní vyjímání nosnic.“ [6]
5. „Tvar a rozměry dvířek klece musí být takové, aby bylo možno vyjmout dospělou nosnici bez zbytečného utrpení nebo zranění.“[6]
6. „Chovatelé nosnic musí při chovu splňovat minimální standardy pro ochranu nosnic a dále standardy podle volby technologie pro
 - a) alternativní systémy,
 - b) neobohacené klecové systémy,
 - c) obohacené klecové systémy.“[6]

Příloha 2 Minimální standardy pro ochranu nosnic v alternativních systémech chovu:

Podle předpisu č. 208/2004 Sb. vyhláška o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat jsou:

1) „všechny nově vybudované nebo rekonstruované alternativní systémy chovu a všechny systémy chovu poprvé uváděny do provozu musí splňovat požadavky:

- žlábkové krmítko poskytující nejméně 10 cm délky krmného prostoru na jednu nosnici, nebo kruhové krmítko poskytující nejméně 4 cm délky krmného prostoru na nosnici,
- nepřetržitou žlábkovou napáječku poskytující 2,5 cm délky napájecího prostoru na nosnici, nebo kruhové napáječky poskytující 1 cm délky napájecího prostoru na nosnici,
- tam, kde se používají kapátkové nebo kalíškové napáječky, nejméně jedna taková napáječka pro každých 10 nosnic. Tam, kde jsou instalována napájecí zařízení, musí mít každá nosnice v dosahu nejméně dvě kapátkové nebo kalíškové napáječky,
- nejméně jedno hnízdo pro každých 7 nosnic. Pokud se používají skupinová hnízda, musí být nejméně 1 m² hnízdního prostoru pro maximálně 120 nosnic,

- přiměřené hřady, bez ostrých okrajů, skýtající nejméně 15 cm na jednu nosnici. Hřady nesmí být instalovány nad stelivem a vodorovná vzdálenost mezi hřady a stěnou musí být nejméně 20 cm,
- nejméně 250 cm² prostoru se stelivem na jednu nosnici, přičemž stelivo zabírá nejméně jednu třetinu plochy.“ [6]

2)“Podlaha musí být konstruována tak, aby poskytovala přiměřenou oporu každému z dopředu směřujících prstů obou běháků.“ [6]

3)“Pokud se používají systémy chovu, kde se nosnice mohou volně pohybovat mezi různými podlažími,

- nesmějí zde být umístěna více než čtyři podlaží,
- výška (světlost) mezi podlažími musí být nejméně 45 cm,
- napájecí a krmná zařízení musí být rozmístěna tak, aby poskytovala stejný přístup všem nosnicím,
- podlaží musí být uspořádána tak, aby se zabraňovalo padání trusu do nižších podlaží.“[6]

4)“Pokud mají nosnice přístup k volným otevřeným výběhům,

- musí být k dispozici několik otvorů umožňujících přímý přístup do venkovního prostoru, nejméně 35 cm vysokých a 40 cm širokých, a táhnoucích se podél budovy po celé její délce; v každém případě musí být na skupinu čítající 1000 nosnic dostupných celkem 2 m otvorů,
- výběhy musí být na ploše rozměrem vyhovující hustotě osazení a povaze pozemku, aby nedocházelo ke kontaminaci,
- výběhy musí být vybaveny přístřeškem na ochranu před nepříznivými klimatickými vlivy a predátory a v případě potřeby vhodnými napáječkami.“ [6]

5)“Hustota osazení nesmí překročit 9 nosnic na 1 m² využitelné plochy.“[6]

6)“Minimální požadavky stanovené v odstavci 1 se vztahují na všechny alternativní systémy od 1. ledna 2007.“[6]

Příloha 3 Minimální standardy pro ochranu nosnic v neobohacených klecových systémech

„Podle předpisu č. 208/2004 Sb. vyhláška o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, jsou minimální požadavky v neobohacených klecových systémech:

1) Všechny neobohacené klecové systémy musí splňovat pro všechny nosnice následující požadavky

- pro každou nosnici v kleci musí být zajištěna podlahová plocha alespoň 550 cm², měřeno půdorysně, kterou lze užívat bez omezení; nezapočítávají se do ní zejména zvednuté okrajové plochy zabraňující plýtvání s krmivem, které mohou omezovat využitelný volný prostor,
- klec musí být vybavena žlábkovým krmítkem přístupným bez omezení; délka krmného prostoru musí být nejméně 10 cm na jednu nosnici v kleci,
- pokud nejsou k dispozici kapátkové nebo kalíškové napáječky, musí být každá klec vybavena souvislou žlábkovou napáječkou stejné délky jako žlábkové krmítko uvedené v písmenu b). Tam, kde jsou instalována napájecí zařízení, musí být v dosahu každé klece nejméně dvě kapátkové nebo kalíškové napáječky,
- výška klece musí být alespoň 40 cm na 65 % plochy klece a v žádném místě nesmí být nižší než 35 cm,
- podlahy klecí musí být konstruovány tak, aby poskytovaly přiměřenou oporu každému z dopředu směřujících prstů obou běháků. Sklon podlahy nesmí překročit 14 % nebo 88. V případě podlah vyrobených z pletiva s nepravoúhlými oky může být sklon větší,
- klece musí být vybaveny vhodnými prostředky na zkracování drápů.“ [6]

„2) Chov nosnic v neobohacených klecových systémech uváděný v odstavci 1 je povolen do 31. prosince 2011.“ [6]

„3) Žádné klece uvedené v odstavci 1 se nesmějí stavět ani poprvé uvádět do provozu.“ [6]

Příloha 4 Minimální standardy pro ochranu nosnic v obohacených klecových systémech

Všechny klece v obohacených klecových systémech musí splňovat minimálně následující požadavky, podle předpisu č. 208/2004 Sb. vyhláška o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat:

„a) nosnice musí mít

- nejméně 750 cm² prostoru v kleci na jednu nosnici, z toho 600 cm² využitelné plochy; výška klece jiná než ta, která je nad využitelnou plochou, musí být alespoň 20 cm v každém bodě a žádná klec nesmí mít celkovou plochu menší než 2000 cm²,
- hnízdo,
- stelivo, který umožňuje klování a hrabání,
- vhodné hřady skýtající nejméně 15 cm na jednu nosnici,“[6]

„b) musí být zajištěno žlábkové krmítko, které je možno používat bez omezení; délka krmného prostoru musí být nejméně 12 cm na jednu nosnici v kleci,“[6]

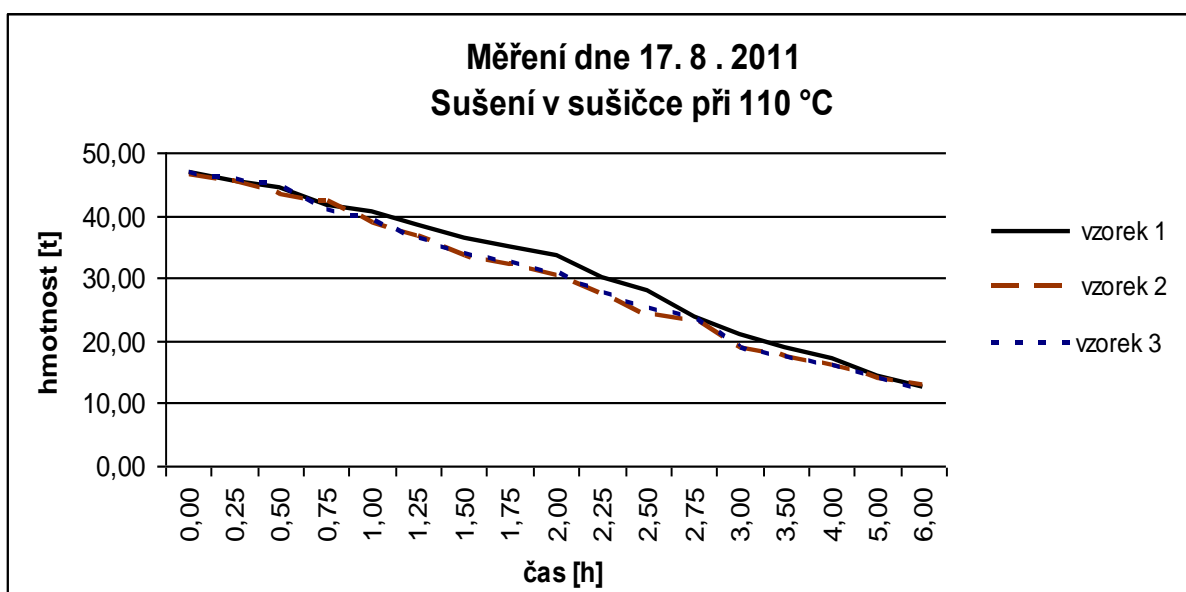
„c) každá klec musí mít napájecí systém přiměřený velikosti skupiny; tam, kde jsou kapátkové napáječky, musí mít každá nosnice v dosahu nejméně dvě kapátkové nebo kalíškové napáječky,“[6]

„d) pro usnadnění kontroly, instalace a snížení počtu nosnic musí být mezi řadami klecí ulička o minimální šířce 90 cm a mezi podlahou budovy a spodní řadou klecí musí být ponechána mezera nejméně 35 cm,“[6]

„e) klece musí být vybaveny vhodnými prostředky pro zkracování drápů.“ [6]

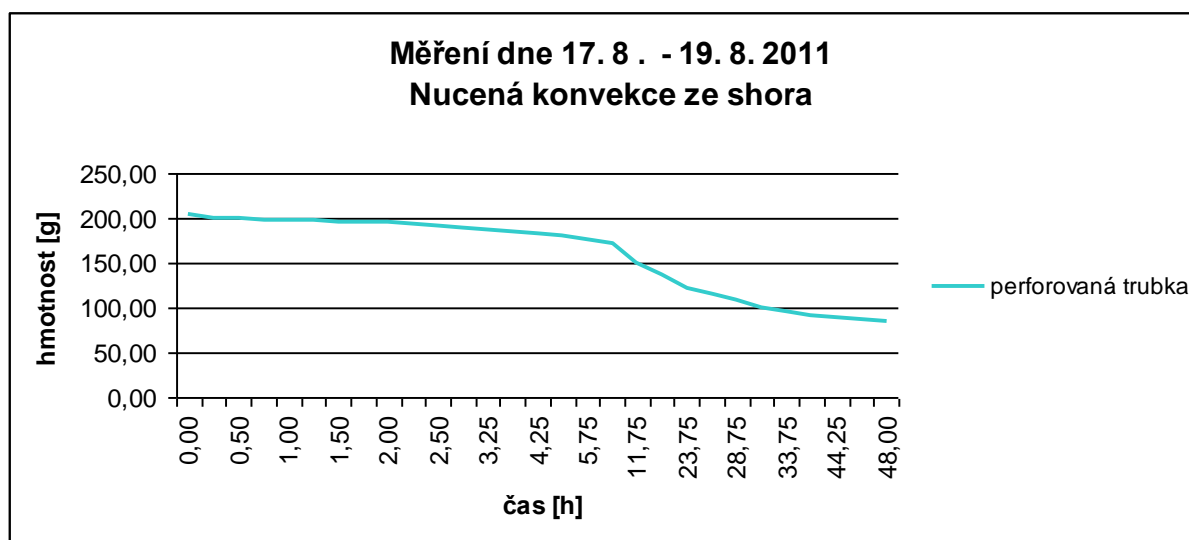
Příloha 5 Sušení v sušičce při teplotě 110 °C dne 17. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] vzorek 1	váha v [g] vzorek 2	váha v [g] vzorek 3
17.8.2011	1	0,00	46,96	46,49	46,87
17.8.2011	2	0,25	45,44	45,41	45,88
17.8.2011	3	0,50	44,54	43,41	44,88
17.8.2011	4	0,75	41,77	42,36	41,08
17.8.2011	5	1,00	40,44	38,65	39,00
17.8.2011	6	1,25	38,38	36,88	36,51
17.8.2011	7	1,50	36,21	33,74	34,09
17.8.2011	8	1,75	34,82	32,13	32,44
17.8.2011	9	2,00	33,42	30,58	30,92
17.8.2011	10	2,25	30,23	27,27	27,60
17.8.2011	11	2,50	28,03	24,26	25,29
17.8.2011	12	2,75	23,76	23,40	23,89
17.8.2011	14	3,00	20,95	18,97	19,01
17.8.2011	15	3,50	18,83	17,48	17,48
17.8.2011	16	4,00	17,05	16,11	16,03
17.8.2011	17	5,00	14,31	14,05	14,13
17.8.2011	18	6,00	12,69	13,01	12,15



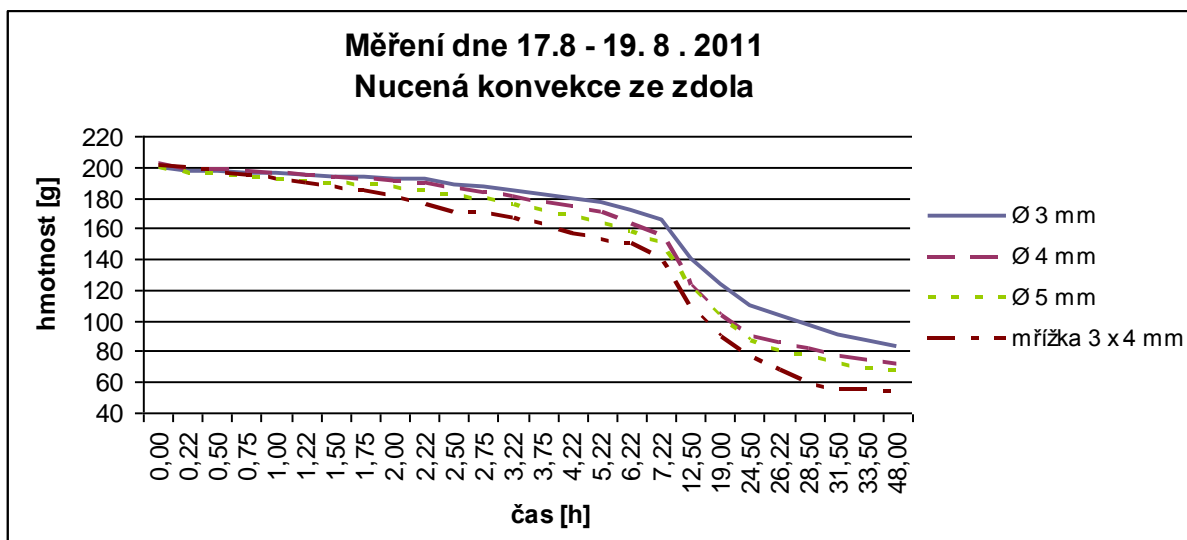
Příloha 6 Sušení nucené konvekce ze shora dne 17. 8. – 19. 8. 2011, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
17.8.2011	1	0,00	204,09
17.8.2011	2	0,25	199,39
17.8.2011	3	0,50	199,42
17.8.2011	4	0,75	198,62
17.8.2011	5	1,00	198,00
17.8.2011	6	1,25	196,98
17.8.2011	7	1,50	196,27
17.8.2011	8	1,75	195,57
17.8.2011	9	2,00	194,93
17.8.2011	10	2,25	194,08
17.8.2011	11	2,50	190,92
17.8.2011	12	2,75	189,77
17.8.2011	13	3,25	187,76
17.8.2011	14	3,75	185,33
17.8.2011	15	4,25	183,24
17.8.2011	16	4,75	180,97
17.8.2011	17	5,75	176,79
17.8.2011	18	6,75	171,91
18.8.2011	19	11,75	150,06
18.8.2011	20	17,75	136,49
18.8.2011	21	23,75	122,15
18.8.2011	22	26,50	114,48
18.8.2011	23	28,75	107,64
18.8.2011	24	31,50	100,11
18.8.2011	25	33,75	95,59
19.8.2011	26	42,25	90,90
19.8.2011	27	44,25	88,55
19.8.2011	28	46,25	86,15
19.8.2011	29	48,00	85,68



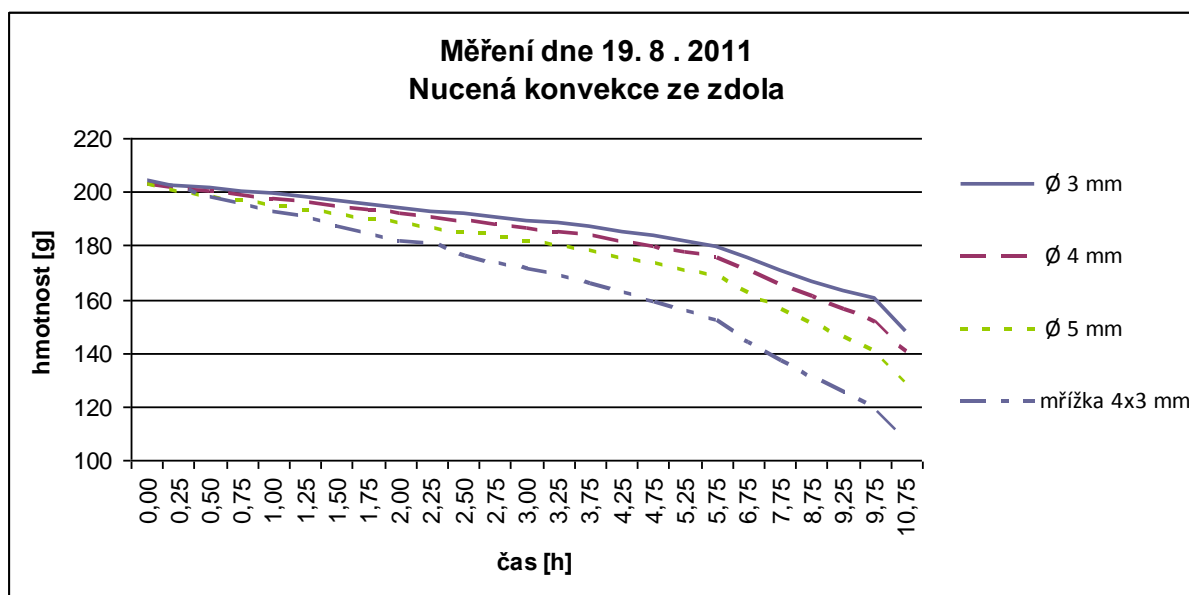
Příloha 7 Sušení nucené konvekce ze zdola dne 17. 8. - 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 3x4 [mm]
17.8.2011	1	0,00	200	202,2	200,02	200,53
17.8.2011	2	0,22	197,4	198,56	196,37	200,12
17.8.2011	3	0,50	197,28	198,21	195,61	197,41
17.8.2011	4	0,75	196,34	196,83	193,92	195,19
17.8.2011	5	1,00	195,45	195,72	192,42	192,09
17.8.2011	6	1,22	194,42	194,24	190,92	189,03
17.8.2011	7	1,50	193,62	193,19	189,05	187,19
17.8.2011	8	1,75	193,08	191,88	187,84	184,16
17.8.2011	9	2,00	192,48	190,71	186,52	180,98
17.8.2011	10	2,22	191,49	189,14	184,74	176,26
17.8.2011	11	2,50	187,86	185,49	180,81	171,04
17.8.2011	12	2,75	186,63	183,72	178,92	170,15
17.8.2011	13	3,22	184,34	180,67	175,51	167,35
17.8.2011	14	3,75	181,61	177,11	171,52	163,23
17.8.2011	15	4,22	179,3	174,04	168,25	156,94
17.8.2011	16	5,22	176,65	170,53	164,54	152,84
17.8.2011	17	6,22	171,38	163,18	157,59	149,79
17.8.2011	18	7,22	165,91	155,5	150,52	139,93
18.8.2011	19	12,50	140,75	121,95	120,6	106,75
18.8.2011	20	19,00	124,16	103,95	102,55	89,47
18.8.2011	21	24,50	109,53	91,13	87,08	76,52
18.8.2011	22	26,22	102,9	85,97	81,01	67,38
18.8.2011	23	28,50	96,95	81,6	76,18	58,94
18.8.2011	24	31,50	90,97	77	71,96	55,76
18.8.2011	25	33,50	87,04	74,47	69,76	54,9
19.8.2011	26	48,00	83,09	71,78	67,82	54,02



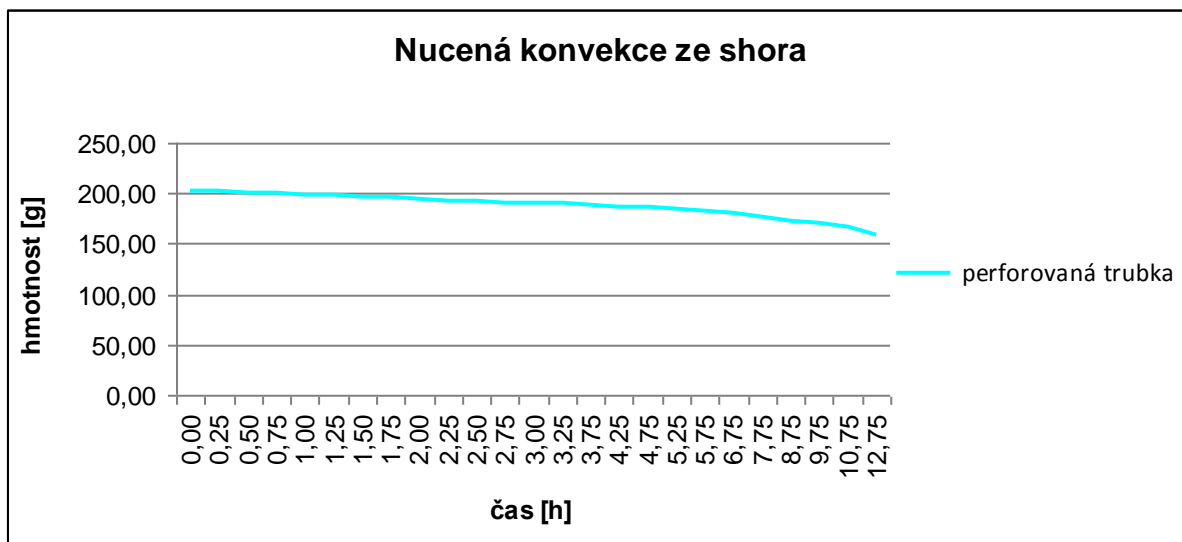
Příloha 8 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,07 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
19.8.2011	1	0,00	202,75	202,6	202,65	204,07
19.8.2011	2	0,25	202,25	200,91	199,79	201,22
19.8.2011	3	0,50	201,21	199,94	198,15	197,92
19.8.2011	4	0,75	200,2	198,64	196,42	195,15
19.8.2011	5	1,00	199,1	197,5	195,11	192,57
19.8.2011	6	1,25	197,86	196,27	193,51	190,19
19.8.2011	7	1,50	196,63	194,87	191,78	187,37
19.8.2011	8	1,75	195,38	193,5	190,03	184,4
19.8.2011	9	2,00	194,07	191,98	188,22	181,42
19.8.2011	10	2,25	192,83	190,44	186,45	181,22
19.8.2011	11	2,50	191,71	189,21	184,86	176,12
19.8.2011	12	2,75	190,56	187,89	183,32	173,61
19.8.2011	13	3,00	189,44	186,6	181,67	171,25
19.8.2011	14	3,25	188,46	185,36	180,2	169,07
19.8.2011	15	3,75	186,79	183,56	178,09	165,93
19.8.2011	16	4,25	185,06	181,5	175,58	162,35
19.8.2011	17	4,75	183,44	179,69	173,3	159,14
19.8.2011	18	5,25	181,52	177,45	170,65	155,42
19.8.2011	19	5,75	179,49	175,51	168,34	152,26
19.8.2011	20	6,75	175,15	170,6	162,46	144,18
19.8.2011	21	7,75	170,68	165,39	156,42	136,97
19.8.2011	22	8,75	166,54	160,89	151,07	131,15
19.8.2011	23	9,25	162,91	155,98	145,72	125,05
19.8.2011	24	9,75	160,27	151,35	140,4	119,08
19.8.2011	25	10,75	148,25	140,15	128,23	106,65



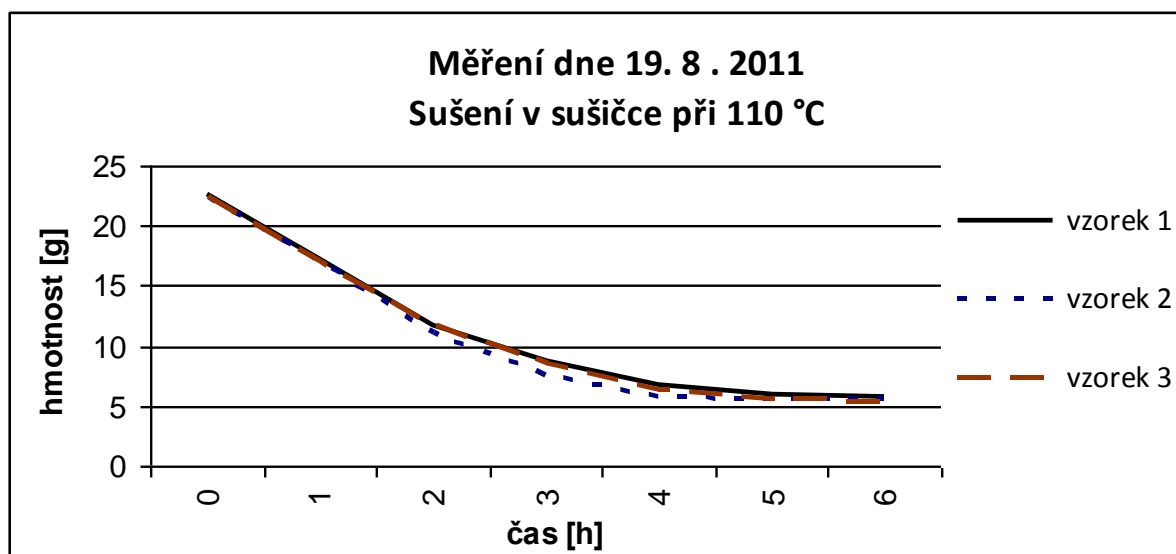
Příloha 9 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	Nucená konvekce ze shora, váha v [g]
19.8.2011	1	0,00	202,48
19.8.2011	2	0,25	201,50
19.8.2011	3	0,50	200,23
19.8.2011	4	0,75	199,49
19.8.2011	5	1,00	198,80
19.8.2011	6	1,25	197,78
19.8.2011	7	1,50	196,66
19.8.2011	8	1,75	195,58
19.8.2011	9	2,00	194,35
19.8.2011	10	2,25	193,14
19.8.2011	11	2,50	192,29
19.8.2011	12	2,75	191,37
19.8.2011	13	3,00	190,50
19.8.2011	14	3,25	189,64
19.8.2011	15	3,75	188,48
19.8.2011	16	4,25	186,86
19.8.2011	17	4,75	185,90
19.8.2011	18	5,25	184,23
19.8.2011	19	5,75	183,11
19.8.2011	20	6,75	179,88
19.8.2011	21	7,75	176,27
19.8.2011	22	8,75	173,30
19.8.2011	23	9,75	170,24
19.8.2011	24	10,75	167,26
19.8.2011	25	12,75	159,65



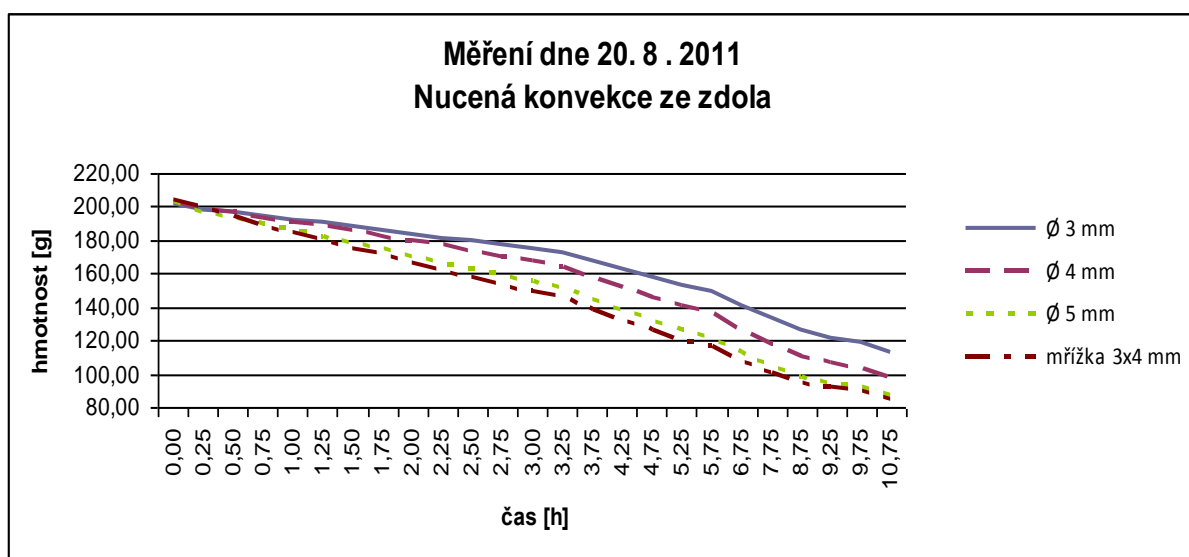
Příloha 10 Sušení v sušičce, při teplotě 110 °C dne 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] vzorek 1	váha v [g] vzorek 2	váha v [g] vzorek 3
19.8.2011	1	0	22,56	22,36	22,38
19.8.2011	2	1	17,34	17,13	17,1
19.8.2011	3	2	11,68	11,16	11,78
19.8.2011	4	3	8,64	7,54	8,58
19.8.2011	5	4	6,65	5,74	6,4
19.8.2011	6	5	5,92	5,56	5,46
19.8.2011	7	6	5,75	5,46	5,35



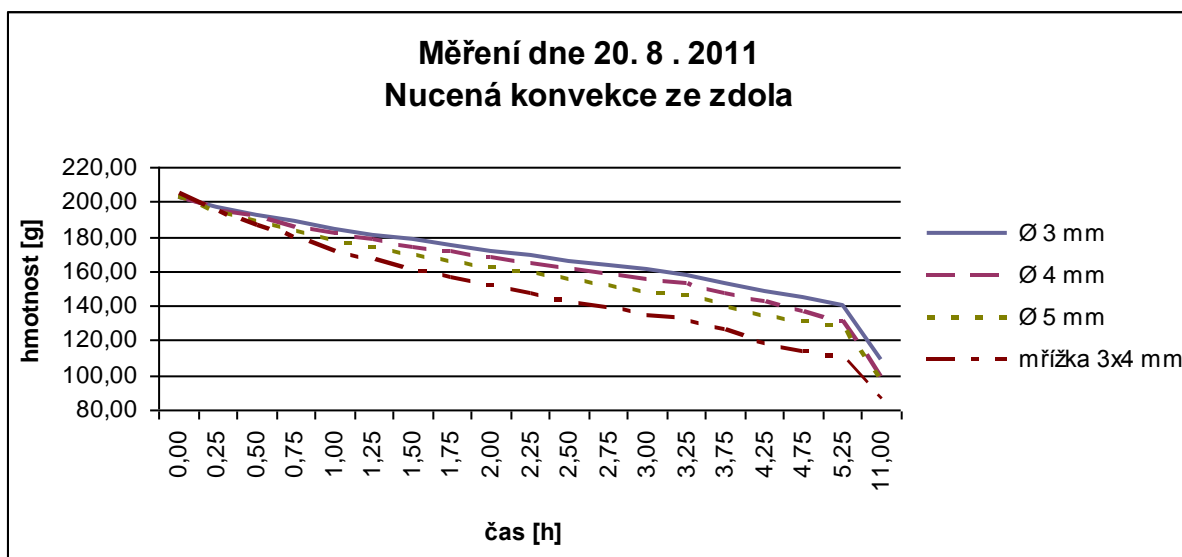
Příloha 11 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 3x4 [mm]
20.8.2011	1	0,00	202,27	202,59	202,49	204,72
20.8.2011	2	0,25	198,51	198,24	196,53	198,70
20.8.2011	3	0,50	196,62	196,44	193,74	194,44
20.8.2011	4	0,75	194,60	193,22	189,40	188,61
20.8.2011	5	1,00	192,53	190,89	186,27	184,43
20.8.2011	6	1,25	190,40	188,05	182,21	179,47
20.8.2011	7	1,50	188,42	185,40	178,30	175,05
20.8.2011	8	1,75	186,18	182,64	174,54	170,84
20.8.2011	9	2,00	183,78	179,80	170,63	166,39
20.8.2011	10	2,25	181,58	176,89	166,80	161,98
20.8.2011	11	2,50	179,28	173,35	162,74	157,61
20.8.2011	12	2,75	177,01	170,45	158,93	153,64
20.8.2011	13	3,00	174,77	167,35	155,29	149,45
20.8.2011	14	3,25	172,34	164,57	151,70	146,03
20.8.2011	15	3,75	167,61	158,33	144,48	138,73
20.8.2011	16	4,25	162,94	151,61	137,85	131,86
20.8.2011	17	4,75	158,26	146,24	132,07	126,26
20.8.2011	18	5,25	153,65	140,76	126,51	120,70
20.8.2011	19	5,75	149,32	135,99	121,22	115,98
20.8.2011	20	6,75	141,22	126,77	112,54	108,07
20.8.2011	21	7,75	133,23	118,34	104,51	100,87
20.8.2011	22	8,75	125,74	110,35	97,83	94,63
20.8.2011	23	9,25	121,98	106,61	94,63	91,81
20.8.2011	24	9,75	118,70	103,17	92,08	89,39
20.8.2011	25	10,75	112,27	97,05	86,81	85,07



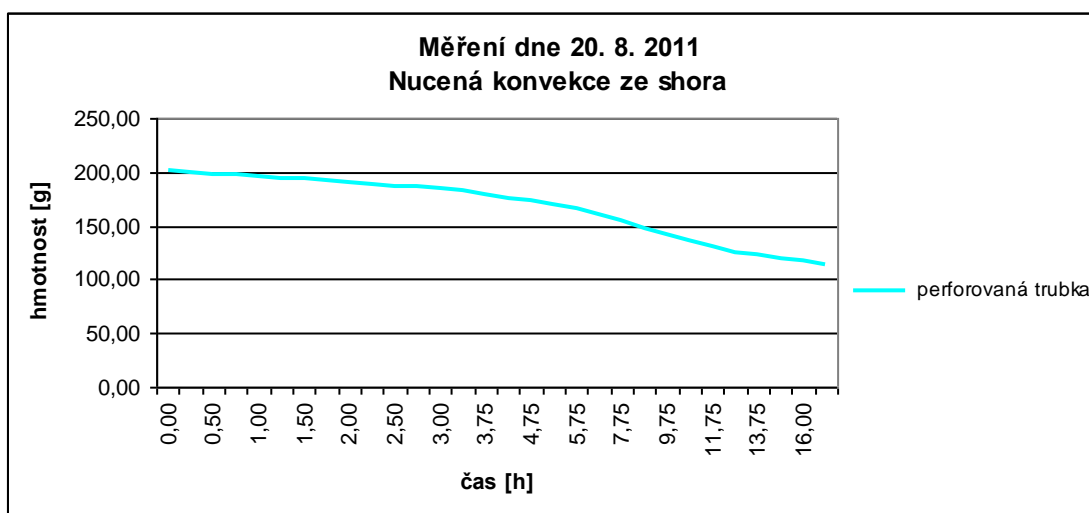
Příloha 12 Sušení nucené konvekce ze zdola rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 3x4 [mm]
20.8.2011	1	0,00	202,87	202,24	202,59	205,02
20.8.2011	2	0,25	196,47	195,45	194,77	194,19
20.8.2011	3	0,50	192,44	190,83	188,99	186,73
20.8.2011	4	0,75	188,38	185,78	182,94	179,07
20.8.2011	5	1,00	184,62	181,66	177,72	171,55
20.8.2011	6	1,25	181,09	178,09	173,62	166,24
20.8.2011	7	1,50	177,86	174,08	169,58	161,05
20.8.2011	8	1,75	174,81	170,90	165,62	156,28
20.8.2011	9	2,00	171,96	167,86	162,02	151,32
20.8.2011	10	2,25	169,01	164,61	158,62	147,13
20.8.2011	11	2,50	165,22	161,27	154,96	142,70
20.8.2011	12	2,75	163,29	158,26	151,76	139,15
20.8.2011	13	3,00	160,68	155,21	148,33	134,94
20.8.2011	14	3,25	158,06	152,73	145,74	132,19
20.8.2011	15	3,75	153,16	147,52	140,15	126,08
20.8.2011	16	4,25	148,46	142,09	134,76	118,66
20.8.2011	17	4,75	144,45	136,44	130,94	114,03
20.8.2011	18	5,25	140,59	131,14	127,01	109,63
20.8.2011	19	11,00	109,27	98,40	97,12	85,83



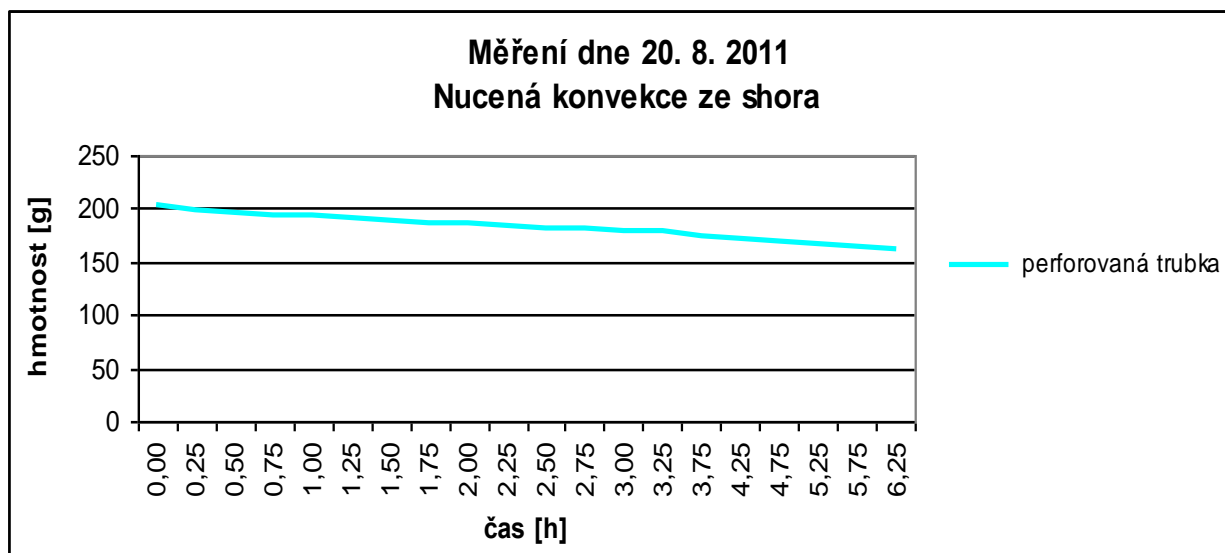
Příloha 13 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
20.8.2011	1	0,00	202,24
20.8.2011	2	0,25	199,68
20.8.2011	3	0,50	198,67
20.8.2011	4	0,75	197,10
20.8.2011	5	1,00	195,84
20.8.2011	6	1,25	194,44
20.8.2011	7	1,50	193,13
20.8.2011	8	1,75	191,76
20.8.2011	9	2,00	189,85
20.8.2011	10	2,25	188,88
20.8.2011	11	2,50	187,24
20.8.2011	12	2,75	185,79
20.8.2011	13	3,00	184,27
20.8.2011	14	3,25	182,24
20.8.2011	15	3,75	179,66
20.8.2011	16	4,25	176,18
20.8.2011	17	4,75	173,36
20.8.2011	18	5,25	170,04
20.8.2011	19	5,75	166,96
20.8.2011	20	6,75	160,79
20.8.2011	21	7,75	154,36
20.8.2011	22	8,75	147,95
20.8.2011	24	9,75	141,67
20.8.2011	25	10,75	135,80
20.8.2011	27	11,75	130,37
20.8.2011	29	12,75	125,76
20.8.2011	30	13,75	123,72
20.8.2011	31	14,75	119,41
20.8.2011	32	16,00	117,47
20.8.2011	33	17,00	114,24



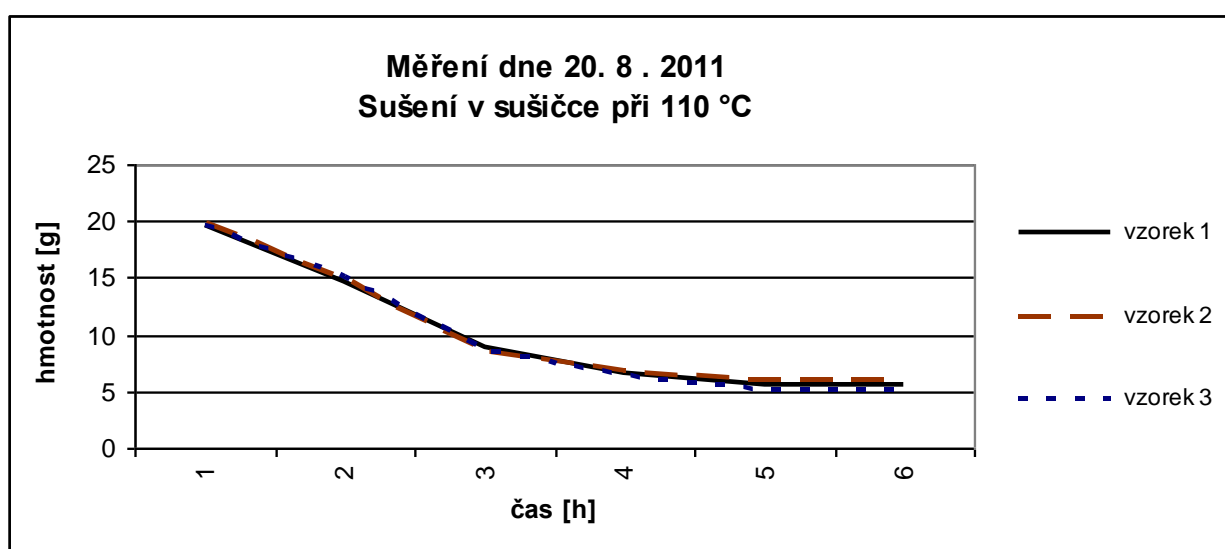
Příloha 14 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
20.8.2011	1	0,00	202,66
20.8.2011	2	0,25	198,85
20.8.2011	3	0,50	196,58
20.8.2011	4	0,75	194,61
20.8.2011	5	1,00	192,67
20.8.2011	6	1,25	190,78
20.8.2011	7	1,50	189,15
20.8.2011	8	1,75	187,25
20.8.2011	9	2,00	185,75
20.8.2011	10	2,25	184,14
20.8.2011	11	2,50	182,37
20.8.2011	12	2,75	180,78
20.8.2011	13	3,00	179,31
20.8.2011	14	3,25	177,79
20.8.2011	15	3,75	174,69
20.8.2011	16	4,25	172,01
20.8.2011	17	4,75	169,43
20.8.2011	18	5,25	166,93
20.8.2011	19	5,75	165,18
20.8.2011	20	6,25	162,83



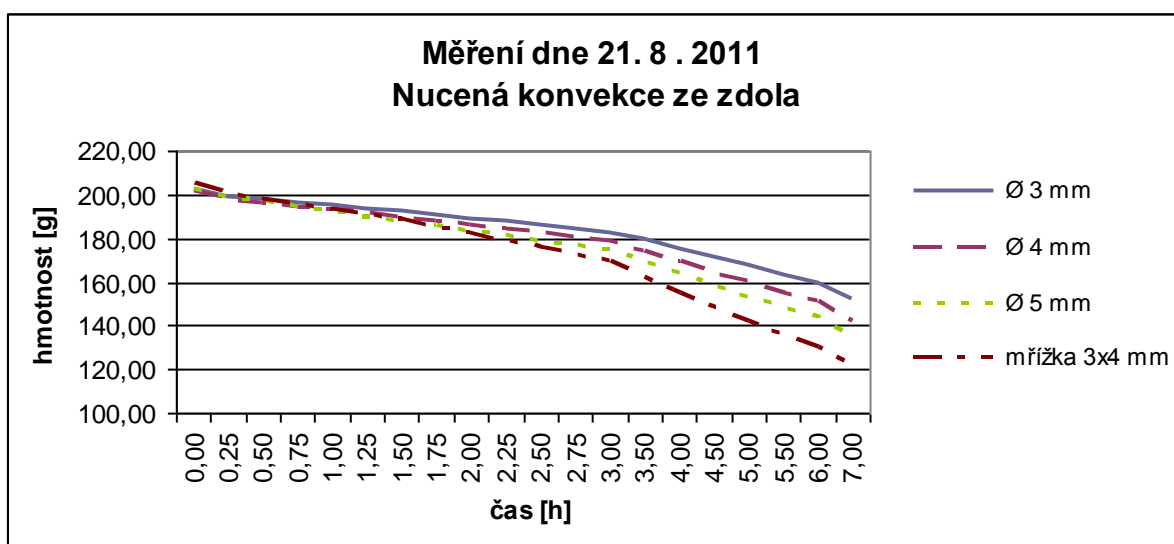
Příloha 15 Sušení v peci, při teplotě 110 °C dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] vzorek 1	váha v [g] vzorek 2	váha v [g] vzorek 3
20.8.2011	1	1	19,71	19,79	19,63
20.8.2011	2	2	14,62	14,95	15,07
20.8.2011	3	3	8,88	8,52	8,68
20.8.2011	4	4	6,59	6,82	6,34
20.8.2011	5	5	5,63	6,02	5,19
20.8.2011	6	6	5,60	6,00	5,16



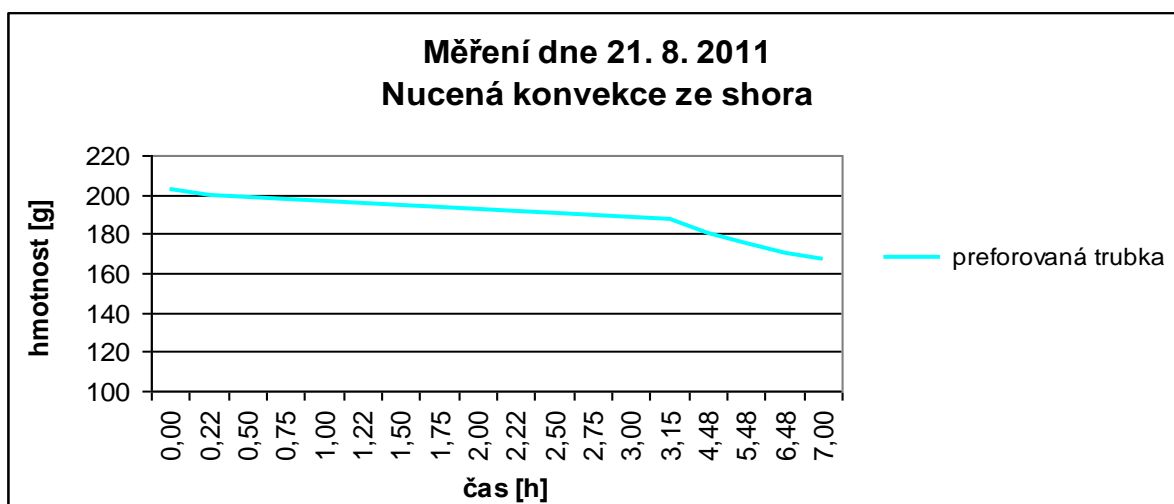
Příloha 16 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 21. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
21.8.2011	1	0,00	202,33	201,67	202,80	205,20
21.8.2011	2	0,25	199,29	198,41	199,06	201,08
21.8.2011	3	0,50	197,86	196,61	196,89	198,45
21.8.2011	4	0,75	196,35	194,76	194,49	195,68
21.8.2011	5	1,00	194,93	193,08	192,31	193,25
21.8.2011	6	1,25	193,41	191,29	190,05	190,70
21.8.2011	7	1,50	192,09	189,77	188,16	188,53
21.8.2011	8	1,75	190,65	188,02	185,91	184,93
21.8.2011	9	2,00	189,17	186,28	183,76	182,00
21.8.2011	10	2,25	187,58	184,26	181,22	178,36
21.8.2011	11	2,50	186,02	182,50	179,22	175,98
21.8.2011	12	2,75	184,45	180,56	177,01	172,52
21.8.2011	13	3,00	182,83	178,56	174,68	169,39
21.8.2011	14	3,50	179,30	174,24	169,60	162,39
21.8.2011	15	4,00	175,39	169,46	164,13	155,29
21.8.2011	16	4,50	171,32	164,47	158,43	148,17
21.8.2011	17	5,00	167,52	160,09	153,44	142,16
21.8.2011	18	5,50	163,58	155,38	148,40	136,09
21.8.2011	19	6,00	159,63	150,84	143,56	130,63
21.8.2011	20	7,00	151,93	142,46	134,93	121,37



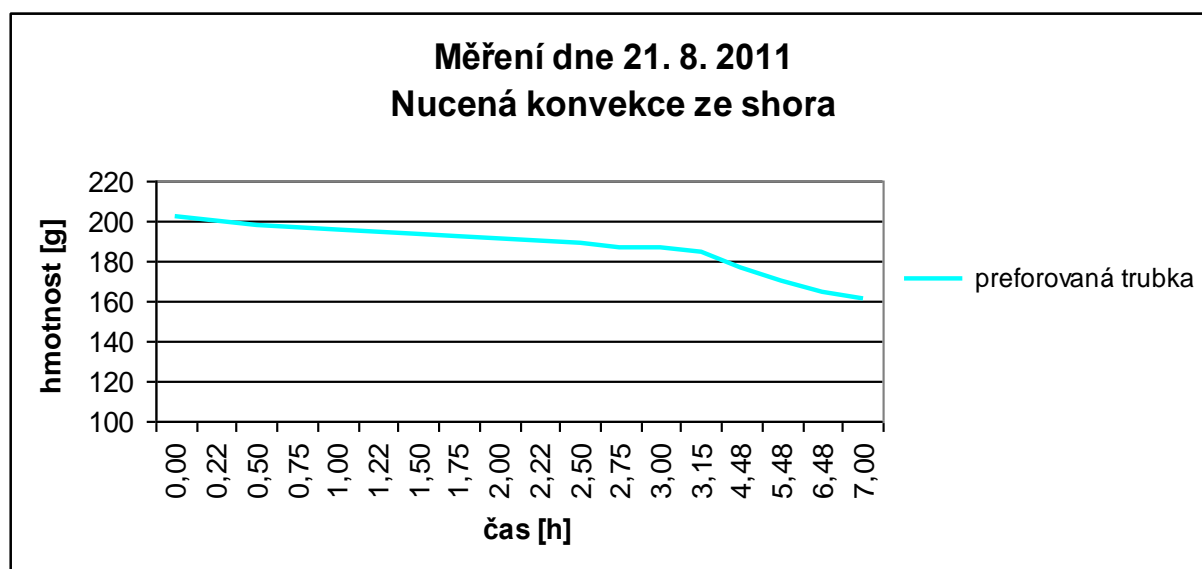
Příloha 17 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 21. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření $0,27 \text{ m/s}$

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
21.8.2011	1	0,00	202,59
21.8.2011	2	0,22	200,00
21.8.2011	3	0,50	198,84
21.8.2011	4	0,75	197,75
21.8.2011	5	1,00	196,83
21.8.2011	6	1,22	195,95
21.8.2011	7	1,50	194,88
21.8.2011	8	1,75	193,99
21.8.2011	9	2,00	192,91
21.8.2011	10	2,22	191,93
21.8.2011	11	2,50	190,93
21.8.2011	12	2,75	189,70
21.8.2011	13	3,00	188,90
21.8.2011	14	3,15	187,83
21.8.2011	15	4,48	180,73
21.8.2011	16	5,48	175,23
21.8.2011	17	6,48	169,77
21.8.2011	18	7,00	167,47



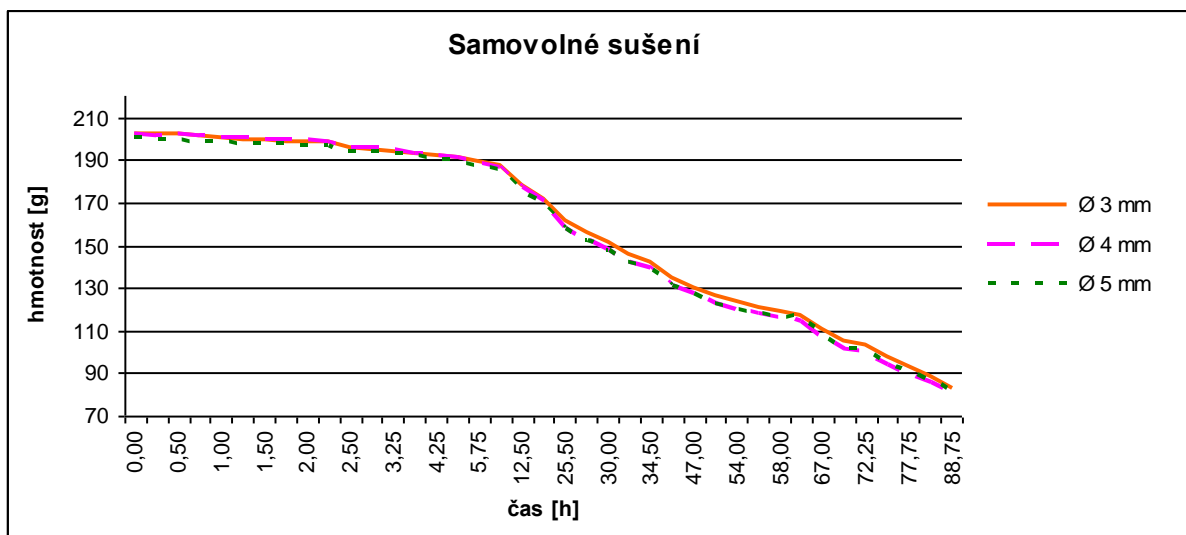
Příloha 18 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
21.8.2011	1	0,00	202,47
21.8.2011	2	0,22	199,64
21.8.2011	3	0,50	198,20
21.8.2011	4	0,75	196,87
21.8.2011	5	1,00	195,74
21.8.2011	6	1,22	194,66
21.8.2011	7	1,50	193,40
21.8.2011	8	1,75	192,29
21.8.2011	9	2,00	190,96
21.8.2011	10	2,22	189,86
21.8.2011	11	2,50	188,58
21.8.2011	12	2,75	186,90
21.8.2011	13	3,00	186,14
21.8.2011	14	3,15	184,70
21.8.2011	15	4,48	176,48
21.8.2011	16	5,48	170,19
21.8.2011	17	6,48	164,03
21.8.2011	18	7,00	161,39



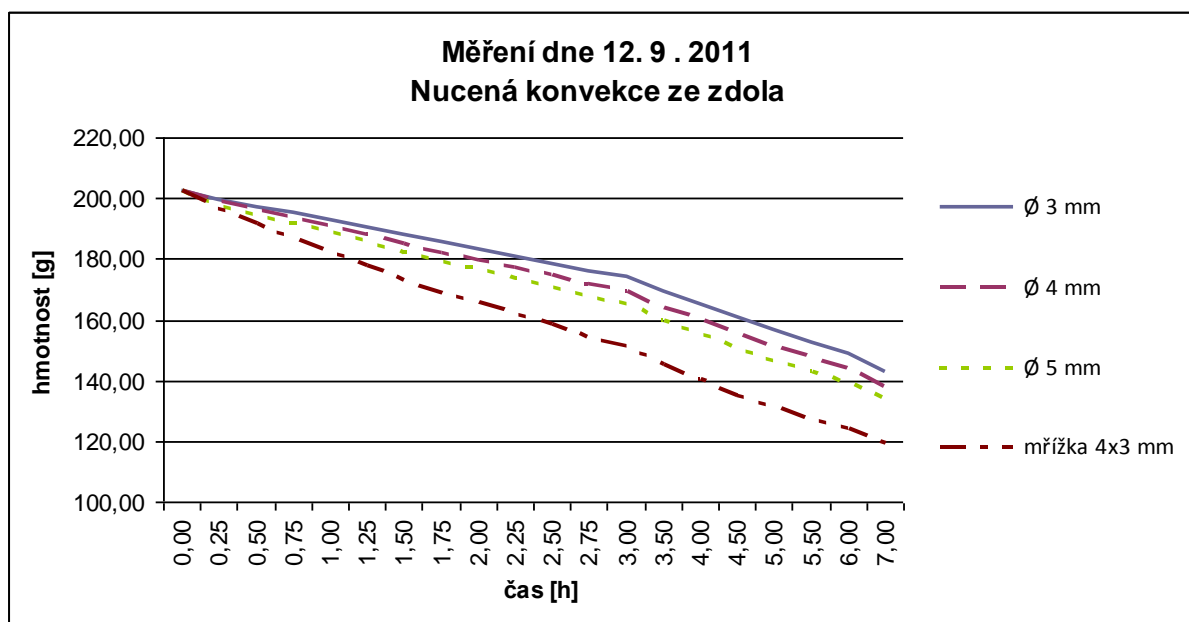
Příloha 19 Samovolné sušení dne 17. 8. – 20. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Samovolné sušení					
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]
17.8.2011	1	0,00	202,62	202,75	200,74
17.8.2011	2	0,25	202,42	201,89	199,83
17.8.2011	3	0,50	202,34	202,32	199,27
17.8.2011	4	0,75	201,64	201,44	198,9
17.8.2011	5	1,00	200,8	200,73	198,63
17.8.2011	6	1,25	199,87	200,12	198,14
17.8.2011	7	1,50	199,42	199,81	197,76
17.8.2011	8	1,75	199,04	199,46	197,42
17.8.2011	9	2,00	198,75	199,29	197,28
17.8.2011	10	2,25	198,48	198,97	197,01
17.8.2011	11	2,50	195,85	196,22	194,28
17.8.2011	12	2,75	195,38	195,68	193,76
17.8.2011	13	3,25	194,49	194,75	192,94
17.8.2011	14	3,75	193,45	193,59	191,8
17.8.2011	15	4,25	192,55	192,65	190,91
17.8.2011	16	4,75	191,58	191,57	189,87
17.8.2011	17	5,75	189,33	189,17	187,59
17.8.2011	18	6,75	187,27	186,97	185,49
17.8.2011	19	12,50	177,92	177,3	175,84
17.8.2011	20	19,00	171,54	170,58	169,23
18.8.2011	21	25,50	161,22	158,39	158,01
18.8.2011	22	27,75	155,8	152,69	152,56
18.8.2011	23	30,00	151,18	147,96	147,66
18.8.2011	24	32,25	145,9	142,66	142,29
18.8.2011	25	34,50	142,45	139,23	139,06
18.8.2011	26	43,00	134,38	131,02	130,9
18.8.2011	27	47,00	130,6	127,29	127,13
19.8.2011	28	51,00	126,56	123,22	123,24
19.8.2011	29	54,00	123,26	120,02	120,1
19.8.2011	30	56,00	120,97	117,79	117,95
19.8.2011	31	58,00	119,2	115,98	116,21
19.8.2011	32	60,00	117,36	114,28	117,47
19.8.2011	33	67,00	110,69	107,41	107,79
19.8.2011	34	70,00	105,26	101,93	102,5
20.8.2011	35	72,25	103,55	99,98	100,54
20.8.2011	36	75,75	97,66	94,04	94,7
20.8.2011	37	77,75	92,9	89,59	90,58
20.8.2011	38	81,75	88,43	85,98	87,05
20.8.2011	39	88,75	82,98	81,32	82,2



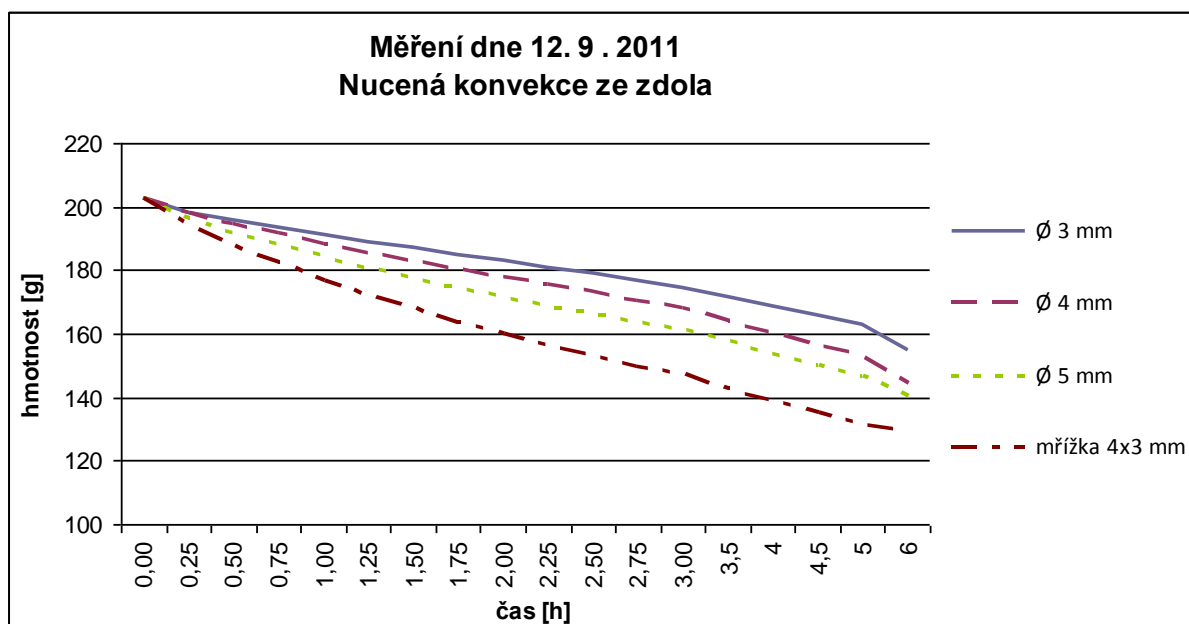
Příloha 20 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [g]	váha v [g] průměr 3 [mm]	Váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
12.9.2011	1	0,00	202,49	202,50	202,41	202,65
12.9.2011	2	0,25	199,35	198,76	197,84	196,27
12.9.2011	3	0,50	197,22	196,25	194,94	191,58
12.9.2011	4	0,75	194,99	193,75	191,91	186,91
12.9.2011	5	1,00	192,87	191,04	189,15	182,54
12.9.2011	6	1,25	190,43	187,82	185,69	177,77
12.9.2011	7	1,50	187,93	184,85	182,17	172,98
12.9.2011	8	1,75	185,54	182,20	179,18	168,96
12.9.2011	9	2,00	183,17	179,88	176,62	165,77
12.9.2011	10	2,25	180,80	177,32	173,63	161,81
12.9.2011	11	2,50	178,38	174,57	170,57	158,22
12.9.2011	12	2,75	176,08	171,61	167,68	154,23
12.9.2011	13	3,00	174,01	169,25	165,24	151,53
12.9.2011	14	3,50	169,37	164,17	159,72	145,35
12.9.2011	15	4,00	165,02	160,02	155,47	140,26
12.9.2011	16	4,50	160,62	155,30	150,39	134,97
12.9.2011	17	5,00	156,68	151,52	146,44	131,18
12.9.2011	18	5,50	152,62	147,67	142,52	127,37
12.9.2011	19	6,00	148,91	143,74	138,94	124,11
12.9.2011	20	7,00	143,07	137,93	133,74	119,37



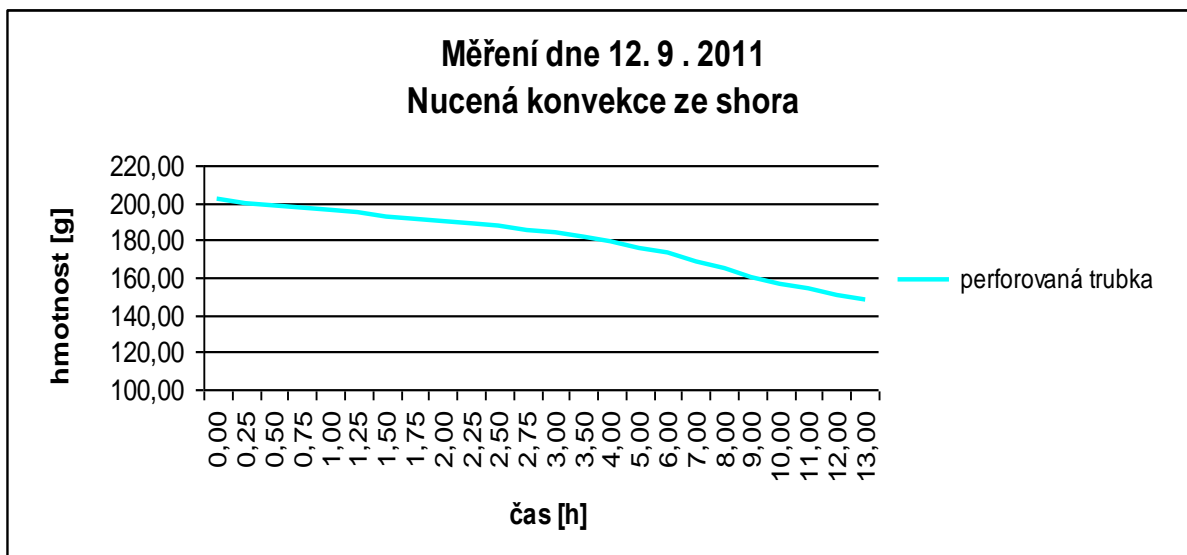
Příloha 21 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
12.9.2011	1	0,00	202,70	202,87	202,58	202,88
12.9.2011	2	0,25	198,34	197,84	196,16	193,89
12.9.2011	3	0,50	195,93	194,47	191,80	187,71
12.9.2011	4	0,75	193,54	191,68	188,14	182,46
12.9.2011	5	1,00	191,41	188,51	184,13	176,98
12.9.2011	6	1,25	189,10	185,60	180,56	172,03
12.9.2011	7	1,50	187,08	182,97	177,36	167,83
12.9.2011	8	1,75	184,98	180,38	174,29	163,67
12.9.2011	9	2,00	182,90	177,96	171,43	159,90
12.9.2011	10	2,25	180,88	175,63	168,68	156,35
12.9.2011	11	2,50	179,05	173,26	166,13	153,16
12.9.2011	12	2,75	176,86	170,64	163,19	149,77
12.9.2011	13	3,00	174,49	168,34	161,38	147,45
12.9.2011	14	3,50	171,67	164,31	157,45	142,98
12.9.2011	15	4,00	168,86	160,28	153,49	138,50
12.9.2011	16	4,50	165,86	156,61	150,03	135,17
12.9.2011	17	5,00	162,86	152,93	146,57	131,83
12.9.2011	18	6,00	154,92	144,61	140,31	128,86



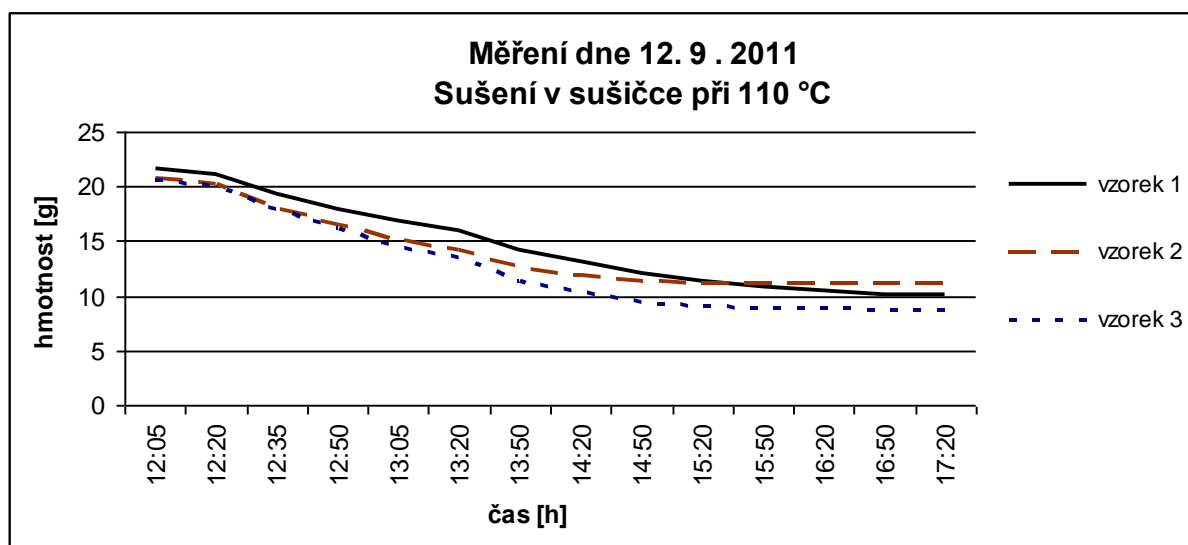
Příloha 22 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
12.9.2011	1	0,00	202,57
12.9.2011	2	0,25	200,19
12.9.2011	3	0,50	198,63
12.9.2011	4	0,75	197,29
12.9.2011	5	1,00	195,97
12.9.2011	6	1,25	194,25
12.9.2011	7	1,50	192,63
12.9.2011	8	1,75	191,38
12.9.2011	9	2,00	189,90
12.9.2011	10	2,25	188,43
12.9.2011	11	2,50	187,10
12.9.2011	12	2,75	185,54
12.9.2011	13	3,00	184,26
12.9.2011	14	3,50	181,71
12.9.2011	15	4,00	179,11
12.9.2011	16	5,00	176,11
12.9.2011	17	6,00	173,66
12.9.2011	19	7,00	168,94
12.9.2011	20	8,00	164,22
12.9.2011	21	9,00	159,98
12.9.2011	22	10,00	156,01
12.9.2011	23	11,00	153,58
12.9.2011	24	12,00	150,79
12.9.2011	25	13,00	147,84



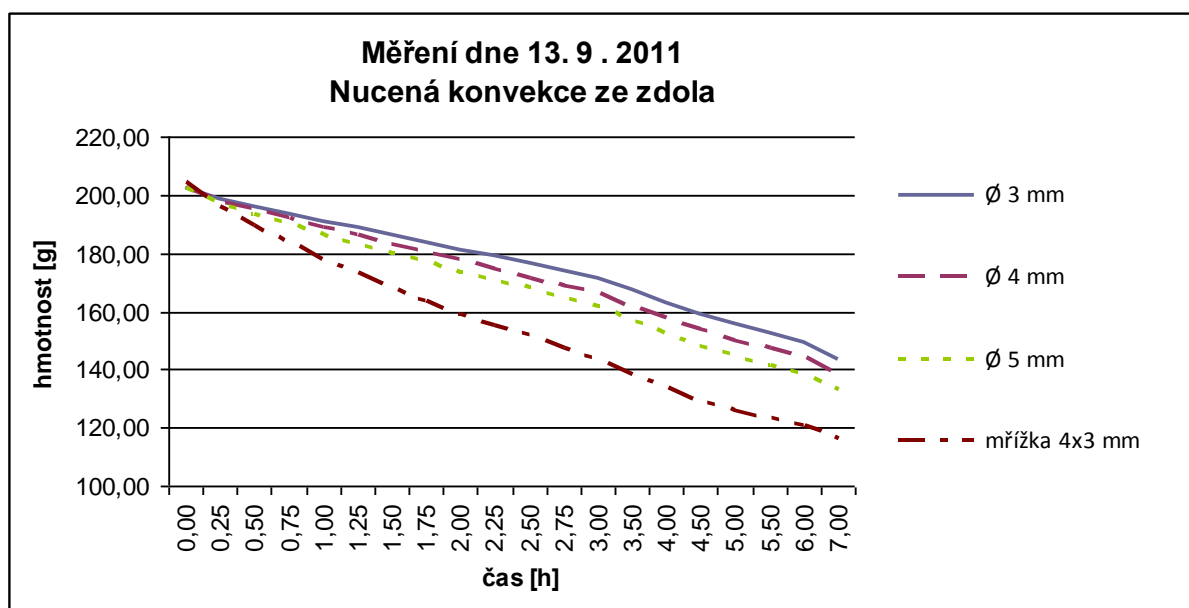
Příloha 23 Sušení v peci, při teplotě 110°C dne 12. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] vzorek 1	váha v [g] vzorek 2	váha v [g] vzorek 3
12.9.2011	1	0,00	21,59	20,76	20,58
12.9.2011	2	0,25	21,04	20,17	19,99
12.9.2011	3	0,50	19,35	18,00	17,83
12.9.2011	4	0,75	17,97	16,47	16,10
12.9.2011	5	1,00	16,80	15,11	14,45
12.9.2011	6	1,25	15,90	14,21	13,41
12.9.2011	7	1,75	14,14	12,62	11,38
12.9.2011	8	2,25	13,06	11,82	10,23
12.9.2011	9	2,75	12,06	11,40	9,43
12.9.2011	10	3,25	11,42	11,24	9,05
12.9.2011	11	3,75	10,82	11,21	8,85
12.9.2011	12	4,25	10,42	11,18	8,80
12.9.2011	13	4,75	10,03	11,14	8,76
12.9.2011	14	5,25	10,03	11,14	8,76



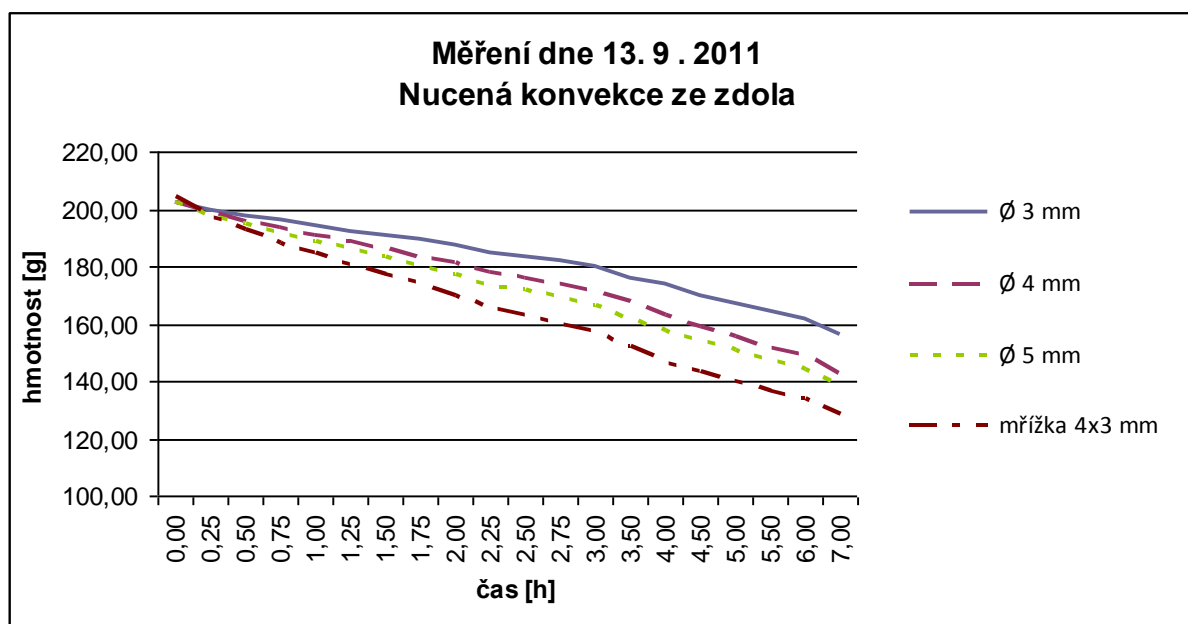
Příloha 24 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
13.9.2011	1	0,00	202,62	202,69	202,72	204,21
13.9.2011	2	0,25	198,50	197,93	196,98	195,85
13.9.2011	3	0,50	196,30	195,13	193,69	189,44
13.9.2011	4	0,75	193,68	192,26	190,10	183,70
13.9.2011	5	1,00	190,85	189,02	186,17	178,05
13.9.2011	6	1,25	188,61	186,13	183,34	173,13
13.9.2011	7	1,50	186,08	183,13	179,87	168,18
13.9.2011	8	1,75	183,82	180,48	176,89	163,67
13.9.2011	9	2,00	181,31	177,52	173,55	159,26
13.9.2011	10	2,25	178,91	174,80	170,63	155,34
13.9.2011	11	2,50	176,54	171,63	167,82	151,57
13.9.2011	12	2,75	174,02	169,04	164,60	147,48
13.9.2011	13	3,00	171,29	166,28	161,64	143,51
13.9.2011	14	3,50	167,17	161,84	156,90	138,27
13.9.2011	15	4,00	162,99	157,49	152,31	133,44
13.9.2011	16	4,50	159,17	153,59	148,25	129,45
13.9.2011	17	5,00	155,57	150,05	144,57	126,08
13.9.2011	18	5,50	152,52	147,11	141,59	123,43
13.9.2011	19	6,00	149,47	144,16	138,59	120,79
13.9.2011	20	7,00	143,73	137,96	133,10	116,36



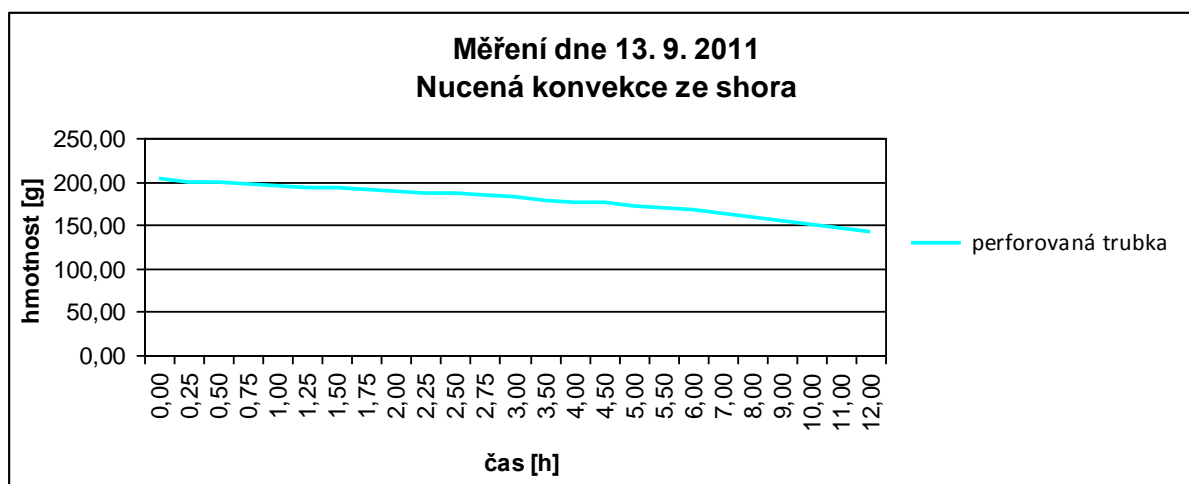
Příloha 25 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

Nucená konvekce ze zdola						
den	Číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
13.9.2011	1	0,00	202,36	202,19	202,24	204,16
13.9.2011	2	0,25	199,59	198,69	197,84	197,45
13.9.2011	3	0,50	197,77	195,81	194,79	193,12
13.9.2011	4	0,75	196,07	193,31	191,68	188,19
13.9.2011	5	1,00	194,20	190,95	188,56	184,70
13.9.2011	6	1,25	192,54	188,66	185,83	180,96
13.9.2011	7	1,50	190,96	186,09	183,15	177,14
13.9.2011	8	1,75	189,35	183,56	180,18	173,64
13.9.2011	9	2,00	187,35	181,12	177,45	169,98
13.9.2011	10	2,25	184,84	177,79	173,50	165,69
13.9.2011	11	2,50	183,71	175,93	171,93	163,24
13.9.2011	12	2,75	181,99	173,77	169,05	160,13
13.9.2011	13	3,00	180,07	171,49	166,50	156,94
13.9.2011	14	3,50	175,96	167,58	161,72	151,99
13.9.2011	15	4,00	173,58	162,96	157,62	146,83
13.9.2011	16	4,50	169,58	158,91	154,37	143,18
13.9.2011	17	5,00	167,43	155,28	150,87	139,73
13.9.2011	18	5,50	164,36	151,63	147,19	136,80
13.9.2011	19	6,00	161,88	148,91	144,23	133,76
13.9.2011	20	7,00	156,51	143,03	138,54	128,75



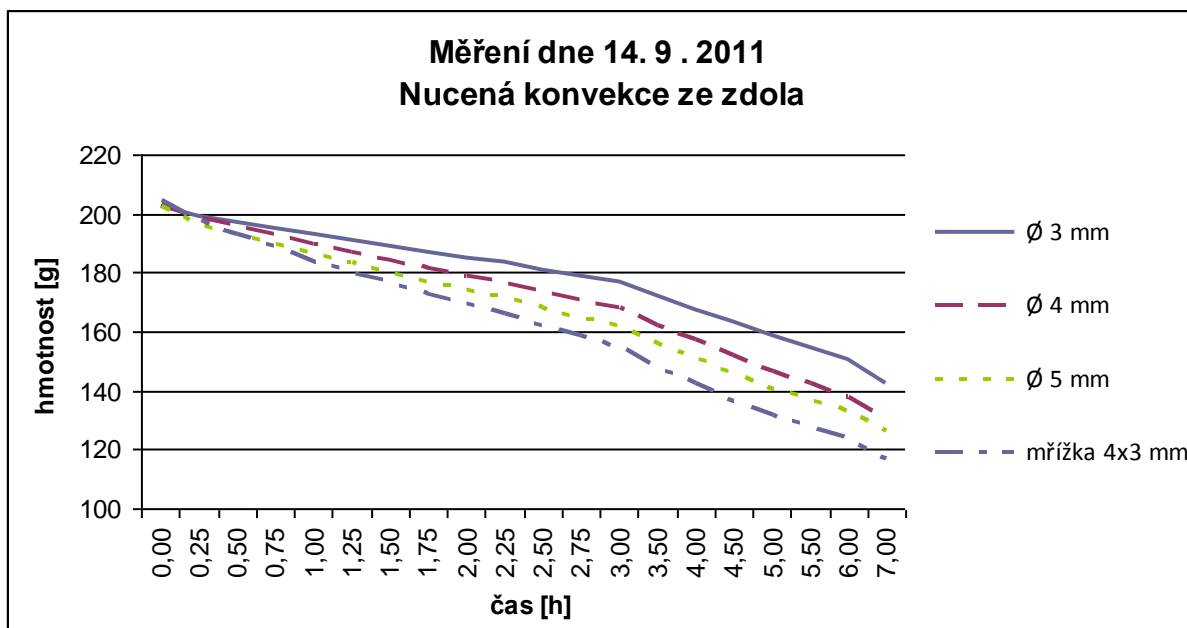
Příloha 26 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
13.9.2011	1	0,00	202,77
13.9.2011	2	0,25	199,87
13.9.2011	3	0,50	198,33
13.9.2011	4	0,75	196,44
13.9.2011	5	1,00	195,14
13.9.2011	6	1,25	193,61
13.9.2011	7	1,50	192,21
13.9.2011	8	1,75	190,91
13.9.2011	9	2,00	189,35
13.9.2011	10	2,25	187,31
13.9.2011	11	2,50	186,01
13.9.2011	12	2,75	184,53
13.9.2011	13	3,00	182,93
13.9.2011	14	3,50	179,00
13.9.2011	15	4,00	175,49
13.9.2011	16	4,50	174,91
13.9.2011	17	5,00	172,32
13.9.2011	18	5,50	169,71
13.9.2011	19	6,00	167,60
13.9.2011	20	7,00	163,21
13.9.2011	21	8,00	158,66
13.9.2011	22	9,00	154,24
13.9.2011	23	10,00	150,03
13.9.2011	24	11,00	145,82
13.9.2011	25	12,00	142,67



Příloha 27 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

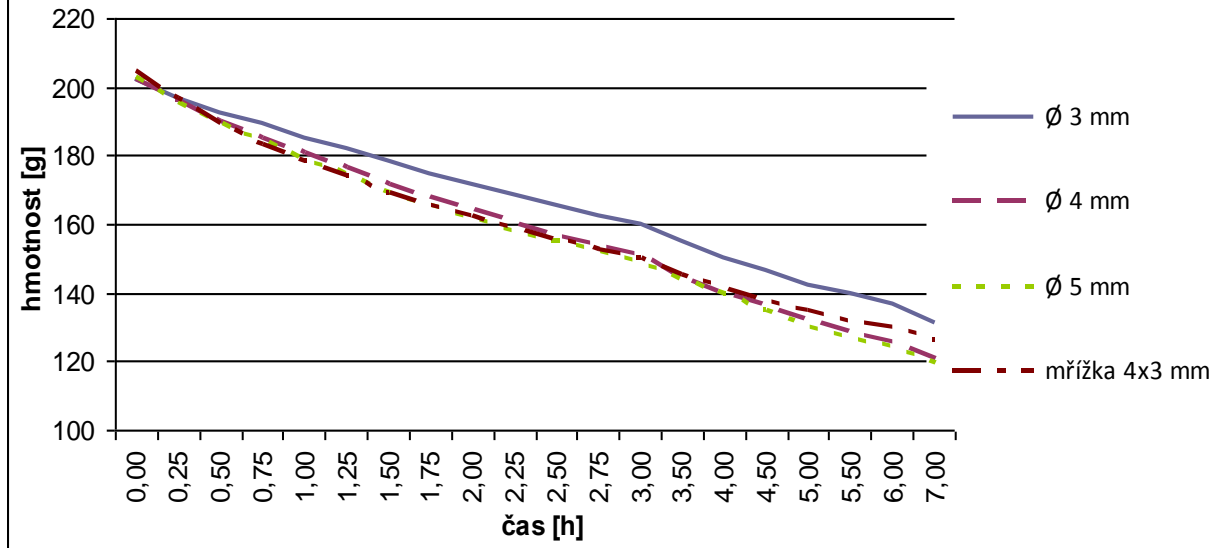
Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
14.9.2011	1	0,00	202,44	202,92	202,51	204,17
14.9.2011	2	0,25	199,00	198,44	196,69	198,02
14.9.2011	3	0,50	196,91	195,54	193,14	193,20
14.9.2011	4	0,75	194,95	192,78	189,82	188,78
14.9.2011	5	1,00	192,95	189,88	186,59	183,67
14.9.2011	6	1,25	190,95	187,09	183,37	180,44
14.9.2011	7	1,50	189,11	184,40	180,28	176,59
14.9.2011	8	1,75	187,13	181,67	177,16	172,79
14.9.2011	9	2,00	185,25	179,17	174,31	169,27
14.9.2011	10	2,25	183,27	176,65	171,52	166,02
14.9.2011	11	2,50	181,12	173,79	168,38	162,25
14.9.2011	12	2,75	178,92	170,84	165,01	158,36
14.9.2011	13	3,00	176,58	168,09	162,18	154,83
14.9.2011	14	3,50	171,93	162,06	155,71	147,58
14.9.2011	15	4,00	167,74	157,36	151,09	142,17
14.9.2011	16	4,50	163,15	151,95	145,79	136,74
14.9.2011	17	5,00	158,68	146,44	140,60	131,47
14.9.2011	18	5,50	154,57	142,19	137,04	127,41
14.9.2011	19	6,00	150,45	137,97	133,13	123,31
14.9.2011	20	7,00	142,72	130,14	125,97	116,90



Příloha 28 Sušení nucené konvekce ze zdola, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

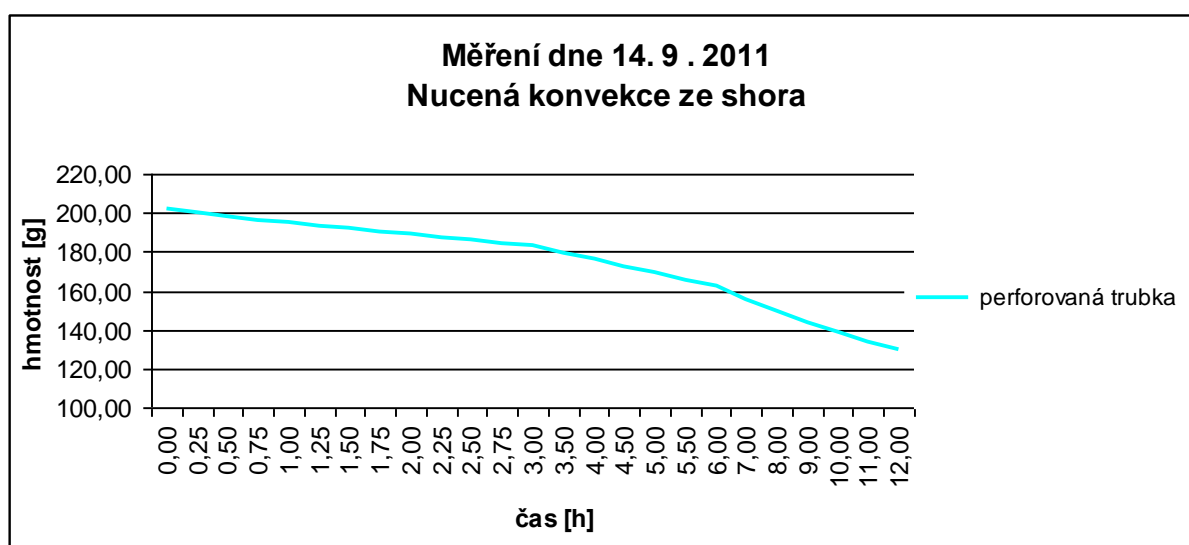
Nucená konvekce ze zdola						
den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]	váha v [g] mřížka 4x3 [mm]
14.9.2011	1	0,00	202,35	202,29	202,66	204,99
14.9.2011	2	0,25	196,95	195,93	195,22	196,68
14.9.2011	3	0,50	192,63	190,16	189,62	189,30
14.9.2011	4	0,75	189,09	184,87	184,42	183,03
14.9.2011	5	1,00	185,38	180,61	179,06	178,40
14.9.2011	6	1,25	181,82	176,54	174,40	174,01
14.9.2011	7	1,50	178,12	171,73	169,30	169,30
14.9.2011	8	1,75	174,73	167,78	165,47	165,65
14.9.2011	9	2,00	171,70	164,15	161,78	162,28
14.9.2011	10	2,25	168,47	160,79	158,43	159,00
14.9.2011	11	2,50	165,34	157,18	154,98	155,61
14.9.2011	12	2,75	162,47	153,99	152,12	152,85
14.9.2011	13	3,00	159,76	150,74	148,94	150,05
14.9.2011	14	3,50	154,80	144,97	143,82	145,30
14.9.2011	15	4,00	150,29	139,92	139,55	141,40
14.9.2011	16	4,50	146,40	135,83	134,73	138,09
14.9.2011	17	5,00	142,50	131,68	129,90	134,78
14.9.2011	18	5,50	139,49	128,67	127,07	131,65
14.9.2011	19	6,00	136,47	125,59	124,24	130,03
14.9.2011	20	7,00	131,23	120,61	119,77	126,09

Měření dne 14. 9 . 2011
Nucená konvekce ze zdola



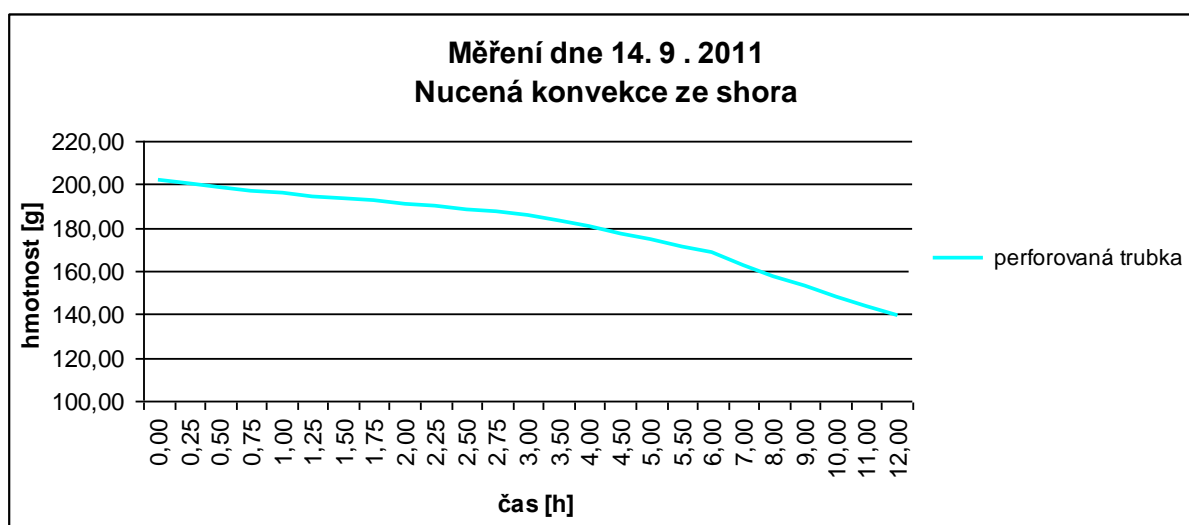
Příloha 29 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,45 \text{ m.s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	nucená konvekce ze shora, váha v [g]
14.9.2011	1	0,00	201,90
14.9.2011	2	0,25	199,70
14.9.2011	3	0,50	198,33
14.9.2011	4	0,75	196,43
14.9.2011	5	1,00	194,95
14.9.2011	6	1,25	193,42
14.9.2011	7	1,50	191,99
14.9.2011	8	1,75	190,70
14.9.2011	9	2,00	189,39
14.9.2011	10	2,25	187,50
14.9.2011	11	2,50	185,91
14.9.2011	12	2,75	184,32
14.9.2011	13	3,00	183,01
14.9.2011	14	3,50	179,71
14.9.2011	15	4,00	176,21
14.9.2011	16	4,50	172,71
14.9.2011	17	5,00	169,22
14.9.2011	18	5,50	165,83
14.9.2011	19	6,00	162,28
14.9.2011	20	7,00	155,38
14.9.2011	21	8,00	149,62
14.9.2011	22	9,00	144,08
14.9.2011	23	10,00	138,26
14.9.2011	24	11,00	133,89
14.9.2011	25	12,00	129,61



Příloha 30 Sušení nucené konvekce ze shora, při rychlosti proudění vzduchu $0,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

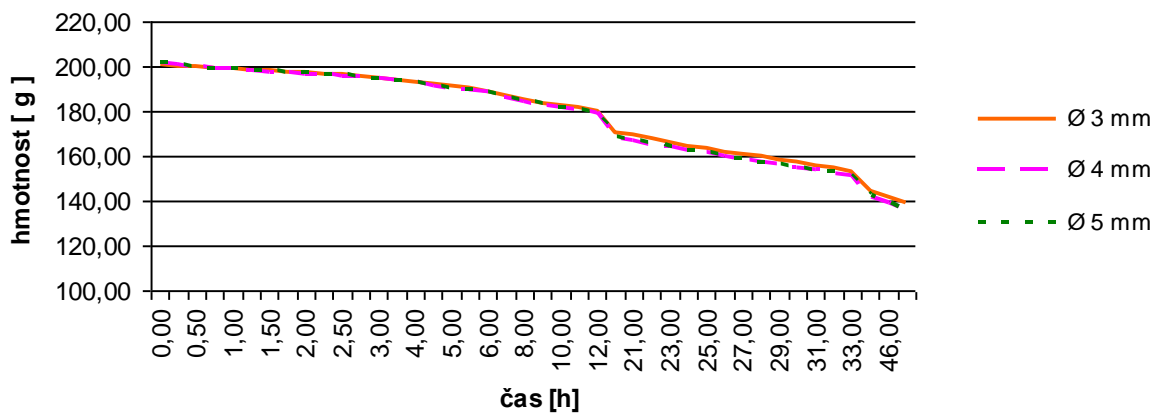
den	číslo měření	čas [h]	Nucená konvekce ze shora, váha v [g]
14.9.2011	1	0,00	201,88
14.9.2011	2	0,25	200,15
14.9.2011	3	0,50	198,77
14.9.2011	4	0,75	197,20
14.9.2011	5	1,00	195,94
14.9.2011	6	1,25	194,62
14.9.2011	7	1,50	193,45
14.9.2011	8	1,75	192,38
14.9.2011	9	2,00	191,07
14.9.2011	10	2,25	189,66
14.9.2011	11	2,50	188,27
14.9.2011	12	2,75	187,01
14.9.2011	13	3,00	185,91
14.9.2011	14	3,50	183,22
14.9.2011	15	4,00	180,35
14.9.2011	16	4,50	177,47
14.9.2011	17	5,00	174,39
14.9.2011	18	5,50	171,46
14.9.2011	19	6,00	168,51
14.9.2011	20	7,00	162,65
14.9.2011	21	8,00	157,73
14.9.2011	22	9,00	152,87
14.9.2011	23	10,00	147,62
14.9.2011	24	11,00	143,42
14.9.2011	25	12,00	139,34



Příloha 31 Samovolné sušení dne 12. 9. – 13. 9. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	číslo měření	čas [h]	váha v [g] průměr 3 [mm]	váha v [g] průměr 4 [mm]	váha v [g] průměr 5 [mm]
12.9.2011	1	0,00	201,22	201,81	202,17
12.9.2011	2	0,25	200,30	200,60	200,67
12.9.2011	3	0,50	199,70	199,86	200,06
12.9.2011	4	0,75	199,20	199,24	199,44
12.9.2011	5	1,00	198,85	198,90	199,16
12.9.2011	6	1,25	198,31	198,32	198,58
12.9.2011	7	1,50	197,83	197,76	198,10
12.9.2011	8	1,75	197,33	197,23	197,50
12.9.2011	9	2,00	197,05	196,79	197,05
12.9.2011	10	2,25	196,52	196,28	196,63
12.9.2011	11	2,50	196,09	195,86	196,10
12.9.2011	12	2,75	195,56	195,30	195,51
12.9.2011	13	3,00	195,07	194,88	195,02
12.9.2011	14	3,50	194,31	194,02	193,98
12.9.2011	15	4,00	193,23	192,73	192,94
12.9.2011	16	4,50	192,08	191,60	191,67
12.9.2011	17	5,00	191,11	190,66	190,78
12.9.2011	18	5,50	190,07	189,48	189,60
12.9.2011	19	6,00	189,12	188,51	188,64
12.9.2011	20	7,00	186,89	186,17	186,42
12.9.2011	21	8,00	185,37	184,61	184,92
12.9.2011	22	9,00	183,87	183,02	183,32
12.9.2011	23	10,00	182,57	181,77	182,13
12.9.2011	24	11,00	181,44	180,44	180,82
12.9.2011	25	12,00	180,07	178,97	179,24
13.9.2011	26	20,00	170,74	168,76	169,06
13.9.2011	27	21,00	169,35	167,13	167,52
13.9.2011	28	22,00	167,90	165,63	165,90
13.9.2011	29	23,00	166,39	164,05	164,27
13.9.2011	30	24,00	164,68	162,50	162,53
13.9.2011	31	25,00	163,35	161,35	161,38
13.9.2011	32	26,00	162,17	160,06	160,03
13.9.2011	33	27,00	161,04	158,92	158,81
13.9.2011	34	28,00	159,90	157,74	157,72
13.9.2011	35	29,00	158,44	156,23	156,39
13.9.2011	36	30,00	157,24	155,03	155,12
13.9.2011	37	31,00	155,82	153,63	153,96
13.9.2011	38	32,00	154,49	152,30	152,62
13.9.2011	39	33,00	153,01	150,93	151,29
14.9.2011	40	44,00	144,16	141,59	142,23
14.9.2011	41	46,00	141,92	139,35	139,97
14.9.2011	42	48,00	139,05	136,18	134,46

Měření dne 12. 9 . - 14. 9. 2011
Samovolné sušení



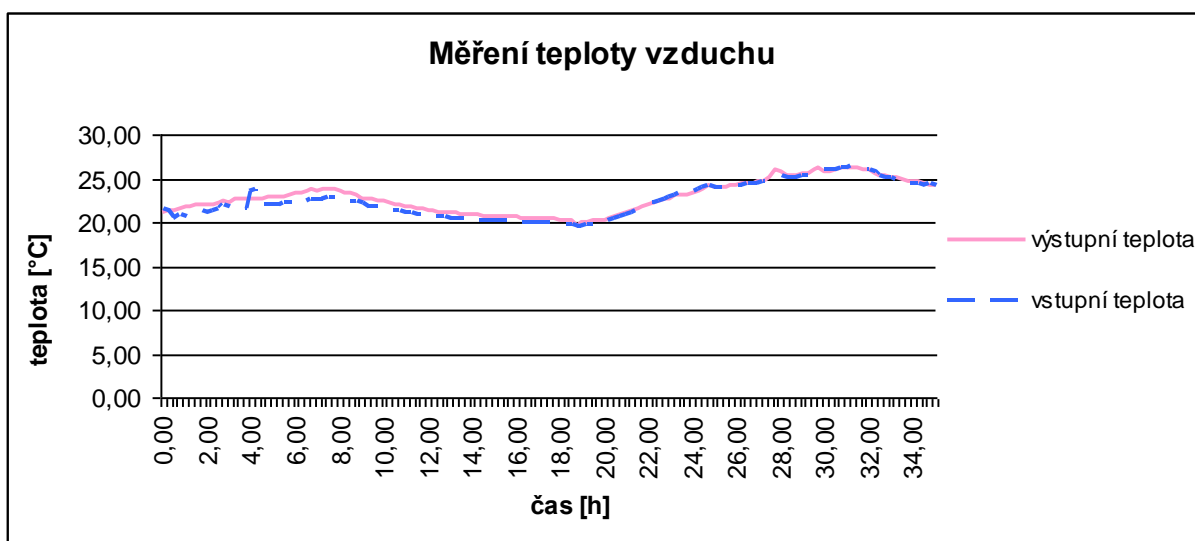
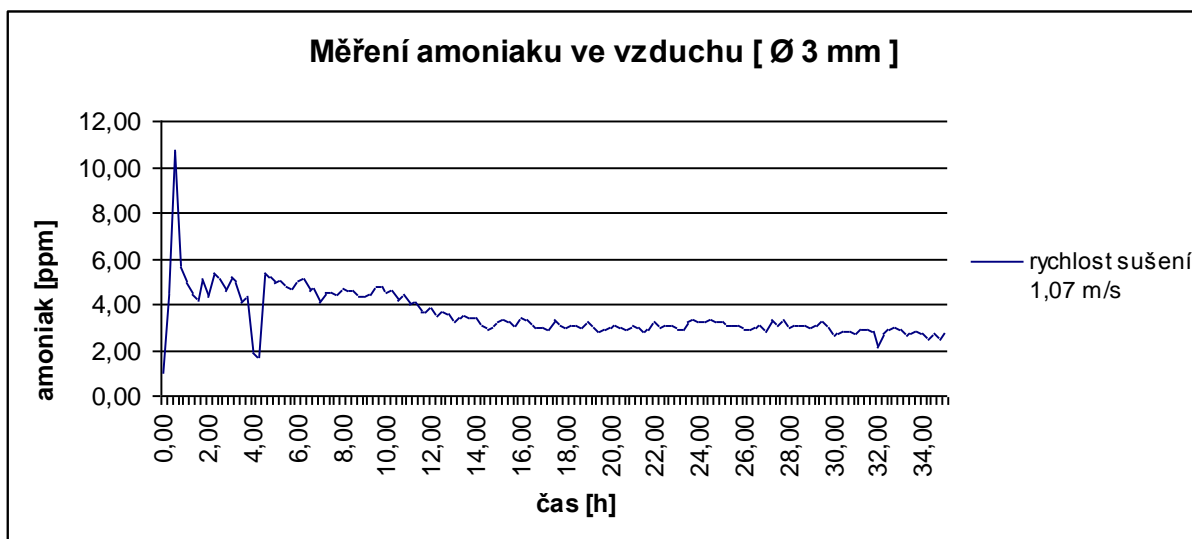
Příloha 32 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,07 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 17. 8. – 19. 8. 2011 a grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
17.8.2011	0,00	21,20	21,60	1,00	67,80	72,80
17.8.2011	0,25	21,34	21,38	4,50	66,70	75,00
17.8.2011	0,50	21,30	20,49	10,70	66,70	81,10
17.8.2011	0,75	21,49	20,86	5,60	66,60	77,80
17.8.2011	1,00	21,72	20,64	4,90	65,40	81,60
17.8.2011	1,25	21,78	21,00	4,40	65,70	78,10
17.8.2011	1,50	22,00	20,99	4,20	64,20	79,20
17.8.2011	1,75	21,97	21,24	5,10	64,50	80,50
17.8.2011	2,00	22,03	21,22	4,30	64,00	77,90
17.8.2011	2,25	22,01	21,40	5,40	64,30	76,40
17.8.2011	2,50	22,32	21,65	5,10	61,90	74,30
17.8.2011	2,75	22,38	21,94	4,60	62,00	71,00
17.8.2011	3,00	22,29	21,85	5,20	62,40	71,40
17.8.2011	3,25	22,64	21,91	4,90	60,60	70,90
17.8.2011	3,50	22,62	21,59	4,10	59,20	72,60
17.8.2011	3,75	22,74	21,61	4,30	58,50	73,10
17.8.2011	4,00	22,60	23,63	1,90	59,30	58,90
17.8.2011	4,25	22,67	23,76	1,70	58,40	57,70
17.8.2011	4,50	22,57	21,90	5,40	58,90	69,50
17.8.2011	4,75	22,84	21,90	5,20	56,70	69,20
17.8.2011	5,00	22,86	22,05	4,90	57,10	68,20
17.8.2011	5,25	22,95	22,11	5,00	57,70	69,30
17.8.2011	5,50	22,99	22,18	4,80	58,10	68,90
17.8.2011	5,75	23,08	22,18	4,70	55,40	66,90
17.8.2011	6,00	23,27	22,41	5,00	54,00	65,50
17.8.2011	6,25	23,30	22,41	5,10	55,10	65,70
17.8.2011	6,50	23,47	22,53	4,60	52,60	64,10
17.8.2011	6,75	23,72	22,63	4,70	50,40	62,50
17.8.2011	7,00	23,66	22,73	4,10	51,00	62,20
17.8.2011	7,25	23,76	22,73	4,50	51,70	62,90
17.8.2011	7,50	23,73	22,81	4,50	53,30	63,80
17.8.2011	7,75	23,70	22,78	4,40	53,80	64,20
17.8.2011	8,00	23,58	22,72	4,70	54,40	65,00
17.8.2011	8,25	23,43	22,59	4,60	55,10	65,90
17.8.2011	8,50	23,31	22,49	4,60	55,60	65,90
17.8.2011	8,75	23,15	22,34	4,30	56,30	66,30
17.8.2011	9,00	22,77	22,18	4,30	55,90	66,00
17.8.2011	9,25	22,59	21,82	4,40	57,40	67,10
17.8.2011	9,50	22,63	21,86	4,80	58,10	68,00
17.8.2011	9,75	22,53	21,79	4,80	58,20	68,30
17.8.2011	10,00	22,42	21,70	4,50	58,80	68,20
17.8.2011	10,25	22,28	21,57	4,60	59,20	68,80
17.8.2011	10,50	21,91	21,41	4,20	59,50	68,20

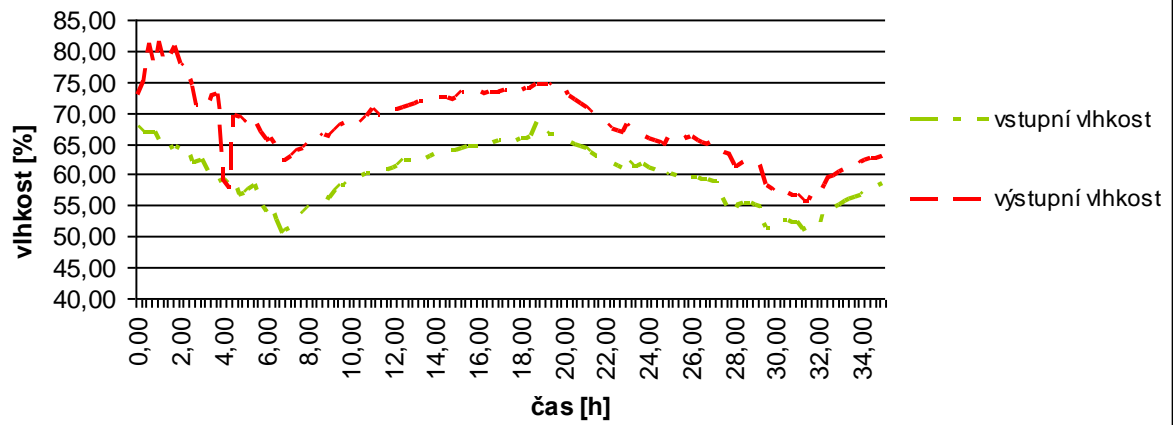
den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
17.8.2011	10,75	21,96	21,25	4,40	60,00	69,30
17.8.2011	11,00	21,87	21,17	4,00	60,00	70,50
17.8.2011	11,25	21,76	21,10	4,10	60,40	69,60
17.8.2011	11,50	21,64	21,00	3,70	60,60	69,60
17.8.2011	11,75	21,55	20,94	3,70	60,80	69,90
17.8.2011	12,00	21,44	20,84	3,80	61,20	70,30
17.8.2011	12,25	21,32	20,75	3,50	61,50	70,60
17.8.2011	12,50	21,16	20,65	3,70	62,20	70,70
18.8.2011	12,75	21,11	20,65	3,60	62,20	71,30
18.8.2011	13,00	21,09	20,52	3,20	62,30	71,40
18.8.2011	13,25	21,02	20,48	3,40	62,70	71,70
18.8.2011	13,50	20,98	20,39	3,50	62,50	71,70
18.8.2011	13,75	20,91	20,38	3,40	63,00	72,00
18.8.2011	14,00	20,83	20,32	3,40	63,20	72,50
18.8.2011	14,25	20,79	20,28	3,10	63,40	72,40
18.8.2011	14,50	20,74	20,22	2,90	63,60	72,50
18.8.2011	14,75	20,72	20,20	3,10	63,90	72,20
18.8.2011	15,00	20,68	20,18	3,20	64,00	72,50
18.8.2011	15,25	20,67	20,16	3,30	64,30	73,40
18.8.2011	15,50	20,64	20,13	3,20	64,60	73,40
18.8.2011	15,75	20,59	20,12	3,10	64,50	73,10
18.8.2011	16,00	20,57	20,09	3,40	64,70	73,30
18.8.2011	16,25	20,53	20,07	3,30	64,90	73,10
18.8.2011	16,50	20,49	20,03	3,10	65,10	73,50
18.8.2011	16,75	20,47	20,02	3,00	65,10	73,30
18.8.2011	17,00	20,42	19,99	3,00	65,40	73,50
18.8.2011	17,25	20,39	19,96	2,90	65,50	73,60
18.8.2011	17,50	20,36	19,95	3,30	65,50	73,70
18.8.2011	17,75	20,34	19,91	3,10	65,60	73,90
18.8.2011	18,00	20,30	19,89	3,00	65,80	73,80
18.8.2011	18,25	20,26	19,86	3,10	65,90	73,90
18.8.2011	18,50	20,22	19,82	3,10	66,00	74,00
18.8.2011	18,75	19,62	19,60	3,00	68,60	74,70
18.8.2011	19,00	19,98	19,63	3,20	67,00	74,60
18.8.2011	19,25	20,10	19,71	3,00	66,50	74,50
18.8.2011	19,50	20,15	19,78	2,80	66,40	74,10
18.8.2011	19,75	20,22	19,86	2,90	66,20	74,20
18.8.2011	20,00	20,33	20,01	3,00	65,90	73,70
18.8.2011	20,25	20,45	20,16	3,10	65,40	72,60
18.8.2011	20,50	20,61	20,37	3,00	65,00	72,10
18.8.2011	20,75	20,81	20,59	2,90	64,50	71,60
18.8.2011	21,00	21,02	20,84	3,10	64,10	70,70
18.8.2011	21,25	21,23	21,09	3,00	63,70	70,30
18.8.2011	21,50	21,47	21,34	2,80	63,10	69,60

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
18.8.2011	21,75	21,70	21,62	2,90	62,70	68,90
18.8.2011	22,00	21,94	21,90	3,20	62,30	68,30
18.8.2011	22,25	22,19	22,19	3,00	61,80	67,50
18.8.2011	22,50	22,41	22,45	3,10	61,40	67,10
18.8.2011	22,75	22,61	22,70	3,10	61,20	66,80
18.8.2011	23,00	22,75	22,86	2,90	62,70	68,10
18.8.2011	23,25	23,13	23,06	2,90	61,40	67,50
18.8.2011	23,50	23,15	23,33	3,20	61,50	66,80
18.8.2011	23,75	23,19	23,44	3,30	61,60	66,40
18.8.2011	24,00	23,40	23,62	3,20	61,10	65,80
18.8.2011	24,25	23,50	23,78	3,20	60,90	65,40
18.8.2011	24,50	23,75	23,96	3,30	60,60	65,10
18.8.2011	24,75	24,18	24,22	3,20	59,40	64,60
18.8.2011	25,00	23,97	24,03	3,20	60,20	66,10
18.8.2011	25,25	24,03	24,01	3,10	59,80	66,30
18.8.2011	25,50	24,06	24,08	3,10	60,00	66,30
18.8.2011	25,75	24,20	24,17	3,10	59,60	65,70
18.8.2011	26,00	24,23	24,22	2,90	59,60	66,10
18.8.2011	26,25	24,39	24,32	2,90	59,40	65,40
18.8.2011	26,50	24,43	24,47	3,00	59,30	65,20
18.8.2011	26,75	24,51	24,48	3,10	59,10	64,90
18.8.2011	27,00	24,60	24,54	2,80	58,90	65,20
18.8.2011	27,25	24,67	24,58	3,30	58,80	65,00
18.8.2011	27,50	25,02	24,86	3,10	56,30	63,50
18.8.2011	27,75	25,93	25,18	3,30	54,20	63,40
18.8.2011	28,00	25,84	25,41	3,00	53,40	61,50
18.8.2011	28,25	25,26	25,14	3,10	55,00	61,30
18.8.2011	28,50	25,27	25,08	3,10	55,30	62,00
18.8.2011	28,75	25,35	25,15	3,10	55,30	61,80
18.8.2011	29,00	25,46	25,26	3,00	55,10	61,80
18.8.2011	29,25	25,58	25,38	3,10	54,80	61,30
18.8.2011	29,50	26,08	25,69	3,20	51,30	58,40
18.8.2011	29,75	26,12	25,84	3,00	51,20	57,60
18.8.2011	30,00	25,85	25,97	2,60	52,20	56,60
18.8.2011	30,25	25,88	25,94	2,70	52,70	57,20
18.8.2011	30,50	25,97	26,00	2,80	52,70	57,10
18.8.2011	30,75	26,15	26,12	2,80	52,40	56,80
18.8.2011	31,00	26,20	26,24	2,70	52,40	56,60
18.8.2011	31,25	26,33	26,34	2,90	51,00	55,70
18.8.2011	31,50	26,22	26,34	2,90	51,80	55,70
18.8.2011	31,75	26,06	26,12	2,80	52,10	56,60
18.8.2011	32,00	26,00	25,96	2,10	51,70	56,50
18.8.2011	32,25	25,65	25,75	2,70	54,10	58,20
18.8.2011	32,50	25,30	25,36	2,90	54,70	59,50

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
18.8.2011	32,75	25,31	25,16	3,00	54,70	59,90
18.8.2011	33,00	25,18	25,03	2,90	55,20	60,40
18.8.2011	33,25	25,03	24,88	2,60	55,60	60,70
18.8.2011	33,50	24,88	24,74	2,70	56,10	61,20
18.8.2011	33,75	24,77	24,60	2,80	56,40	61,50
18.8.2011	34,00	24,68	24,51	2,70	56,80	62,00
18.8.2011	34,25	24,56	24,41	2,50	57,30	62,20
18.8.2011	34,50	24,44	24,29	2,70	57,70	62,80
18.8.2011	34,75	24,28	24,35	2,50	58,40	62,70
18.8.2011	35,00	24,17	24,18	2,80	58,70	63,10



Měření relativní vlhkosti vzduchu

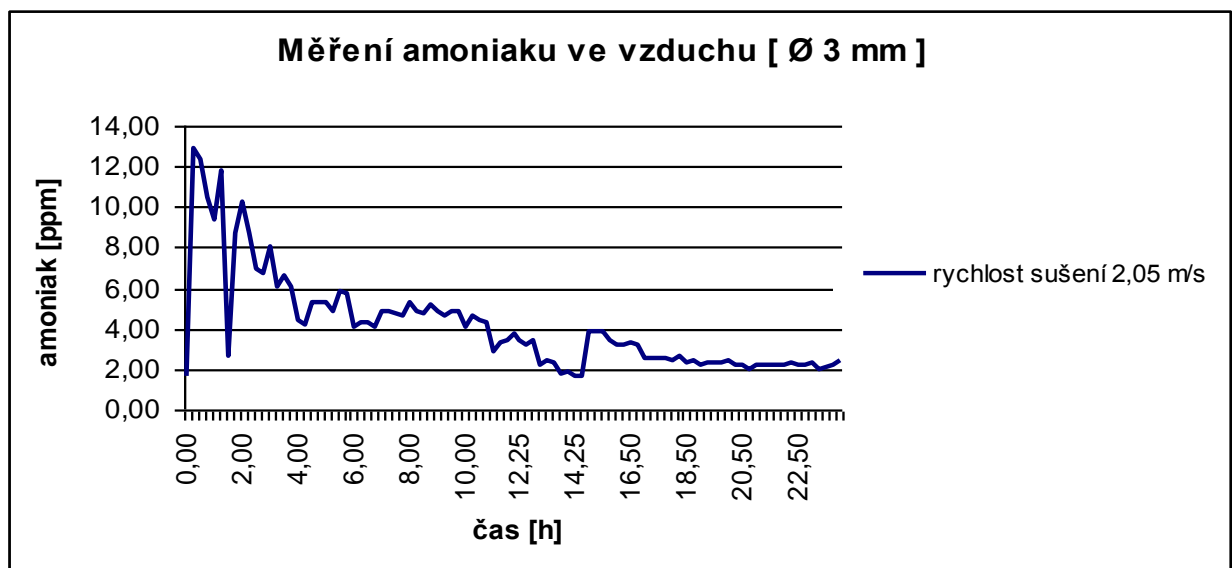


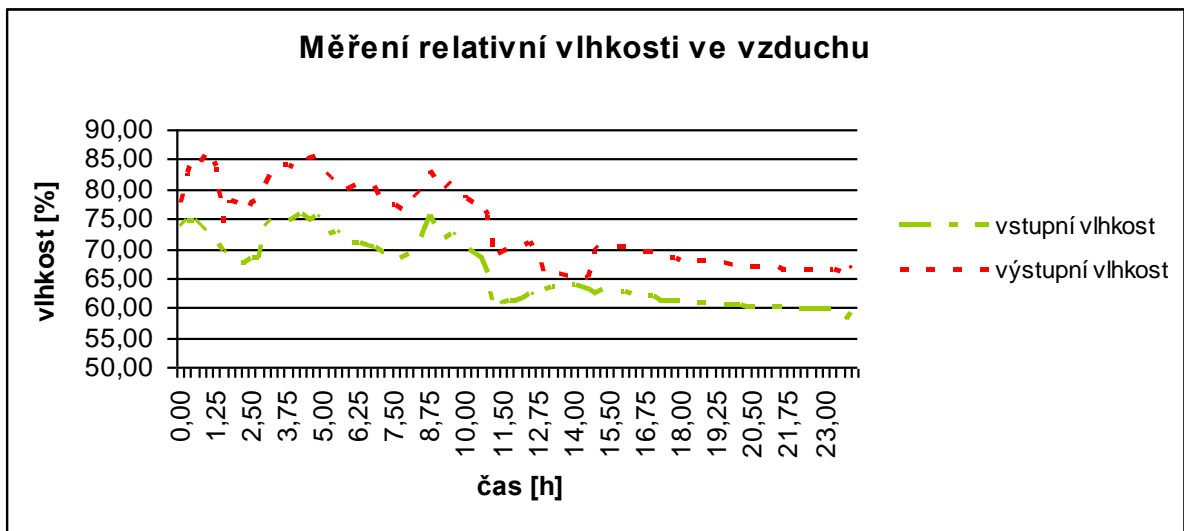
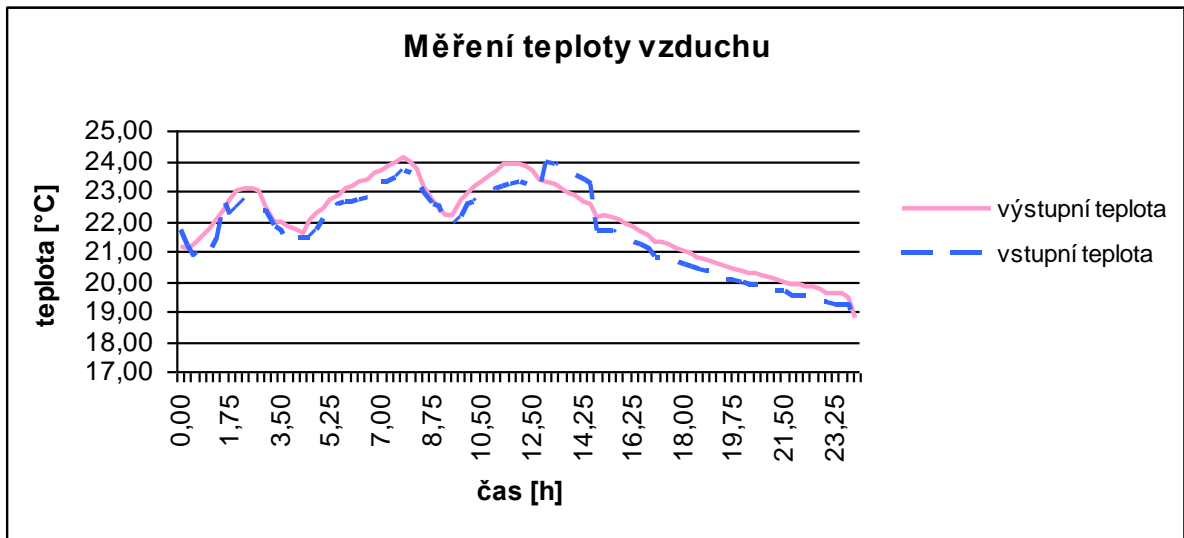
Příloha 33 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,07 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 19. 8. – 20. 8. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
19.8.2011	0,00	21,13	21,63	1,60	73,70	77,70
19.8.2011	0,25	21,11	21,12	12,90	74,70	82,60
19.8.2011	0,50	21,21	20,76	12,40	74,80	85,70
19.8.2011	0,75	21,43	20,98	10,50	73,70	84,40
19.8.2011	1,00	21,77	20,94	9,40	72,10	86,10
19.8.2011	1,25	22,03	21,36	11,80	71,40	83,70
19.8.2011	1,50	22,33	22,63	2,70	69,40	74,20
19.8.2011	1,75	22,70	22,17	8,70	68,30	77,90
19.8.2011	2,00	22,99	22,38	10,30	67,50	77,60
19.8.2011	2,25	23,10	22,68	8,70	67,70	76,30
19.8.2011	2,50	23,04	22,55	6,90	68,30	77,70
19.8.2011	2,75	23,00	22,39	6,70	68,50	78,00
19.8.2011	3,00	22,45	22,34	8,10	73,40	80,80
19.8.2011	3,25	21,94	21,82	6,10	74,70	83,10
19.8.2011	3,50	21,94	21,65	6,60	74,40	84,00
19.8.2011	3,75	21,78	21,39	6,10	74,60	84,10
19.8.2011	4,00	21,71	21,48	4,40	74,90	83,40
19.8.2011	4,25	21,59	21,43	4,20	75,80	83,80
19.8.2011	4,50	22,03	21,45	5,30	74,50	85,10
19.8.2011	4,75	22,24	21,67	5,30	75,30	85,70
19.8.2011	5,00	22,41	22,11	5,30	74,60	83,10
19.8.2011	5,25	22,67	22,26	4,90	72,50	81,70
19.8.2011	5,50	22,88	22,59	5,80	72,70	80,80
19.8.2011	5,75	23,05	22,64	5,70	71,10	80,00
19.8.2011	6,00	23,18	22,65	4,10	70,80	80,30
19.8.2011	6,25	23,26	22,67	4,30	70,80	80,70
19.8.2011	6,50	23,39	22,76	4,30	70,60	80,40
19.8.2011	6,75	23,62	22,89	4,10	70,20	80,30
19.8.2011	7,00	23,69	23,28	4,80	69,60	77,70
19.8.2011	7,25	23,80	23,31	4,90	69,60	77,80
19.8.2011	7,50	23,97	23,47	4,70	69,10	77,30
19.8.2011	7,75	24,13	23,64	4,60	68,40	76,60
19.8.2011	8,00	23,94	23,58	5,30	69,20	77,70
19.8.2011	8,25	23,71	23,22	4,90	69,80	78,80
19.8.2011	8,50	23,14	22,96	4,70	72,80	80,30
19.8.2011	8,75	22,67	22,54	5,20	75,30	83,00
19.8.2011	9,00	22,44	22,46	4,90	72,80	80,10
19.8.2011	9,25	22,21	21,99	4,60	71,70	80,00
19.8.2011	9,50	22,15	21,85	4,80	72,50	80,90
19.8.2011	9,75	22,70	22,10	4,80	70,80	80,60
19.8.2011	10,00	22,95	22,59	4,10	70,10	78,40

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
19.8.2011	10,50	23,32	22,79	4,4	68,30	77,50
19.8.2011	10,75	23,53	22,92	4,3	65,30	75,30
19.8.2011	11,25	23,66	23,09	2,9	59,60	68,20
19.8.2011	11,50	23,86	23,18	3,3	60,70	69,40
19.8.2011	11,75	23,92	23,25	3,4	61,20	69,80
19.8.2011	12,00	23,89	23,26	3,7	61,40	70,20
19.8.2011	12,25	23,83	23,21	3,4	61,60	70,20
19.8.2011	12,50	23,68	23,12	3,2	62,40	70,90
19.8.2011	12,75	23,39	23,12	3,4	61,70	68,40
19.8.2011	13,00	23,33	23,93	2,2	62,90	65,20
19.8.2011	13,25	23,23	23,87	2,4	63,60	65,50
19.8.2011	13,50	23,09	23,76	2,3	64,00	65,70
19.8.2011	13,75	22,95	23,64	1,8	64,00	65,50
19.8.2011	14,00	22,83	23,49	1,9	63,70	65,40
19.8.2011	14,25	22,65	23,34	1,7	63,30	65,00
19.8.2011	14,50	22,56	23,19	1,6	63,20	65,10
19.8.2011	15,00	22,12	21,67	3,9	62,30	69,40
19.8.2011	15,25	22,19	21,69	3,9	63,00	70,40
19.8.2011	15,50	22,11	21,63	3,9	63,10	70,40
19.8.2011	15,75	22,01	21,53	3,4	62,80	70,20
19.8.2011	16,00	21,91	21,43	3,2	62,70	70,10
19.8.2011	16,25	21,80	21,3	3,2	62,50	70,00
19.8.2011	16,50	21,64	21,19	3,3	62,20	69,50
19.8.2011	16,75	21,55	21,11	3,2	62,00	69,30
20.8.2011	17,00	21,29	20,76	2,5	61,80	69,30
20.8.2011	17,25	21,32	20,81	2,5	61,10	68,80
20.8.2011	17,50	21,19	20,75	2,5	61,10	68,30
20.8.2011	17,75	21,08	20,65	2,5	61,10	68,20
20.8.2011	18,00	21,02	20,59	2,4	61,10	68,10
20.8.2011	18,25	20,90	20,50	2,6	61,10	68,10
20.8.2011	18,50	20,81	20,41	2,3	61,00	67,90
20.8.2011	18,75	20,71	20,31	2,4	61,00	67,80
20.8.2011	19,00	20,62	20,23	2,2	60,90	67,80
20.8.2011	19,25	20,55	20,15	2,3	60,80	67,60
20.8.2011	19,50	20,47	20,07	2,3	60,60	67,50
20.8.2011	19,75	20,40	20,02	2,3	60,40	67,30
20.8.2011	20,00	20,34	19,95	2,4	60,30	67,00
20.8.2011	20,25	20,27	19,89	2,2	60,20	67,00
20.8.2011	20,50	20,24	19,86	2,2	60,10	66,80
20.8.2011	20,75	20,15	19,79	2,0	60,20	66,70
20.8.2011	21,00	20,11	19,72	2,2	60,10	66,70
20.8.2011	21,25	20,04	19,65	2,2	60,10	66,80

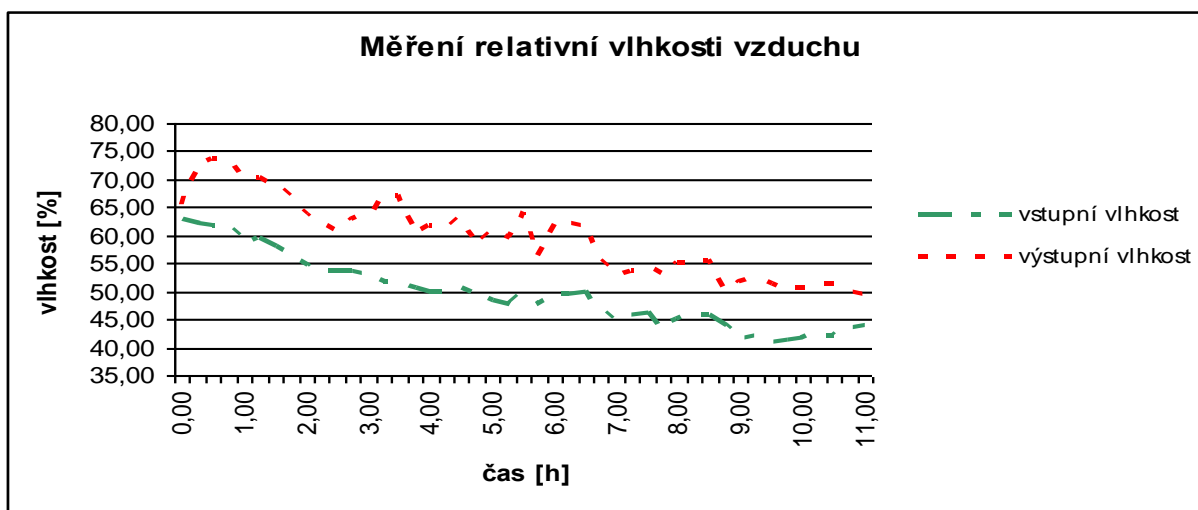
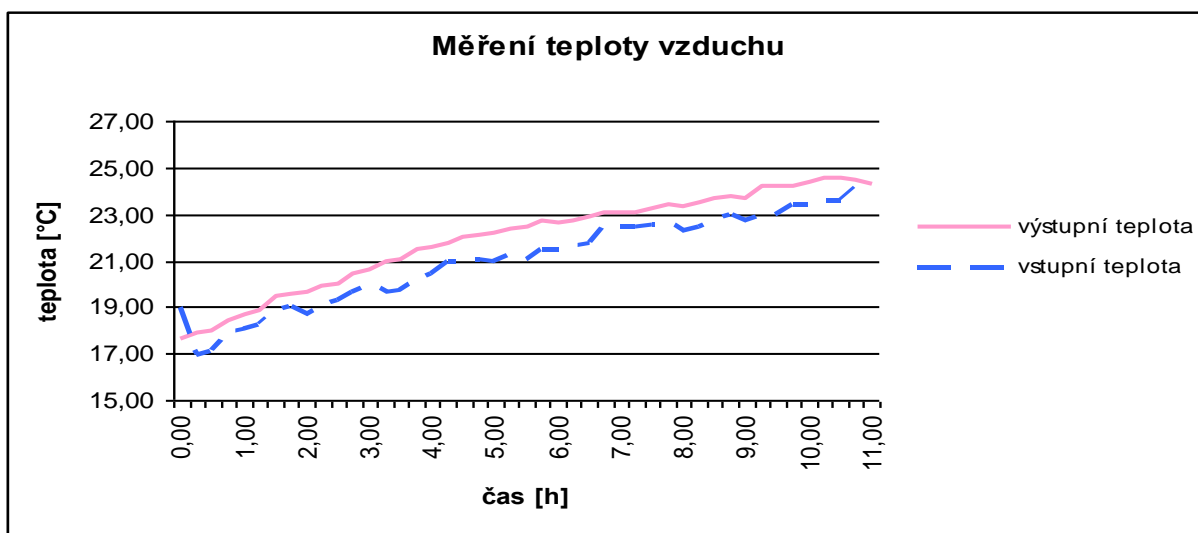
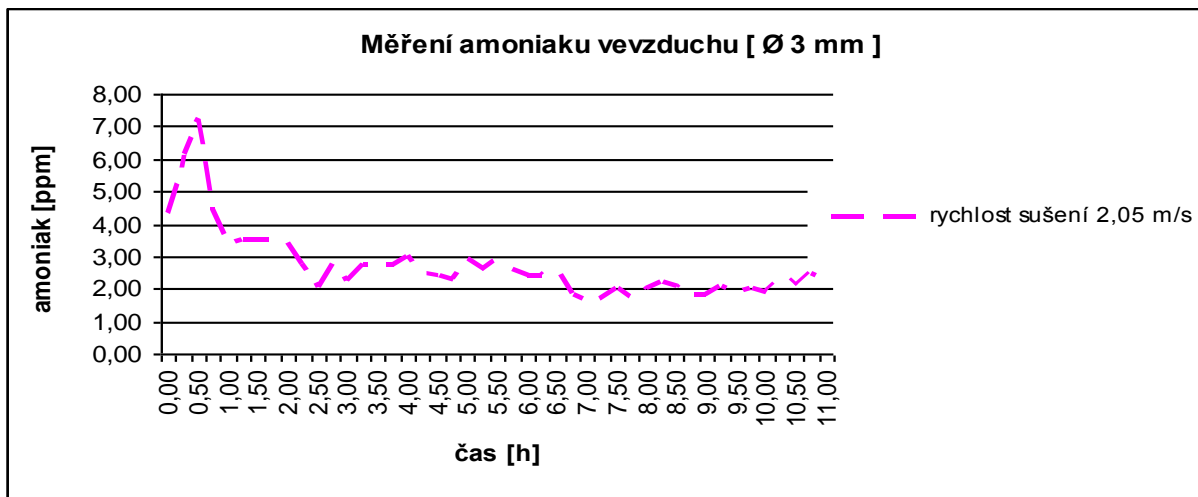
den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
20.8.2011	21,50	19,99	19,63	2,20	60,00	66,60
20.8.2011	21,75	19,91	19,55	2,20	60,00	66,60
20.8.2011	22,00	19,88	19,51	2,20	59,80	66,50
20.8.2011	22,25	19,85	19,49	2,30	59,80	66,60
20.8.2011	22,50	19,78	19,42	2,20	59,90	66,50
20.8.2011	22,75	19,72	19,34	2,20	59,80	66,50
20.8.2011	23,00	19,62	19,27	2,30	59,90	66,40
20.8.2011	23,25	19,62	19,24	2,00	59,60	66,30
20.8.2011	23,50	19,57	19,23	2,10	59,70	66,10
20.8.2011	23,75	19,46	19,25	2,20	58,00	65,00
20.8.2011	24,00	18,79	18,45	2,40	59,90	66,70





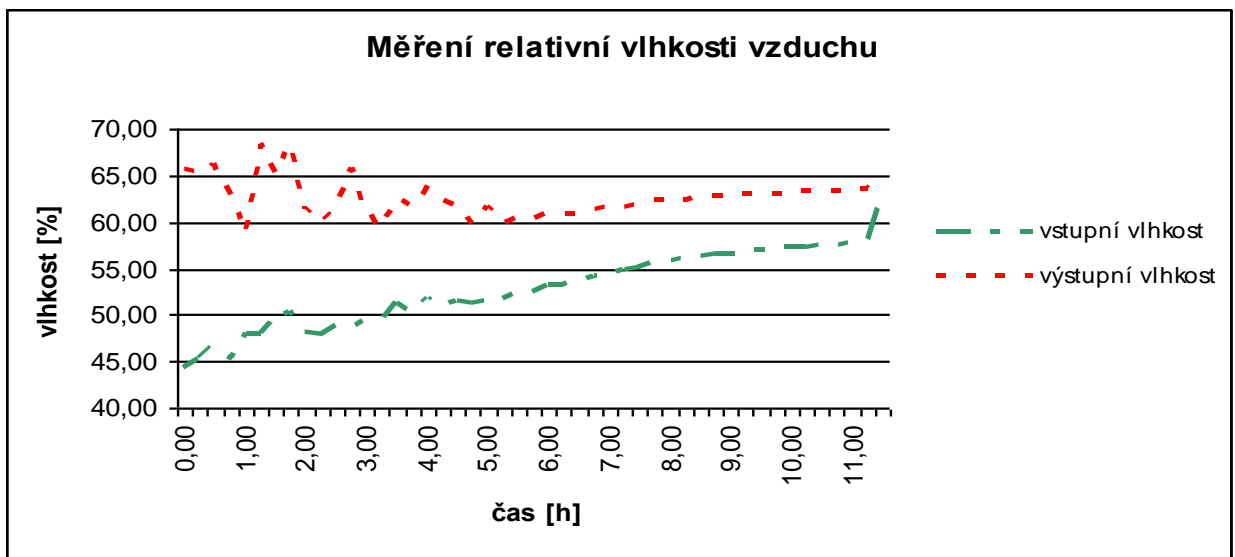
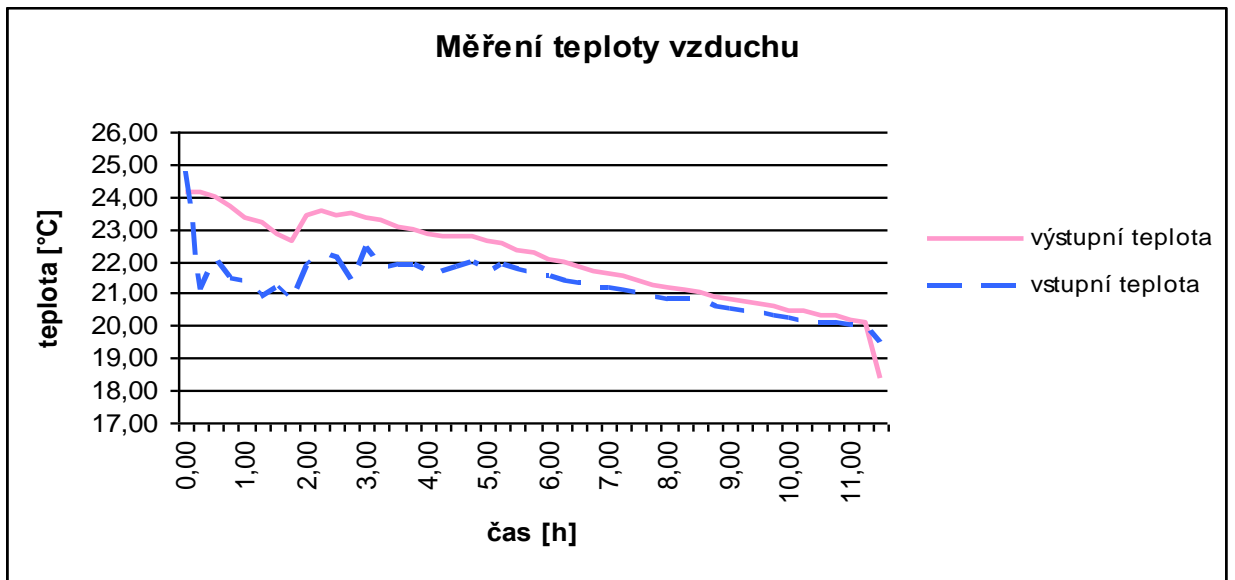
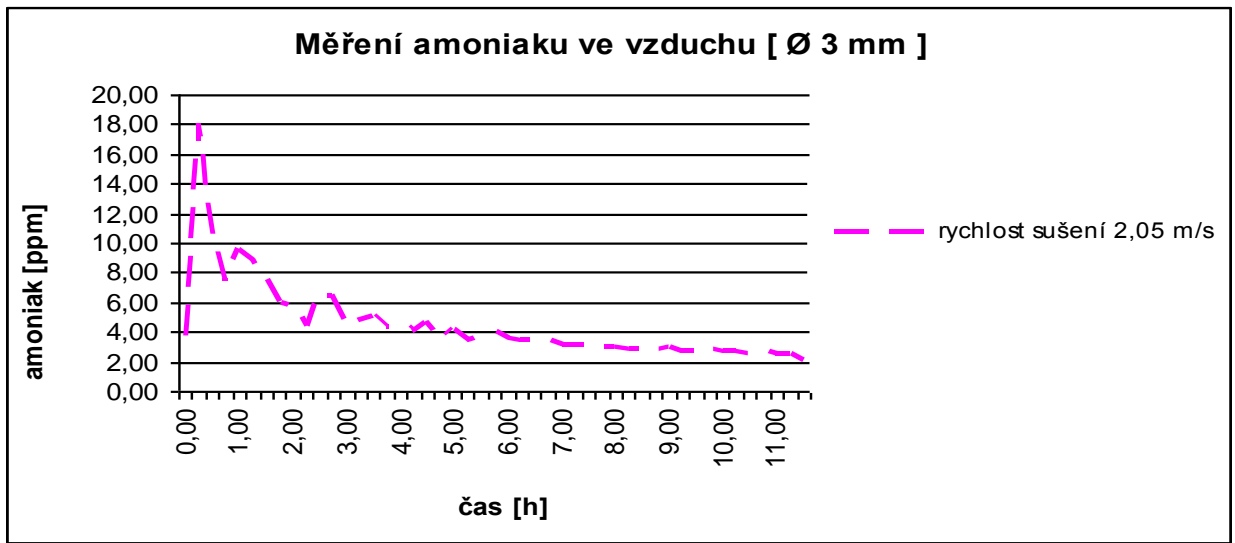
Příloha 34 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
20.8.2011	0,00	17,62	18,94	4,30	62,80	65,50
20.8.2011	0,25	17,86	16,97	6,10	62,20	72,10
20.8.2011	0,50	18,02	17,12	7,20	61,60	73,60
20.8.2011	0,75	18,39	17,93	4,40	61,90	73,20
20.8.2011	1,00	18,71	18,08	3,30	58,80	69,90
20.8.2011	1,25	18,88	18,24	3,50	59,50	70,30
20.8.2011	1,50	19,47	18,85	3,50	58,10	69,00
20.8.2011	1,75	19,54	19,06	3,50	56,50	67,10
20.8.2011	2,00	19,67	18,72	3,40	54,60	63,80
20.8.2011	2,25	19,88	18,92	2,70	53,60	62,10
20.8.2011	2,50	20,01	19,29	2,00	53,50	60,60
20.8.2011	2,75	20,40	19,61	2,70	53,60	62,90
20.8.2011	3,00	20,57	19,99	2,20	53,30	63,80
20.8.2011	3,25	20,94	19,65	2,70	51,60	66,60
20.8.2011	3,50	21,06	19,70	2,80	51,70	67,10
20.8.2011	3,75	21,52	20,21	2,70	50,50	60,30
20.8.2011	4,00	21,53	20,44	3,00	49,70	61,90
20.8.2011	4,25	21,78	20,97	2,50	49,90	61,40
20.8.2011	4,50	22,05	20,93	2,40	50,60	63,30
20.8.2011	4,75	22,13	21,06	2,30	49,20	58,10
20.8.2011	5,00	22,20	21,00	2,90	48,40	61,20
20.8.2011	5,25	22,33	21,25	2,60	47,50	59,40
20.8.2011	5,50	22,48	21,06	2,90	49,50	64,10
20.8.2011	5,75	22,69	21,47	2,60	47,70	56,10
20.8.2011	6,00	22,65	21,45	2,40	49,30	62,00
20.8.2011	6,25	22,74	21,60	2,40	49,50	62,10
20.8.2011	6,50	22,88	21,73	2,60	49,70	61,70
20.8.2011	6,75	23,10	22,43	1,80	46,50	55,60
20.8.2011	7,00	23,09	22,45	1,60	44,60	52,70
20.8.2011	7,25	23,04	22,43	1,70	45,60	53,70
20.8.2011	7,50	23,20	22,56	2,00	46,20	54,20
20.8.2011	7,75	23,37	22,65	1,70	43,30	52,80
20.8.2011	8,00	23,31	22,24	2,00	45,00	55,00
20.8.2011	8,25	23,48	22,47	2,20	45,60	55,40
20.8.2011	8,50	23,64	22,67	2,10	45,70	55,60
20.8.2011	8,75	23,76	22,97	1,80	44,10	49,80
20.8.2011	9,00	23,69	22,69	1,80	41,40	51,90
20.8.2011	9,25	24,16	22,98	2,10	42,10	52,60
20.8.2011	9,50	24,16	22,96	1,90	41,00	51,40
20.8.2011	9,75	24,18	23,44	2,00	41,50	50,30
20.8.2011	10,00	24,38	23,40	1,90	41,60	50,70
20.8.2011	10,25	24,51	23,55	2,40	42,50	51,40
20.8.2011	10,50	24,54	23,60	2,10	42,20	51,50
20.8.2011	10,75	24,44	24,10	2,50	43,50	50,20
20.8.2011	11,00	24,26	24,14	2,30	44,10	49,50



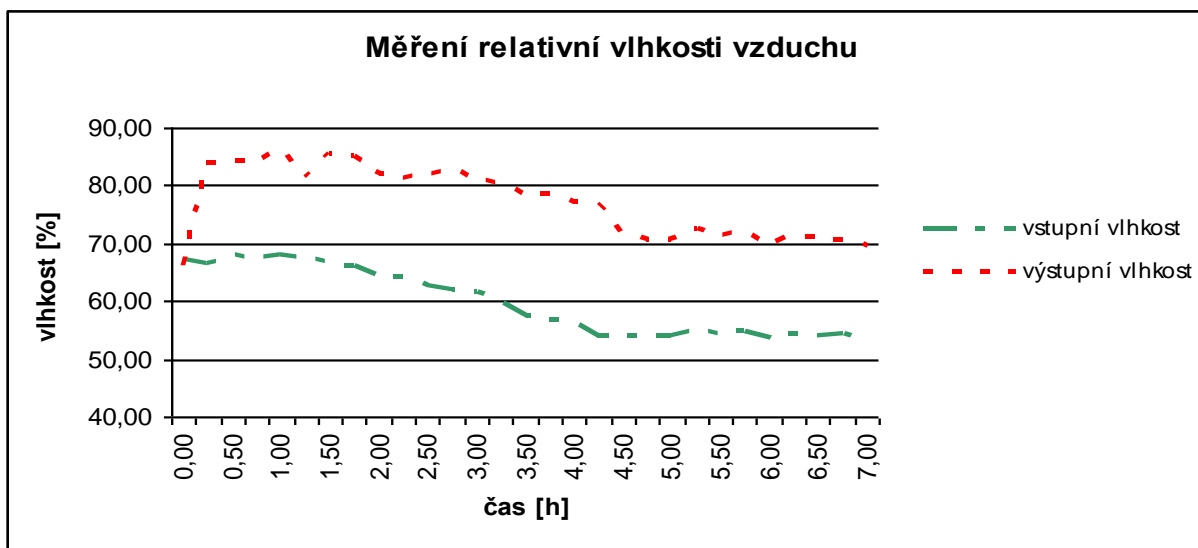
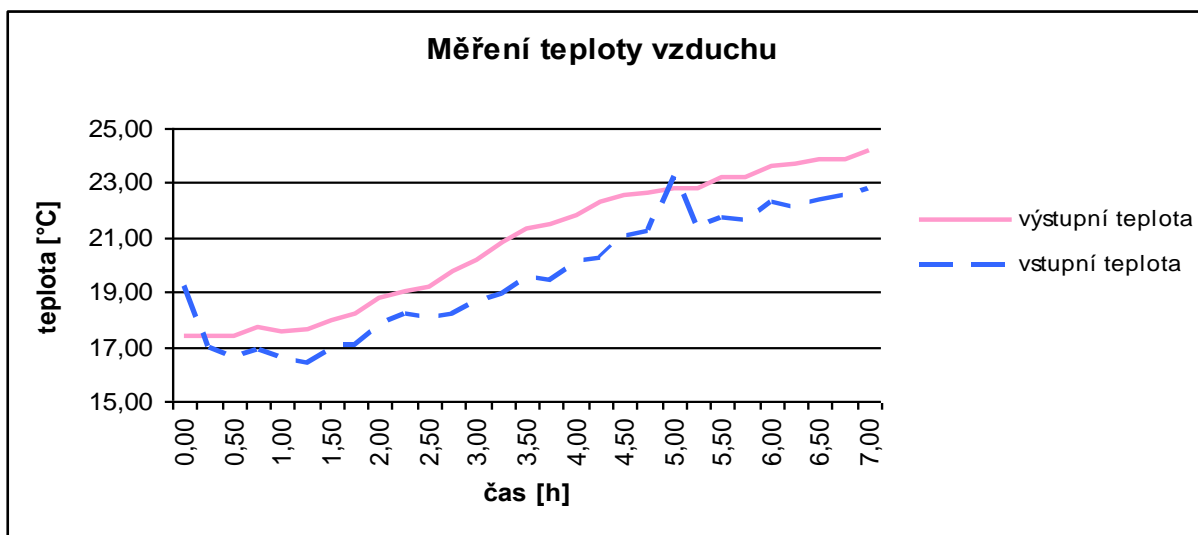
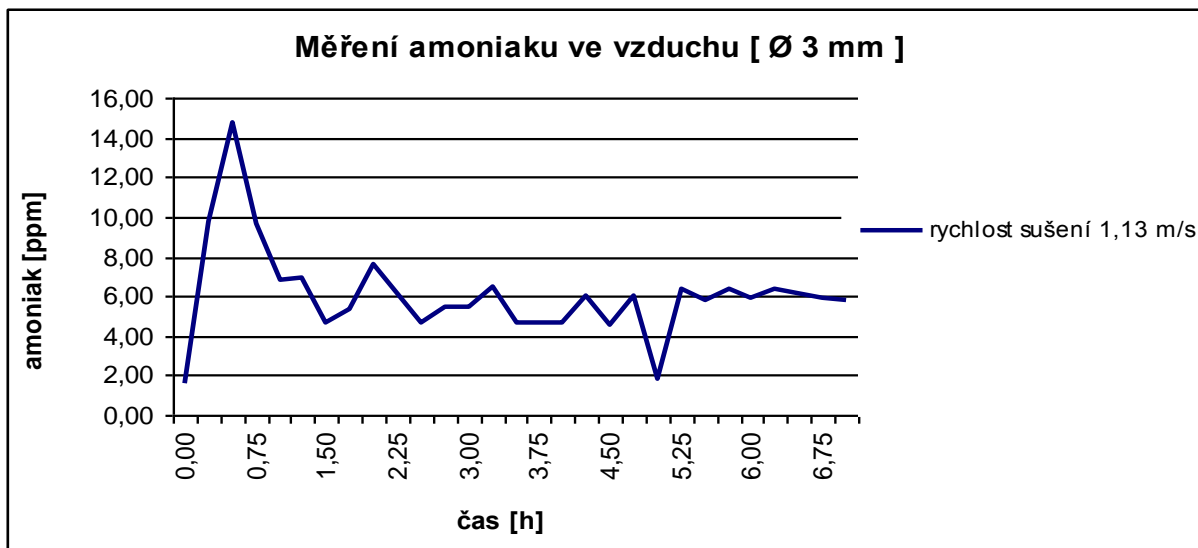
Příloha 35 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 20. 8. – 21.8. 2011 a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
20.8.2011	0,00	24,12	24,76	3,80	44,40	65,80
20.8.2011	0,25	24,14	21,10	18,00	45,30	65,30
20.8.2011	0,50	23,95	22,01	10,60	46,60	66,20
20.8.2011	0,75	23,67	21,43	7,50	45,40	62,70
20.8.2011	1,00	23,33	21,38	9,50	47,90	58,60
20.8.2011	1,25	23,17	20,89	8,80	48,00	68,40
20.8.2011	1,50	22,85	21,19	7,90	49,80	64,90
20.8.2011	1,75	22,65	20,74	5,90	50,20	68,30
20.8.2011	2,00	23,41	21,83	5,60	48,20	61,30
20.8.2011	2,25	23,55	22,25	4,40	48,00	59,80
20.8.2011	2,50	23,39	22,08	6,50	48,80	61,50
20.8.2011	2,75	23,46	21,29	6,40	48,60	65,60
20.8.2011	3,00	23,32	22,37	4,40	49,60	61,20
20.8.2011	3,25	23,28	21,84	4,80	49,30	59,20
20.8.2011	3,50	23,04	21,90	5,10	51,20	62,60
20.8.2011	3,75	23,01	21,88	4,40	50,40	61,50
20.8.2011	4,00	22,86	21,70	4,70	51,80	63,70
20.8.2011	4,25	22,79	21,65	4,10	51,10	62,20
20.8.2011	4,50	22,73	21,80	4,60	51,50	61,50
20.8.2011	4,75	22,76	21,94	3,50	51,30	59,60
20.8.2011	5,00	22,60	21,64	4,20	51,60	61,70
20.8.2011	5,25	22,54	21,89	3,50	51,70	60,00
21.8.2011	5,50	22,33	21,72	3,60	52,40	60,30
21.8.2011	5,75	22,24	21,64	4,00	52,40	60,20
21.8.2011	6,00	22,07	21,52	3,60	53,10	60,80
21.8.2011	6,25	21,94	21,41	3,50	53,30	60,80
21.8.2011	6,50	21,83	21,33	3,40	53,70	61,00
21.8.2011	6,75	21,71	21,26	3,40	54,20	61,40
21.8.2011	7,00	21,63	21,18	3,20	54,40	61,50
21.8.2011	7,25	21,52	21,09	3,20	54,80	61,70
21.8.2011	7,50	21,42	21,01	3,20	55,10	61,80
21.8.2011	7,75	21,28	20,92	3,00	55,50	62,20
21.8.2011	8,00	21,20	20,84	3,00	55,80	62,30
21.8.2011	8,25	21,11	20,78	2,90	56,00	62,30
21.8.2011	8,50	21,02	20,71	2,90	56,20	62,60
21.8.2011	8,75	20,92	20,62	2,90	56,50	62,70
21.8.2011	9,00	20,84	20,55	3,00	56,60	62,70
21.8.2011	9,25	20,74	20,47	2,70	56,80	63,00
21.8.2011	9,50	20,65	20,39	2,70	57,00	63,00
21.8.2011	9,75	20,59	20,32	2,80	57,00	63,10
21.8.2011	10,00	20,48	20,25	2,70	57,30	63,10
21.8.2011	10,25	20,43	20,19	2,70	57,30	63,20
21.8.2011	10,50	20,34	20,12	2,60	57,50	63,30
21.8.2011	10,75	20,29	20,07	2,70	57,60	63,40
21.8.2011	11,00	20,20	20,02	2,60	57,90	63,50
21.8.2011	11,25	20,13	19,96	2,50	58,00	63,60
21.8.2011	11,50	18,36	19,45	2,10	63,20	64,30



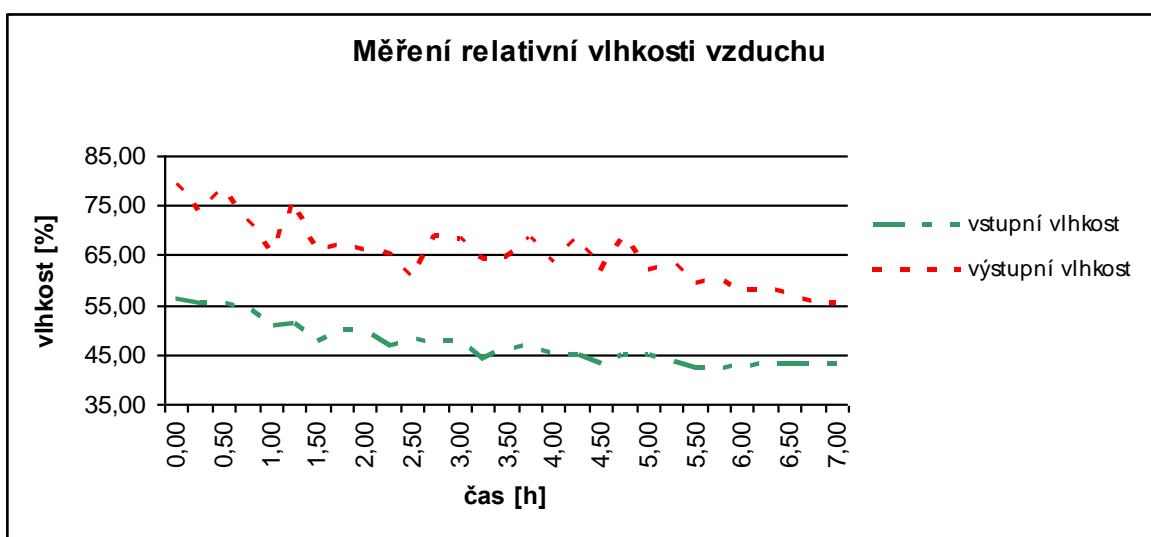
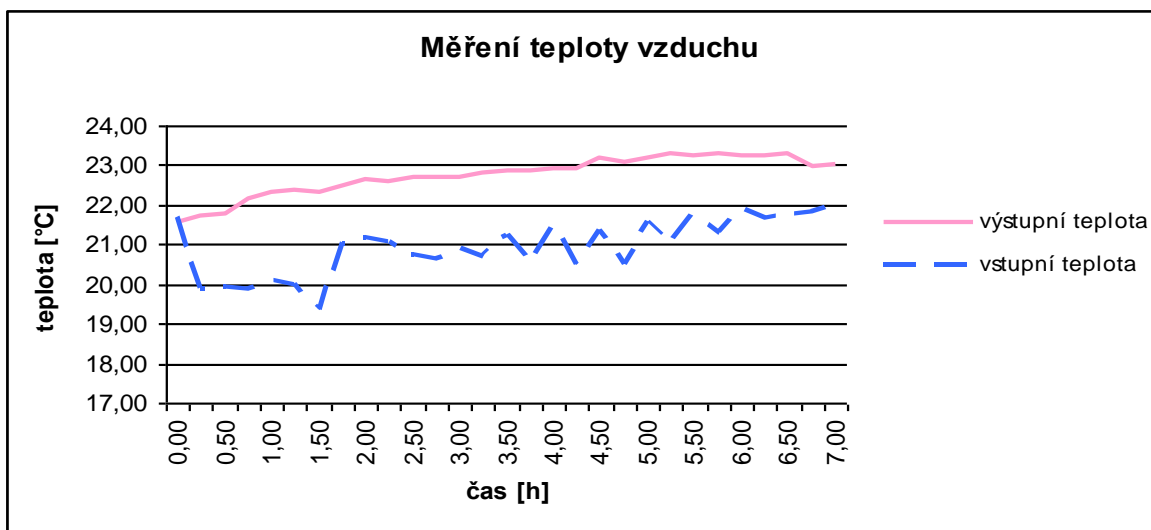
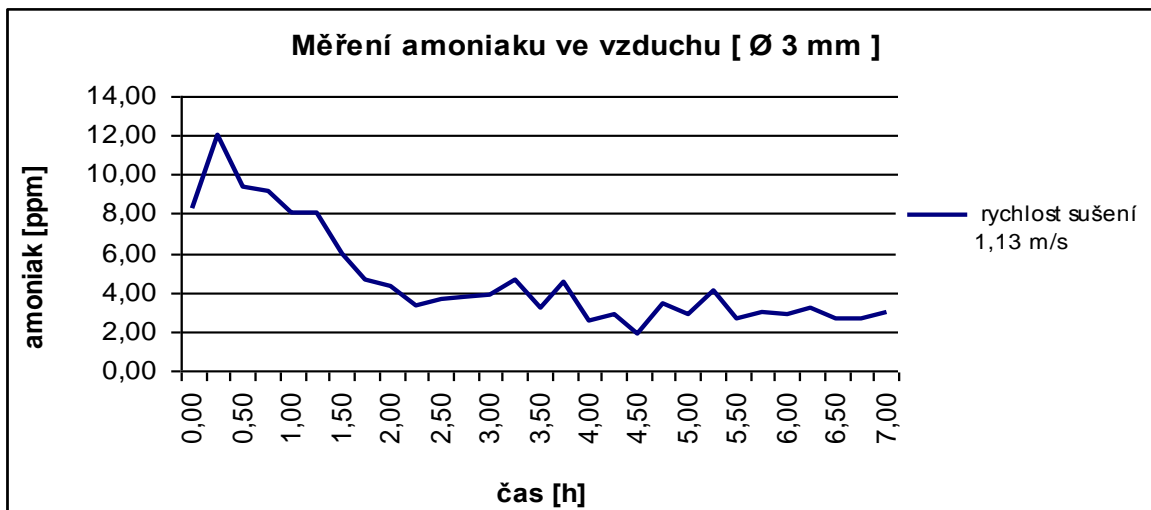
Příloha 36 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 21. 8. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
21.8.2011	0,00	17,38	19,16	1,60	67,30	66,00
21.8.2011	0,25	17,36	16,95	9,80	66,70	83,80
21.8.2011	0,50	17,36	16,56	14,70	68,20	84,20
21.8.2011	0,75	17,69	16,88	9,60	67,50	84,30
21.8.2011	1,00	17,51	16,55	6,80	68,00	86,40
21.8.2011	1,25	17,60	16,42	6,90	67,60	81,40
21.8.2011	1,50	17,91	16,95	4,70	66,70	85,30
21.8.2011	1,75	18,20	17,02	5,30	66,10	84,90
21.8.2011	2,00	18,78	17,76	7,60	64,40	82,00
21.8.2011	2,25	19,01	18,17	6,10	64,30	81,10
21.8.2011	2,50	19,21	18,07	4,60	62,90	82,10
21.8.2011	2,75	19,72	18,23	5,50	62,10	82,80
21.8.2011	3,00	20,15	18,59	5,50	61,50	81,00
21.8.2011	3,25	20,82	18,96	6,50	59,90	80,60
21.8.2011	3,50	21,28	19,54	4,60	57,50	78,20
21.8.2011	3,75	21,50	19,40	4,70	56,50	78,50
21.8.2011	4,00	21,83	20,10	4,70	56,10	77,20
21.8.2011	4,25	22,26	20,21	6,00	54,20	76,80
21.8.2011	4,50	22,53	21,04	4,50	54,10	71,30
21.8.2011	4,75	22,65	21,25	6,00	53,90	70,50
21.8.2011	5,00	22,81	23,17	1,80	53,90	70,60
21.8.2011	5,25	22,78	21,31	6,30	55,30	72,40
21.8.2011	5,50	23,18	21,76	5,80	54,40	71,40
21.8.2011	5,75	23,17	21,65	6,40	54,80	72,30
21.8.2011	6,00	23,58	22,29	5,90	53,70	70,00
21.8.2011	6,25	23,68	22,15	6,40	54,30	71,50
21.8.2011	6,50	23,87	22,34	6,10	54,00	71,20
21.8.2011	6,75	23,86	22,53	5,90	54,50	70,60
21.8.2011	7,00	24,15	22,82	5,80	53,60	69,60



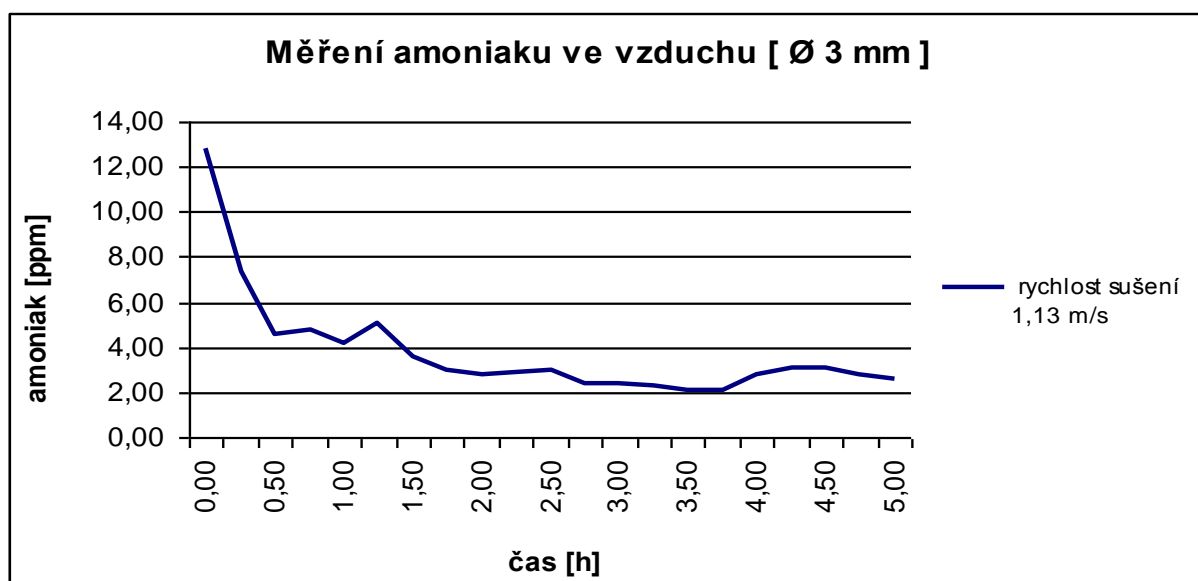
Příloha 37 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

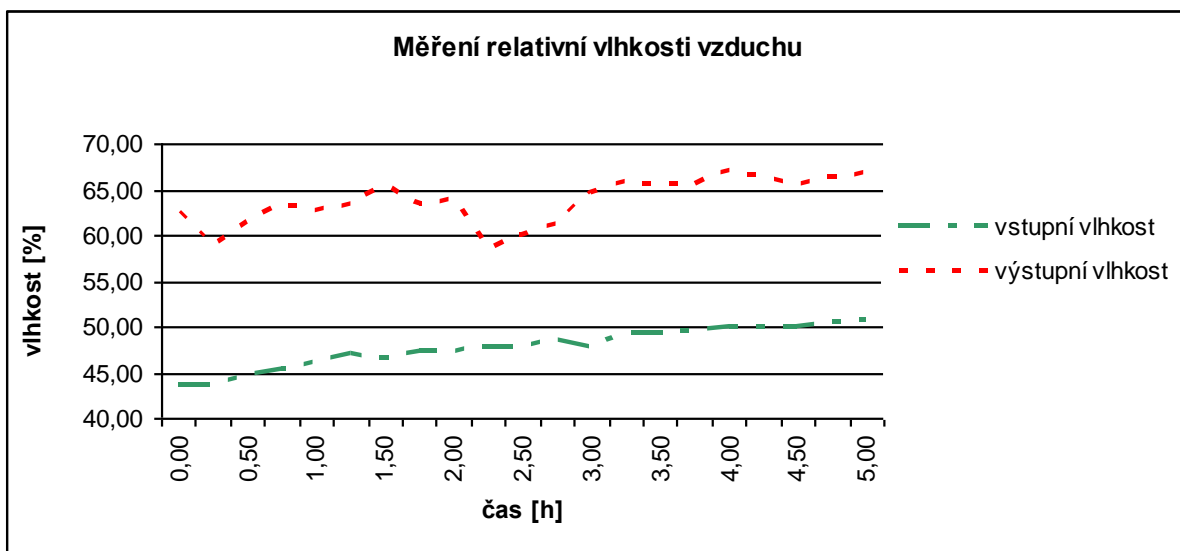
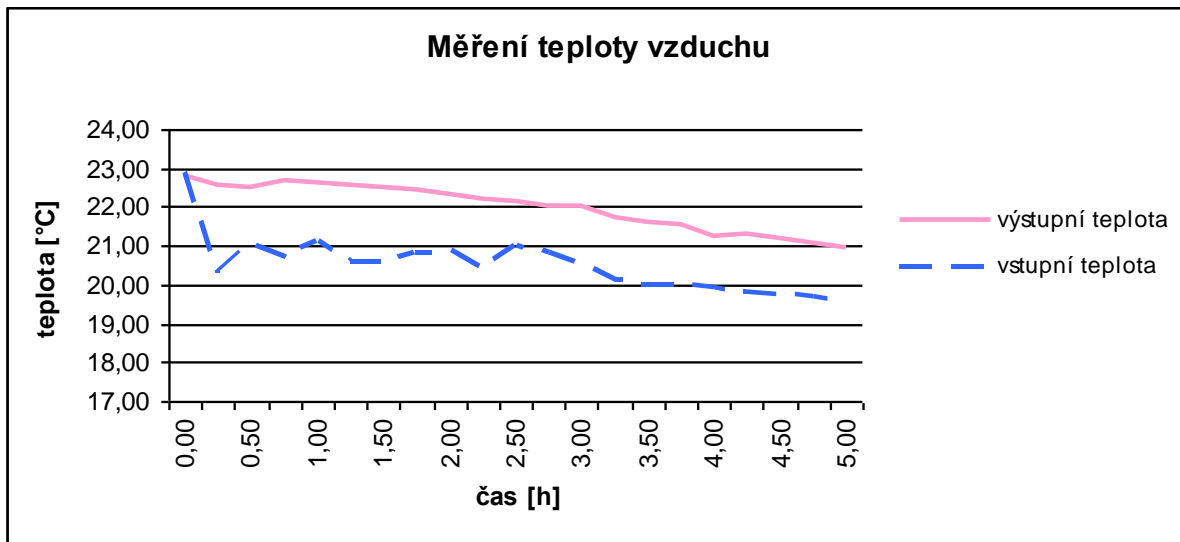
den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
12.9.2011	0,00	21,56	21,67	8,30	56,20	79,20
12.9.2011	0,25	21,72	19,85	12,00	55,40	73,40
12.9.2011	0,50	21,78	19,95	9,40	55,40	78,40
12.9.2011	0,75	22,13	19,87	9,10	54,80	72,00
12.9.2011	1,00	22,32	20,07	8,10	50,70	65,50
12.9.2011	1,25	22,39	19,99	8,00	51,20	76,20
12.9.2011	1,50	22,34	19,34	5,90	47,80	65,70
12.9.2011	1,75	22,49	21,04	4,60	49,70	67,30
12.9.2011	2,00	22,66	21,20	4,30	49,70	66,30
12.9.2011	2,25	22,59	21,08	3,30	46,90	65,40
12.9.2011	2,50	22,71	20,74	3,60	48,10	60,20
12.9.2011	2,75	22,72	20,65	3,70	47,40	68,60
12.9.2011	3,00	22,70	20,91	3,90	47,70	68,40
12.9.2011	3,25	22,80	20,70	4,60	44,00	64,20
12.9.2011	3,50	22,84	21,21	3,20	46,40	64,90
12.9.2011	3,75	22,88	20,54	4,50	46,70	68,20
12.9.2011	4,00	22,94	21,43	2,50	45,20	63,60
12.9.2011	4,25	22,94	20,46	2,90	44,70	68,50
12.9.2011	4,50	23,16	21,32	1,90	43,00	61,80
12.9.2011	4,75	23,08	20,45	3,40	45,10	68,60
12.9.2011	5,00	23,18	21,56	2,90	45,00	62,10
12.9.2011	5,25	23,27	21,03	4,10	43,60	63,40
12.9.2011	5,50	23,24	21,75	2,60	42,40	59,20
12.9.2011	5,75	23,29	21,27	3,00	42,20	60,00
12.9.2011	6,00	23,24	21,90	2,90	42,70	57,60
12.9.2011	6,25	23,26	21,69	3,20	43,30	58,60
12.9.2011	6,50	23,32	21,78	2,70	42,90	56,90
12.9.2011	6,75	22,95	21,85	2,70	43,10	55,90
12.9.2011	7,00	23,04	22,01	3,00	42,90	55,10



Příloha 38 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 12. 9. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

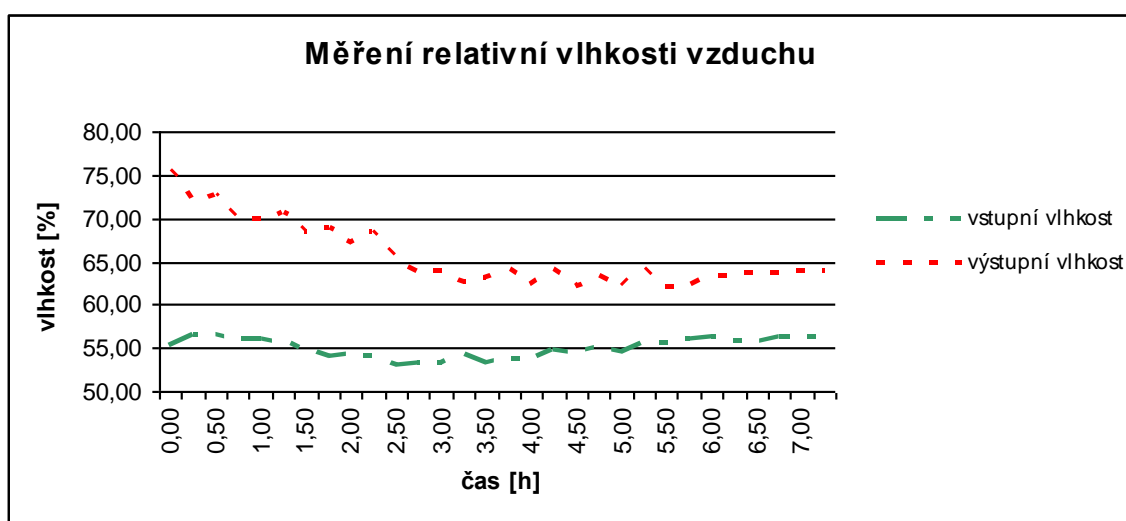
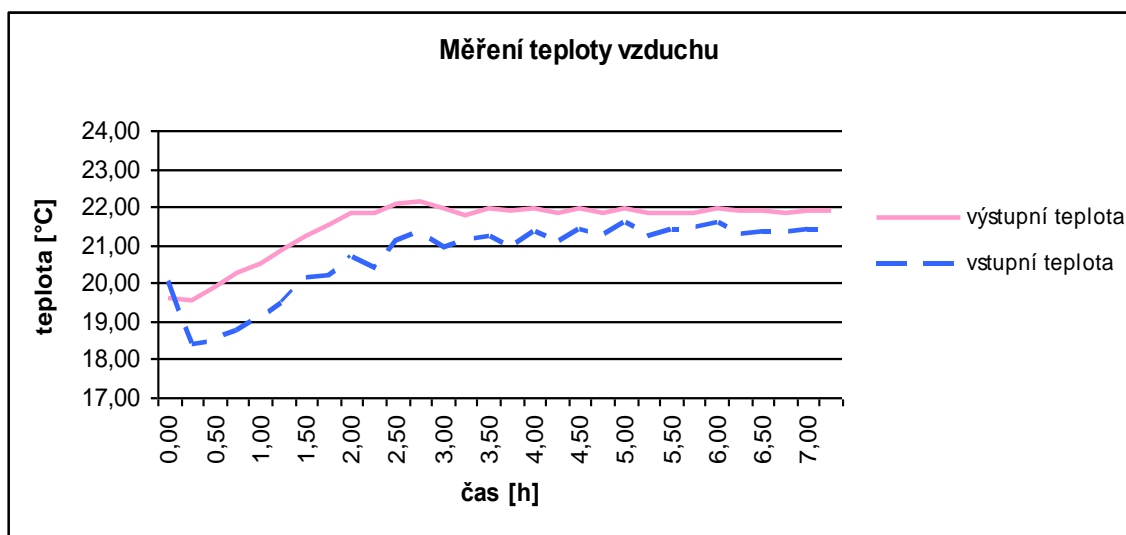
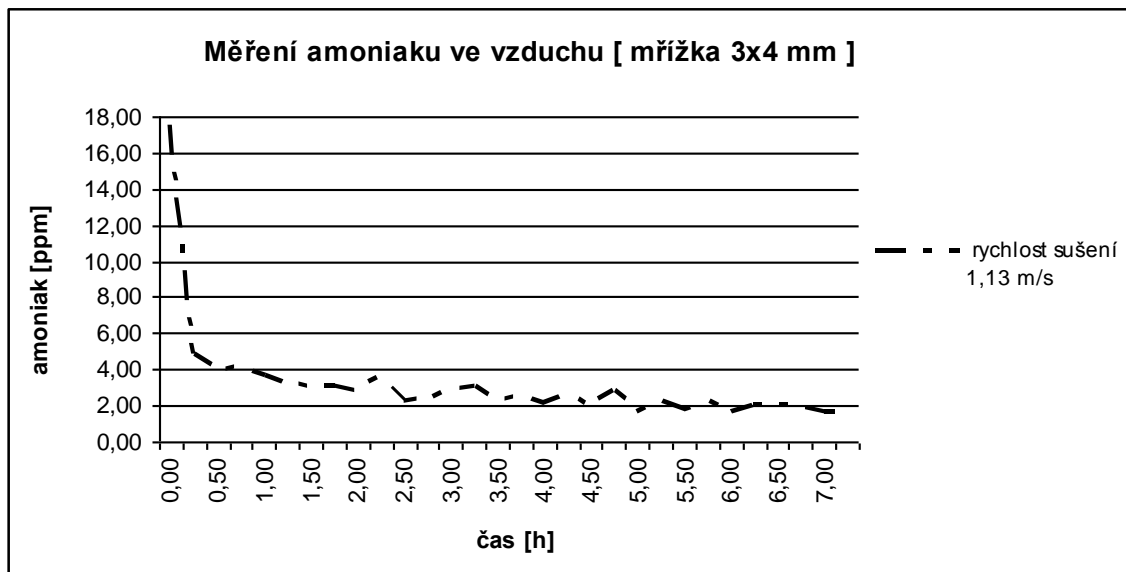
den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
12.9.2011	0,00	22,82	22,85	12,80	43,70	62,50
12.9.2011	0,25	22,59	20,30	7,30	43,60	58,90
12.9.2011	0,50	22,51	21,09	4,60	44,90	61,50
12.9.2011	0,75	22,69	20,68	4,80	45,30	63,30
12.9.2011	1,00	22,63	21,12	4,20	46,10	62,70
12.9.2011	1,25	22,55	20,60	5,10	47,00	63,40
12.9.2011	1,50	22,53	20,60	3,60	46,70	65,70
12.9.2011	1,75	22,42	20,81	3,00	47,30	63,40
12.9.2011	2,00	22,33	20,89	2,80	47,30	64,00
12.9.2011	2,25	22,22	20,41	2,90	47,80	58,60
12.9.2011	2,50	22,16	21,01	3,00	47,90	60,10
12.9.2011	2,75	22,00	20,82	2,40	48,50	61,10
12.9.2011	3,00	22,03	20,55	2,40	47,90	64,60
12.9.2011	3,25	21,75	20,13	2,30	49,30	65,80
12.9.2011	3,50	21,63	20,01	2,10	49,20	65,60
12.9.2011	3,75	21,52	19,99	2,10	49,60	65,50
12.9.2011	4,00	21,24	19,92	2,80	49,90	67,00
12.9.2011	4,25	21,30	19,79	3,10	50,00	66,40
12.9.2011	4,50	21,20	19,73	3,10	49,90	65,70
12.9.2011	4,75	21,06	19,70	2,80	50,60	66,30
12.9.2011	5,00	20,94	19,57	2,60	50,80	66,80





Příloha 39 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

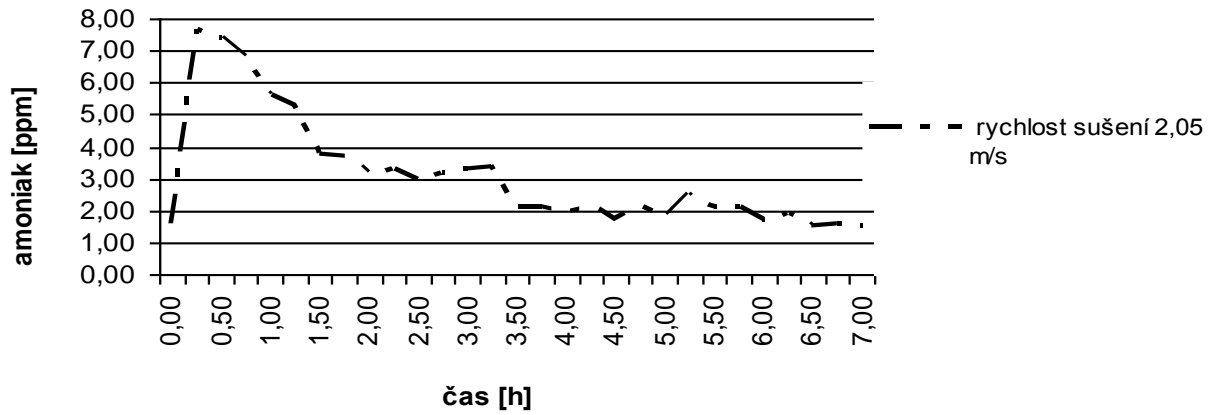
den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
13.9.2011	0,00	21,94	22,63	1,60	56,30	58,70
13.9.2011	0,25	22,11	20,42	7,70	57,40	73,10
13.9.2011	0,50	22,21	20,77	7,40	57,00	73,20
13.9.2011	0,75	22,39	20,54	6,80	57,00	74,20
13.9.2011	1,00	22,43	20,74	5,60	56,00	67,80
13.9.2011	1,25	22,57	20,99	5,30	56,20	72,70
13.9.2011	1,50	22,78	21,13	3,80	55,20	68,00
13.9.2011	1,75	22,87	21,92	3,70	54,90	65,20
13.9.2011	2,00	22,90	22,14	3,20	54,60	64,00
13.9.2011	2,25	23,12	22,34	3,30	54,50	64,00
13.9.2011	2,50	23,04	22,30	3,00	53,60	62,70
13.9.2011	2,75	22,96	22,03	3,20	52,80	60,70
13.9.2011	3,00	22,86	22,15	3,30	52,60	60,50
13.9.2011	3,25	22,86	22,35	3,40	52,90	59,70
13.9.2011	3,50	22,64	22,54	2,10	52,10	58,60
13.9.2011	3,75	22,10	21,45	2,10	52,90	61,20
13.9.2011	4,00	21,81	21,46	1,90	53,10	60,60
13.9.2011	4,25	21,85	21,11	2,20	53,70	62,20
13.9.2011	4,50	21,87	21,47	1,70	52,80	59,80
13.9.2011	4,75	21,77	21,32	2,10	53,10	59,90
13.9.2011	5,00	21,69	21,38	1,80	53,30	59,80
13.9.2011	5,25	21,84	21,36	2,50	53,30	60,30
13.9.2011	5,50	21,78	21,37	2,10	53,80	60,60
13.9.2011	5,75	21,68	21,31	2,10	54,20	60,60
13.9.2011	6,00	21,55	21,17	1,70	54,30	60,90
13.9.2011	6,25	21,53	21,15	1,90	54,50	61,10
13.9.2011	6,50	21,49	21,13	1,50	54,60	61,00
13.9.2011	6,75	21,44	21,11	1,60	54,70	61,00
13.9.2011	7,00	21,51	21,16	1,50	54,70	60,90



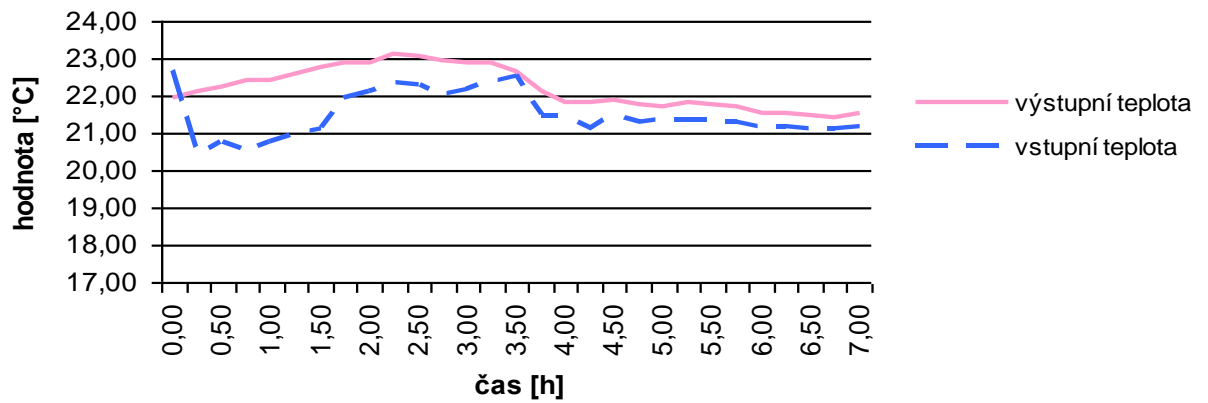
Příloha 40 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 13. 9. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
13.9.2011	0,00	19,60	20,03	17,50	55,20	75,50
13.9.2011	0,25	19,52	18,41	4,80	56,60	71,90
13.9.2011	0,50	19,87	18,49	4,00	56,60	72,60
13.9.2011	0,75	20,24	18,73	4,10	56,00	69,90
13.9.2011	1,00	20,52	19,12	3,70	56,00	69,90
13.9.2011	1,25	20,88	19,47	3,20	55,90	70,60
13.9.2011	1,50	21,23	20,16	3,10	54,80	68,30
13.9.2011	1,75	21,54	20,18	3,10	54,00	68,80
13.9.2011	2,00	21,80	20,71	2,90	54,30	67,20
13.9.2011	2,25	21,81	20,37	3,60	54,10	68,30
13.9.2011	2,50	22,09	21,08	2,20	53,10	65,20
13.9.2011	2,75	22,12	21,35	2,40	53,20	63,70
13.9.2011	3,00	21,94	20,90	2,90	53,40	63,80
13.9.2011	3,25	21,79	21,09	3,10	54,20	62,60
13.9.2011	3,50	21,96	21,24	2,40	53,30	63,20
13.9.2011	3,75	21,91	20,95	2,50	53,80	64,20
13.9.2011	4,00	21,94	21,36	2,10	53,70	62,40
13.9.2011	4,25	21,80	21,05	2,60	54,90	64,00
13.9.2011	4,50	21,93	21,42	2,00	54,60	62,20
13.9.2011	4,75	21,85	21,26	2,80	55,20	63,40
13.9.2011	5,00	21,93	21,56	1,70	54,50	62,10
13.9.2011	5,25	21,83	21,24	2,30	55,60	64,00
13.9.2011	5,50	21,84	21,42	1,80	55,50	62,10
13.9.2011	5,75	21,84	21,48	2,30	56,00	62,30
13.9.2011	6,00	21,93	21,58	1,70	56,20	63,20
13.9.2011	6,25	21,86	21,31	2,00	55,90	63,60
13.9.2011	6,50	21,86	21,33	2,00	55,90	63,50
13.9.2011	6,75	21,85	21,33	2,00	56,30	63,60
13.9.2011	7,00	21,89	21,40	1,70	56,30	63,80
13.9.2011	7,25	21,90	21,40	1,70	56,30	63,80

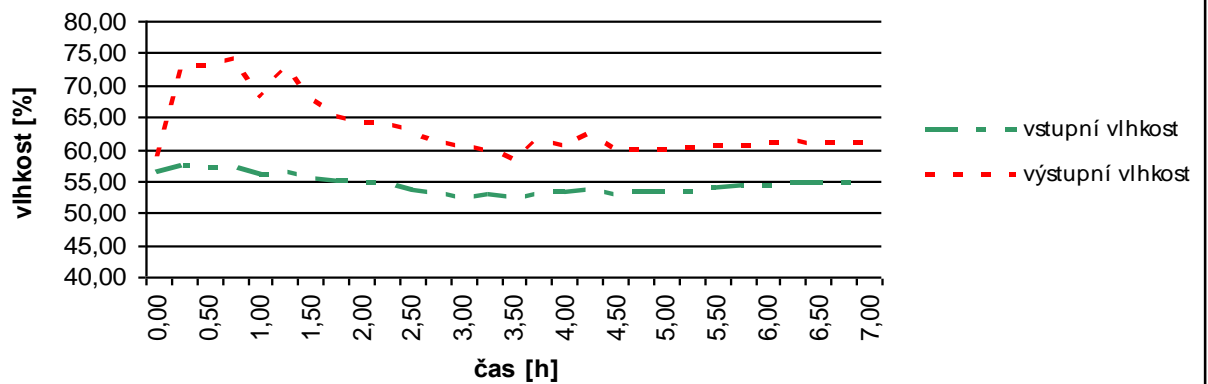
Měření amoniaku ve vzduchu [mřížka 3x4 mm]



Měření teploty vzduchu

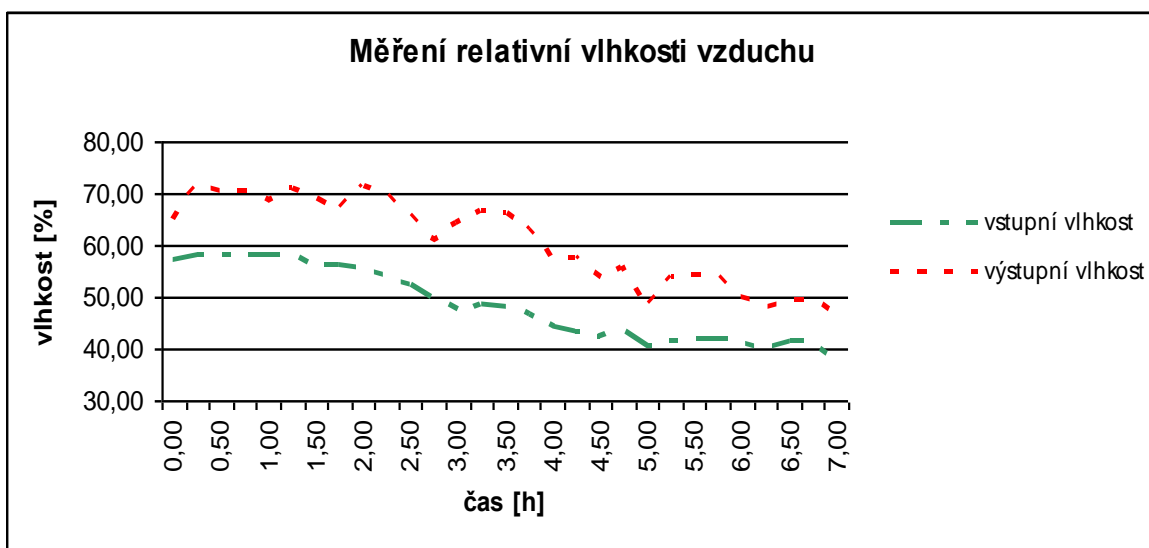
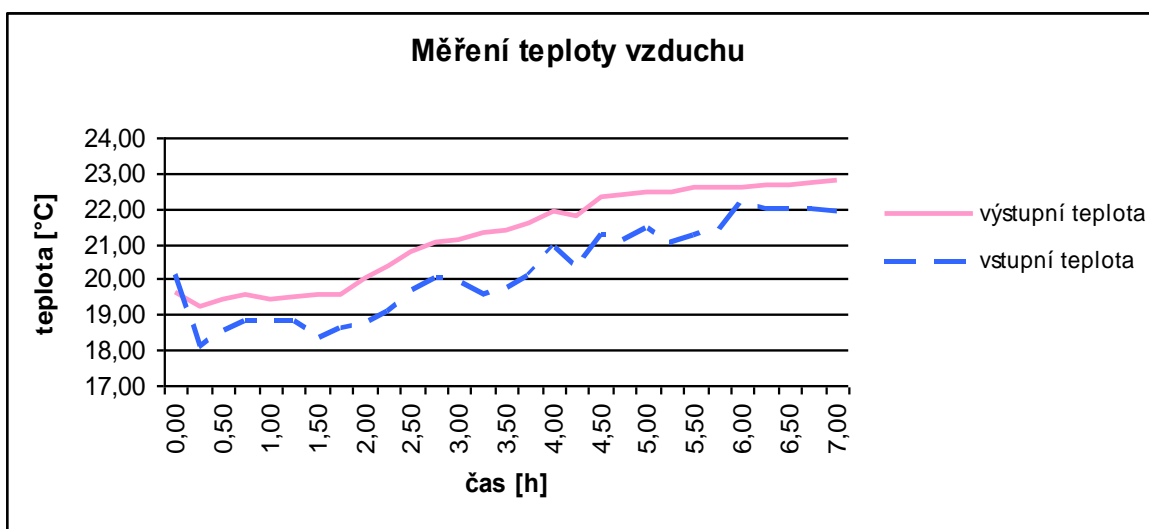
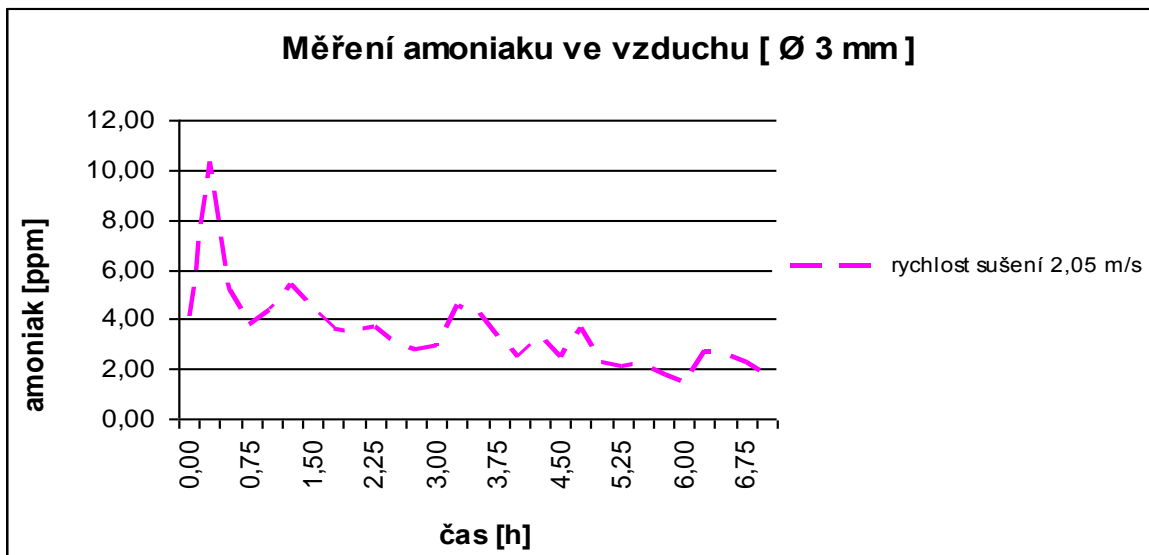


Měření relativní vlhkosti vzduchu



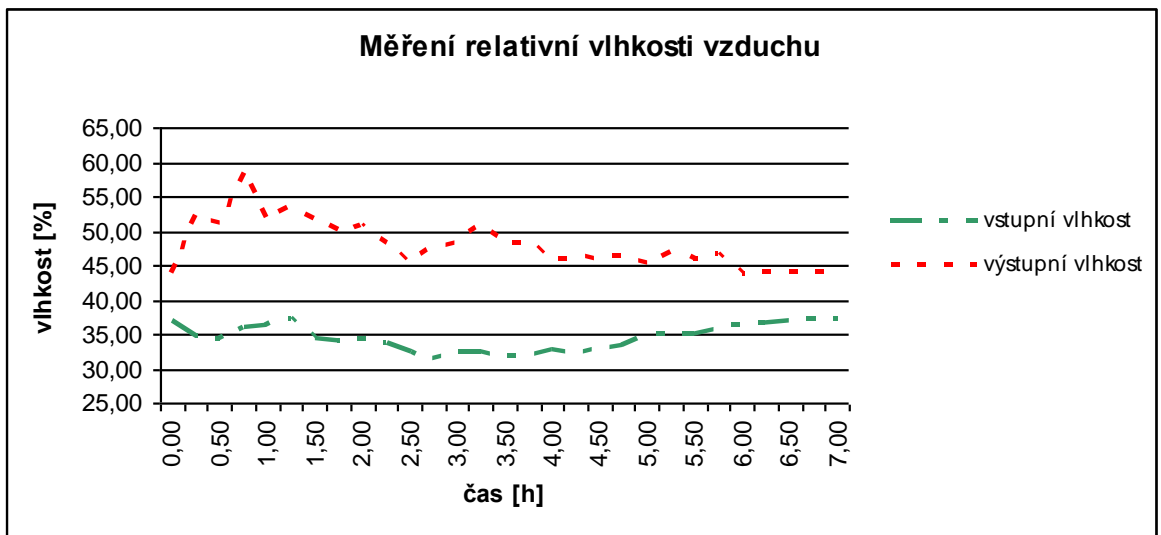
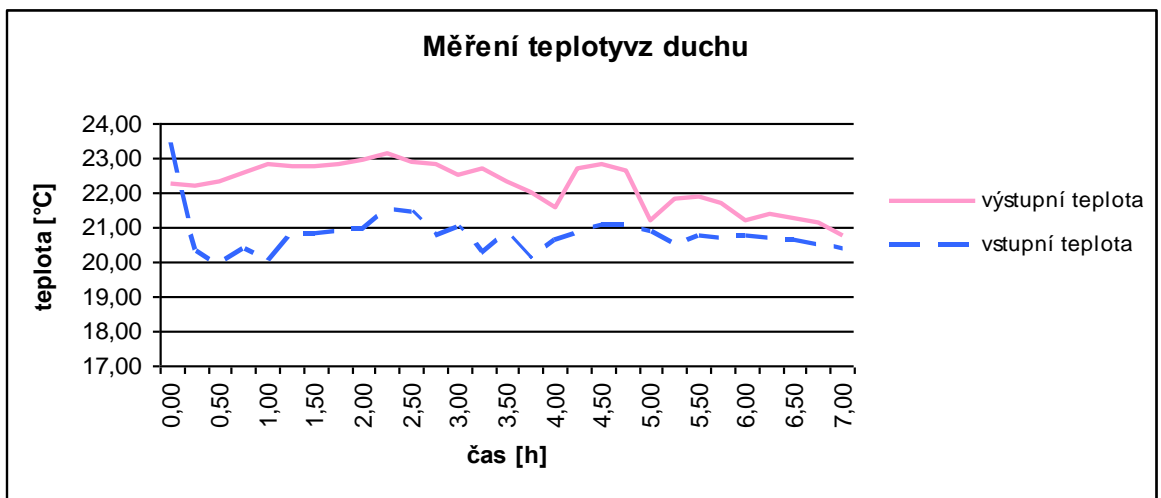
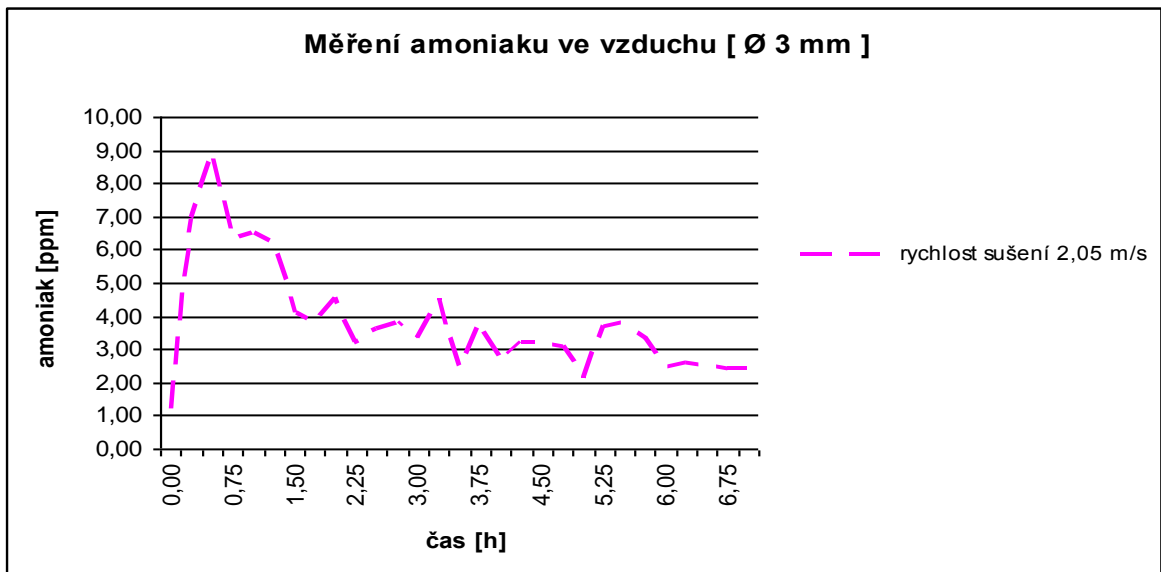
Příloha 41 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní teplota vzduchu [%]	výstupní relativní teplota vzduchu [%]
14.9.2011	0,00	19,61	20,11	4,10	57,00	64,80
14.9.2011	0,25	19,24	18,11	10,30	57,90	72,10
14.9.2011	0,50	19,39	18,55	5,10	58,00	70,30
14.9.2011	0,75	19,55	18,84	3,80	58,20	70,40
14.9.2011	1,00	19,39	18,80	4,40	58,20	68,70
14.9.2011	1,25	19,49	18,83	5,40	57,90	71,00
14.9.2011	1,50	19,56	18,36	4,40	56,40	69,20
14.9.2011	1,75	19,57	18,60	3,60	56,00	66,50
14.9.2011	2,00	20,06	18,74	3,50	55,10	71,20
14.9.2011	2,25	20,37	19,08	3,70	53,60	69,40
14.9.2011	2,50	20,76	19,65	3,10	52,20	65,80
14.9.2011	2,75	21,04	20,02	2,80	49,30	61,10
14.9.2011	3,00	21,11	19,97	2,90	47,40	64,20
14.9.2011	3,25	21,29	19,59	4,50	48,60	66,80
14.9.2011	3,50	21,37	19,67	4,30	48,10	66,30
14.9.2011	3,75	21,61	20,08	3,30	46,50	62,90
14.9.2011	4,00	21,88	20,93	2,40	44,30	57,00
14.9.2011	4,25	21,80	20,32	3,30	43,50	57,80
14.9.2011	4,50	22,29	21,25	2,40	42,60	53,60
14.9.2011	4,75	22,36	21,12	3,60	43,70	55,70
14.9.2011	5,00	22,48	21,44	2,30	40,50	47,80
14.9.2011	5,25	22,44	21,07	2,10	41,30	54,00
14.9.2011	5,50	22,57	21,26	2,20	42,00	54,30
14.9.2011	5,75	22,60	21,37	1,80	41,80	54,00
14.9.2011	6,00	22,62	22,21	1,40	41,60	50,00
14.9.2011	6,25	22,66	21,99	2,70	39,80	48,10
14.9.2011	6,50	22,67	21,97	2,60	41,40	49,60
14.9.2011	6,75	22,71	22,00	2,30	41,50	49,60
14.9.2011	7,00	22,79	21,91	1,80	37,20	46,90



Příloha 42 Měření amoniaku, při rychlosti proudění vzduchu $2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dne 14. 9. 2011
a jednotlivé grafické znázornění průběhu měření

den	čas [h]	výstupní teplota vzduchu [°C]	vstupní teplota vzduchu [°C]	amoniak [ppm]	vstupní relativní vlhkost vzduchu [%]	výstupní relativní vlhkost vzduchu [%]
14.9.2011	0,00	22,26	23,45	1,20	37,00	43,60
14.9.2011	0,25	22,17	20,34	6,90	34,70	52,50
14.9.2011	0,50	22,34	19,92	8,90	34,30	51,10
14.9.2011	0,75	22,58	20,38	6,30	35,90	58,40
14.9.2011	1,00	22,79	20,00	6,50	36,30	51,50
14.9.2011	1,25	22,76	20,83	6,20	37,30	53,40
14.9.2011	1,50	22,73	20,80	4,10	34,30	51,80
14.9.2011	1,75	22,79	20,90	3,80	34,00	50,10
14.9.2011	2,00	22,92	20,93	4,50	34,30	50,80
14.9.2011	2,25	23,14	21,52	3,20	33,80	48,10
14.9.2011	2,50	22,85	21,46	3,60	32,50	45,40
14.9.2011	2,75	22,84	20,73	3,80	31,50	47,70
14.9.2011	3,00	22,48	20,98	3,30	32,30	48,30
14.9.2011	3,25	22,67	20,25	4,50	32,50	51,10
14.9.2011	3,50	22,33	20,81	2,40	31,70	47,80
14.9.2011	3,75	21,99	20,09	3,80	31,70	48,50
14.9.2011	4,00	21,58	20,65	2,60	32,60	45,70
14.9.2011	4,25	22,68	20,80	3,20	32,30	46,40
14.9.2011	4,50	22,79	21,08	3,20	32,70	46,00
14.9.2011	4,75	22,64	21,06	3,10	33,30	46,40
14.9.2011	5,00	21,18	20,90	2,10	35,10	45,20
14.9.2011	5,25	21,80	20,48	3,70	35,00	46,90
14.9.2011	5,50	21,88	20,74	3,80	35,10	46,10
14.9.2011	5,75	21,71	20,67	3,30	35,90	46,70
14.9.2011	6,00	21,21	20,72	2,50	36,20	43,80
14.9.2011	6,25	21,36	20,66	2,60	36,60	44,10
14.9.2011	6,50	21,24	20,61	2,50	37,00	43,90
14.9.2011	6,75	21,11	20,51	2,40	37,30	44,00
14.9.2011	7,00	20,74	20,40	2,40	37,40	43,90



Příloha 43 Porovnání nucené konvekce ze zdola při době sušení 48 h, 10,75 h a 7,00 h (hodnoty z nichž je vytvořený graf nalezneme v příloze 7, 8, 11, 16 a 24)

