

**OPERATION VERIFY OF PROPOSED BAT „THE USE OF  
REVERSE SUPPLY OF WARMED UP CARCASS DISPOSAL  
PLANT FAT TO CONTINUOUS DISK DRYING CHAMBER KDS  
250“ FOR RENDERING PLANTS**

**PROVOZNÍ OVĚŘENÍ NAVRŽENÉ BAT TECHNIKY „VYUŽITÍ  
ZPĚTNÉHO PŘÍVODU ZAHŘÁTÉHO KAFILERNÍHO TUKU  
DO DISKOVÉ SUŠÁRNY KDS 250“ PRO VETERINÁRNÍ ASANAČNÍ  
ÚSTAVY**

**Krejzek P., Heneman P., Mareček J.**

Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: krejzek@mendelu.cz

**ABSTRACT**

The Act no. 76/02 of the Collection of Laws of the Integrated Prevention Pollution and Control which came into force on January 1st 2003 includes apart from other agricultural institutions also the veterinary rendering plants whose capacity of production exceeds 10 tonnes per day. The practical fulfilment of the the Act of the Integrated Prevention Pollution and Control contributes to the decrease of energy consumption and the increase of hygienic safety of termal processing of animal tissues in the veterinary rendering plants. The use of the reverse feed of heated fat from the carcass disposal plants into continuous disk drying chamber clearly decreases the consumption of energy needed for production of 1 ton of the material and thus fulfils the criteria of the best available techniques (BAT).

**Key words:** Integrated Prevention Pollution and Control – IPPC, best available techniques (BAT), Rendering plants, Meat-bone meal (MBM), carcass disposal plant fat, continuous disk drying chamber.

**ABSTRAKT**

Dnem 1. ledna 2003 nabyl účinnosti Zákon č. 76/02 Sb., o integrované prevenci. Pod působnost tohoto zákona spadají z resortu zemědělství mimo jiné i veterinární asanační ústavy s kapacitou zpracování větší jak 10 tun denně. Věcné naplňování Zákona o integrované prevenci přispívá, kromě jiného, ke snižování energetické náročnosti a zvyšování hygienické bezpečnosti termického zpracování živočišných tkání ve veterinárních asanačních ústavech. Využití zpětného přívodu zahřátého kafilerního tuku do kontinuální diskové sušárny KDS 250 prokazatelně snižuje spotřebu energií na tunu vyrobené suroviny, čímž splňuje kriteria nejlepších dostupných technik (BAT).

**Klíčová slova:** IPPC, nejlepší dostupné techniky (BAT), kafilérie - veterinární asanační ústavy (VAÚ), masokostní moučka, kafilerní tuk, kontinuální disková sušárna.

## ÚVOD

Přechod od úzkého represivního složkového pojetí ochrany životního prostředí se kultivací přirozeně vyvinul v komplexní pojetí a preventivní přístup, který je charakteristický pro Směrnici 96/61/ES o integrované prevenci a omezování znečištění, (Integrated Prevention Pollution and Control - IPPC).

Cílem této směrnice je dosáhnout vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku, tj. neposuzovat odděleně dopad činnosti na jednotlivé složky životního prostředí, ale vycházet ze široké škály jejích možných vlivů na kvalitu životního prostředí a lidské zdraví, zacházení s přírodními zdroji a hospodaření s energií.

Vysoké environmentální výkonnosti podniku se obvykle dosáhne použitím nejlepší technologie a jejím co možná nejefektivnějším a nejúčinnějším uplatňováním. Tuto skutečnost zakotvuje Směrnice 96/61/ES ve své definici „techniky“, kterou se rozumí „používaná technologie i způsob jejího navržení, vybudování, údržby, provozu a ukončení provozu podniku“. Nejlepší dostupná technika (BAT – Best Available Technique) jako základ integrované prevence představuje dynamický pojem. Stávající nejlepší dostupné techniky jsou vždy výsledkem vývoje.[1]

Požadavky Směrnice 96/61/ES byly do českého právního řádu implementovány Zákonem č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), který nabyl účinnosti 1. ledna 2003.

Z resortu zemědělství pod působnost zákona spadají mimo jiné „zařízení na zneškodňování nebo zhodnocování zvířecích těl a živočišného odpadu o kapacitě zpracování větší než 10 tun denně“ (kapitola 6.5 přílohy č.1 zákona) [2]. Rozhodující je projektovaná kapacita podniku. Do této kategorie je v České republice v současné době zahrnuto 9 veterinárních asanačních ústavů (VAÚ).[3]

Věcné naplňování Zákona o integrované prevenci přispívá, kromě jiného, ke snižování energetické náročnosti a zvyšování hygienické bezpečnosti termického zpracování živočišných tkání ve VAÚ – kafilerních provozech.[4]

## METODIKA

Cílem práce bylo navrhnout a provozně ověřit navrženou nejlepší dostupnou techniku pro VAÚ na základě provozního posouzení v souvislosti s implementací směrnice Rady 96/61/ES (IPPC – Integrovaná prevence a omezování znečištění).

### Technologický postup - materiál

Hlavní činností veterinárního asanačního ústavu je provádění veterinární asanace – sběr, svoz a neškodná likvidace odpadů živočišného původu (masokostní odpady, kadávery uhynulých zvířat), výroba masokostních mouček a kafilerních tuků. Výrobní linka se skládá z těchto technologických celků: kotelna, přípravná, strojovna, lisovna, sklad tuků, moučkárna, čerpací stanice pohonných hmot (PHM). Na výrobní linku navazuje čistírna odpadních vod a dezodorizační zařízení.

V asanačním podniku se při příjmu konfiskátu provádí kontrola hmotnosti vážením. Směs konfiskátů živočišného původu je podrobena následujícímu povinnému procesu:

- a) drcení na částice o maximální velikosti 50 mm
- b) tepelně tlaková sterilizace při min. 133 °C, za tlaku min. 3 bary po dobu min. 20 min
- c) vysušení sterilizované masokostní kaše odpařením vody v sušárně na obsah vody 1 - 3 %
- d) oddělení tuku lisováním či extrakcí
- e) finální zpracování dvou vzniklých produktů (mletí a prosévání masokostní moučky na požadovanou zrnitost, čištění tuku od bílkovinných a minerálních příměsí na speciální odstředivce
- f) skladování a mikrobiologická kontrola vzniklých produktů
- g) prodej a odbyt vzniklých produktů

Hlavní zpracování suroviny je prováděno v uzavřeném prostoru - strojovně. Zde se vždy v první výrobní etapě surovina v autoklávech tepelně sterilizuje. Následující zpracovatelské etapy jsou ve VAÚ ČR dvojího druhu. Tzv. systém destruktorový (šaržovitý) a systém kontinuální (sušárenský). Každý má svoje výhody i nevýhody. Původní destruktorový systém je výhodný pro menší zpracovatelské kapacity. Umožňuje větší provozní operativnost a citlivější zpracování různých druhů suroviny. Vyžaduje však vyšší podíl manuální práce a přítomnost obsluhy. Kontinuální systém je určen pro vyšší zpracovatelské kapacity. Umožňuje vyšší stupeň automatizace výroby.

V destruktorovém systému se surovina sterilizuje i suší v jednom stroji šaržovitě. K vyrovnání šaržovitosti pro následující kontinuální separaci tuku je využíván žlab na masokostní kaši do kterého jsou v určeném časovém rytmu vypouštěny jednotlivé autoklávy (destruktory). Ze žlabu je pak kontinuálně surovina dopravována šnekovými dopravníky přes separátory kovu do šnekového lisu, ve kterém se z kaše převážně odloučí tuk.

V sušárenském (kontinuálním) systému se surovina sterilizuje v jednom stroji (autoklávu - předvařáku) šaržovitě. Po sterilizaci je sterilizovaný tekutý rozvar tlakem v autoklávu přetlačen do velkoobjemového mezizásobníku, kde je homogenizován, případně dohříván a ze kterého je kontinuálně dávkován do velkokapacitní kontinuální diskové sušárny, kde je usušen na masokostní kaši. [3]

Provozní ověření navržené BAT techniky „využití zpětného přívodu zahřátého kafilerního tuku do diskové sušárny KDS 250“ bylo provedeno ve VAÚ ASAP Věž, s.r.o., kde je používán tzv. sušárenský (kontinuální) systém.

Zavedením této techniky je využito tzv. fritovacího efektu za účelem urychlení dosoušení masokostní kaše.

Tab. 1: Technické parametry sušárny KDS 250

Sušárna	Rotor	Motor
- délka 9,9 m	nejvyšší prac. přetlak 0,9 MPa	75 kW
- průměr 1,95 m	nejvyšší dovolená pracovní teplota stěny 180 °C	otáčky 1 450 min <sup>-1</sup>
- vnitřní objem 30 m <sup>3</sup>	pracovní látka sytá pára	
- výkonnost 134 t přijaté suroviny/24 hodin *	plocha 250 m <sup>2</sup> 8 otáček . min <sup>-1</sup>	

\* Zpracováním 100 kg přijaté suroviny se získá 33 % masokostní kaše, z které se na lisu vytěží 9 – 10 % tuku a 23 – 24 % masokostní moučky.

Výkonnost KDS 250 lze tedy vyjádřit následně:

- a) na straně vstupu: - 134 t přijaté suroviny za 24 hodin (5,6 t .h<sup>-1</sup>)
- b) na straně výstupu: - 44,2 t masokostní kaše za 24 h (1,8 t .h<sup>-1</sup>)  
- 30,8 – 32,1 t masokostní moučky za 24 h a 12,1 -13,4 t kafilerního tuku za 24 h, (1,25 t masokostní moučky za 1 h a 0,55 t kafilerního tuku za 1 h).

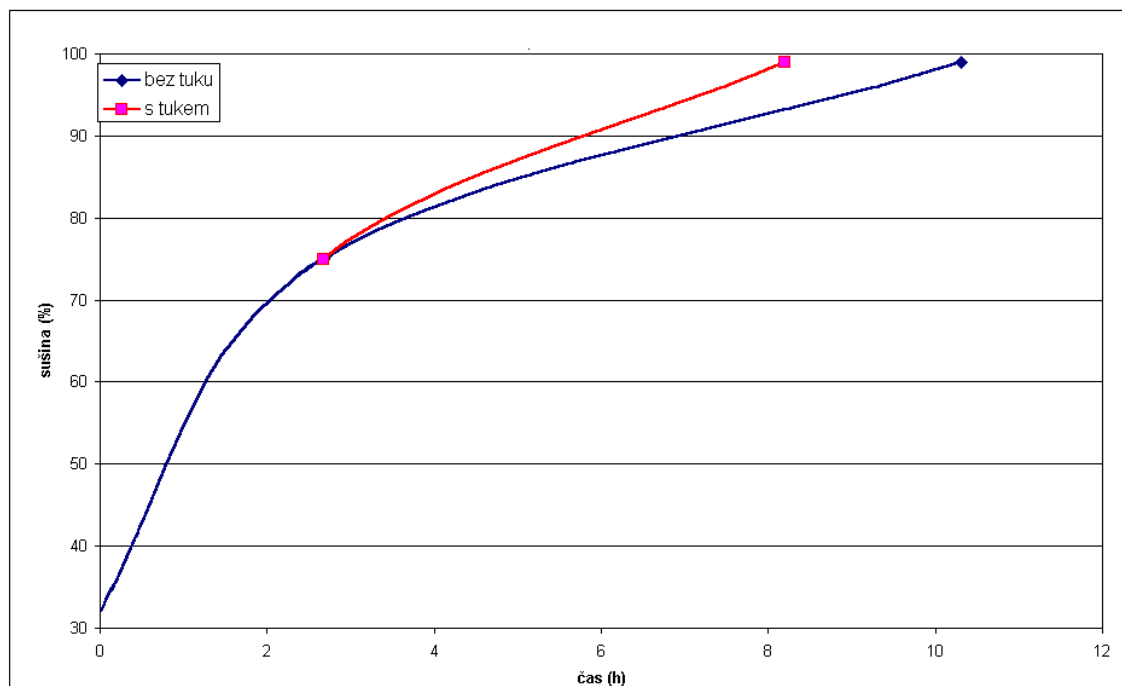
Při výpočtu provozních parametrů se vycházelo z následujících údajů:

- výkonnost sušárny (viz. výše)
- měrná hmotnost masokostní kaše 740 kg.m<sup>3</sup>
- měrná hmotnost masokostní moučky 650 kg.m<sup>3</sup>
- měrná hmotnost kafilerního tuku 850 kg.m<sup>3</sup>
- součinitel zaplnění sušárny 0,83

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Provozním zkoušením, bylo zjištěno, že největšího efektu je dosaženo v okamžiku, kdy je zahřátý kafilerní tuk (100° C v množství cca 1 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>) vstřikován do sušárny v místě, kde obsah sušiny masokostní kaše dosahuje přibližně 75 %, což je asi v 1/2 až 2/3 délky sušárny. Tímto je vyvolán tzv. fritovací efekt, který urychlí odpaření zbytkové vody a zkrátí tak současně dobu dosoušení masokostní kaše, viz obr. č. 1.

Obr. 1: Změna doby sušení při využití zpětného přívodu zahřátého kafilerního tuku



Doba sušení bez vstřikování zahřátého kafilerního tuku činila 10,3 hodin. Při vstřikování kafilerního tuku došlo ke zkrácení doby sušení dle povahy zpracovávané suroviny o 20 – 23 %, což je na 8,2 – 7,9 hodin.

Změna rychlosti posunu zpracovávané suroviny byla realizována změnou počtu vynášecích lopatek na discích rotoru sušárny. Dlouhodobým měřením bylo prokázáno, že časová měrná spotřeba elektrické energie na pohon rotoru sušárny a časová měrná spotřeba zemního plynu pro ohřev páry zůstala nezměněna. Tímto opatřením se však snížila spotřeba měrných energií na tunu vyrobené suroviny, taktéž o cca 20 %.

## ZÁVĚR

Využití zpětného přívodu kafilerního tuku do kontinuální diskové sušárny KDS 250 na základě provozního prověření jednoznačně prokázalo zvýšení výkonnosti linky o 20 %, což je z 5,6 na 6,7 t.h<sup>-1</sup> přijaté suroviny za současného zkrácení doby sušení z 10,3 na 8,2 – 7,9 hodin a snížení spotřeby měrných energií na tunu vyrobené suroviny cca o 20 %. Dlouhodobější používání této technologie vykazuje kromě výše uvedených předností i snížení mechanického opotřebení míchadla sušárny.

Tento systém navržený ve VAÚ ASAP Věž, s.r.o., je v současné době využíván i dalšími VAÚ v ČR.

## POUŽITÁ LITERATURA

[1]: MAREČEK, J., KREJZEK, P., JALOVECKÝ, J., MAREČKOVÁ, E., MAREČKOVÁ, L.: Indicators of Best Available Techniques in Agriculture. In: *IX. International Symposium Ecological Aspects of Mechanization of Plant Production*. Warszawa: Instytut budownictwa, mechanizacji i elektryfikacji rolnictwa: 2002. p. 256 – 261. ISBN 83-86264-4.

[2]: Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), kapitola 6.5 přílohy č.1 zákona.

[3]: MAREČEK, J., SMĚŠNÁ, M., JALOVECKÝ, J., KREJZEK, P., MACHÁČKOVÁ, L., SLEZÁKOVÁ, L.: Průběžná zpráva výzkumu za rok 2001, část „Veterinární asanační ústavy“, projektu č. QD 1220/2001/01.

[4]: SLEZÁKOVÁ, L., MAREČEK, J., KREJZEK, P.: Analýza možností dalšího snižování energetické náročnosti kafilerního zpracování živočišných tkání, *Acta Mechanica Slovaca*, Košice, 3/2003, 7, ISSN 1335-2393.

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení projektu č. QD 1220 a výzkumného záměru MSM 432100001.