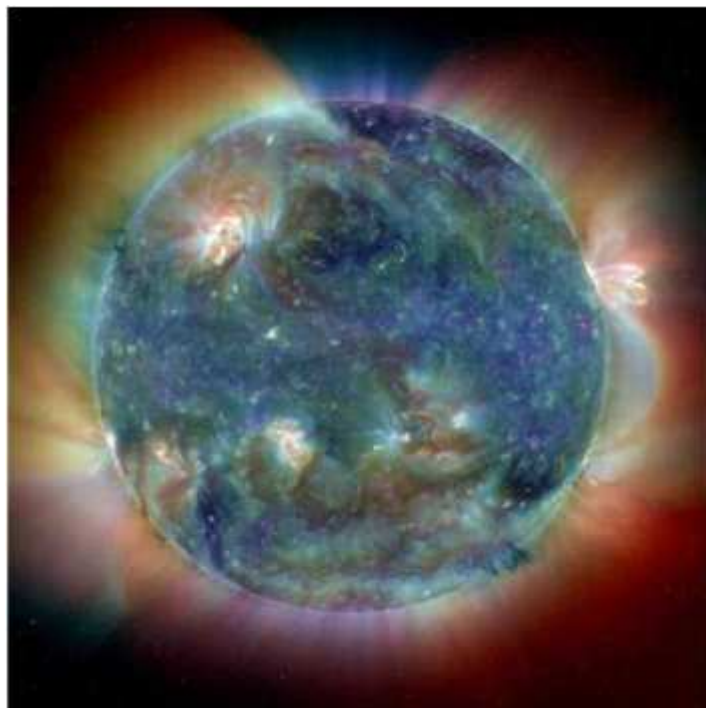




ENERSOL 2017



**VZDĚLÁVACÍ PROJEKT NA TÉMATA OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE,
ÚSPORY ENERGÍÍ A SNIŽOVÁNÍ EMISÍ V DOPRAVĚ**



Hlavní město Praha



PITNÁ VODA A PELETKY Z PRASEČÍ KEJDY

Adam Verner



Autor (jméno, kontakt): Adam Verner, vernead15@sps-prosek.cz

Název projektu: Pitná voda a peletky z prasečí kejdy

Kategorie projektu: Enersol a praxe

Škola: Střední průmyslová Na Proseku, Novoborská 2 Praha 9

Obor, ročník studia: Mechatronika, 2. ročník

Vedoucí práce, koordinátor: Vladimír Křivka, vladimir.krivka@sps-prosek.cz

Spolupracující firma: VTI – výzkumný technologický institut

Poradce: Michael Carvan, michael.carvan@vti-cz.com, 775 581 655

Počet stran: 10

Školní rok: 2016/2017

Anotace:

V této práci bych Vám chtěl představit projekt Výzkumného technologického institutu, který řeší problematiku likvidace digestátu, který vzniká ve vepříně. Dále řeší zpracování odpadního materiálu, kdy výsledným produktem je pitná voda a peletky.

Obsah

Úvod	4
Prasečí kejda – odpad	4
Prasečí kejda - komodita pro výrobu pitné vody a peletek	5
Vepřín v Kunovicích	6
Závěr	7
Obrazová příloha	8
Použitá literatura	10

Úvod

Počet obyvatel této planety se každým dnem obrovsky rozrůstá, na rozdíl od zdrojů pitné vody, které spíše ubývají. To je veliký problém, který by měl svět řešit. S problematikou nedostatku vody moje práce úzce souvisí a navíc řeší zpracování odpadu zbylého po filtraci vody. Reálné zařízení vyrábějící pitnou vodu z prasečí kejdy, které vyvinul, testoval a nabízí Výzkumný technologický institut, bych Vám rád představil v této práci, při které jsem úzce spolupracoval s, vedoucím společnosti VTI, panem Michaellem Carvanem.

Prasečí kejda – odpad

Prasečí kejda, případně biomasa používaná k fermentaci v bioplynových stanicích (digestát) se standardně vyváží na pole jako statkové hnojivo (obsahuje značné množství dusíku a amonných iontů). Zákon umožňuje vývoj digestátu na pole pouze v období od 1.3. do 31.10. a zbylé tři měsíce nesmíte vyvážet, ale digestát skladovat v jímkách. Tzn., že potřebujete několik tisíce kubíkových bezodtokových jímek. Vývoz je v povoleném období umožněn pouze tehdy, není-li na poli viditelně sníh (např. 0,5 cm poprašek...). Další omezení se týká svažitosti polí. Nesmíte vyvážet na pole o svažitosti větší než 11° (co mají asi dělat na Vysočině, kde je to samý kopec?). Bohužel se zákony pořád zpřísňují, takže období vývozu se zkracuje, svažitost se snižuje pomalu k rovinám a vzhledem ke klimatickým podmínkám, kdy sníh může být na poli, i koncem dubna nesmíte nic vyvézt.

Dalším problémem a asi i důležitějším, je kontaminace půdy. Chovy dnes standardně dostávají do potravy antibiotika (proti různým onemocněním nebo jako prevenci proti parazitům), hormony (v EU jsou zakázány, ale v USA jsou povoleny) pro lepší svalový růst a případně antikoncepci (pro upravení hormonálního cyklu např. u prasnic). Takže dostávají stejné léky a v podobném množství jako lidé... Tyto syntetické látky se vývozem dostávají na pole, kde se pěstují plodiny, které jsou po sklizni zpracovány a nabídnuty k potřebě lidí (osev pšenicí – sklizeň klasů – zpracování na mouku – výroba chleba). Syntetické látky nelze

standardně z tohoto procesu odstranit. Tyto látky nenávratně devastují úrodnou půdu. Problém pocítíme max. do 15 let!

Nezanedbatelný je i faktor nákladů za vývoz. Provozovatelé živočišné výroby často nemají vlastní pole (speciálně u stájových chovů), takže za vývoz musí platit zemědělcům rostlinné výroby. Ti sice koupí kubík digestátu za naprosto zanedbatelných cca 40 Kč (jako hnojivo), ale zemědělec živočišné výroby hradí náklady za vývoz a to je dle vzdálenosti od 50,- do 350,- Kč/ m³. Dále zemědělci musí nakupovat obrovské množství vody na pití a oplachy.

Prasečí kejda - komodita pro výrobu pitné vody a peletek

Technologický koncept řeší problematiku vývozu digestátu na pole, tedy možnou kontaminaci půdy syntetickými látkami, úsporu nákladů za vodu a odstranění problému se skladováním.

Nejprve se musí vstupní digestát mechanicky odseparovat na dekantační odstředivce, která digestát oddělí na fugát (kapalná, tekutá část) a separát. Separát, což je 25% sušina (tzn. 75% vlhkosti) se horkým vzduchem z odpadního tepla technologie nebo BPS vysuší na požadovanou vlhkost 14% a takto upravený separát lze zpracovat v peletizační lince. Výstupem je peletka s výhřevností 12 – 16 MJ/kg. Pro srovnání, dřevo má výhřevnost cca 14 – 17 MJ/kg. Peletky můžeme buď prodat a inkasovat peníze, nebo je sami spálíme v kotli a vyrobíme si teplo, kterým lze vepřín vytápět. Případně lze koncept rozšířit o parovodní turbínu a kogeneraci, která vyrobí z tepla elektrickou energii. Prodejní cena 1 kg peletek se na českém trhu pohybuje mezi 5 - 8 Kč.

Fugát se dále filtruje přes skelnou filtraci, bioreaktory a nanofiltraci a dále je upraven membránovou separací. Jedná se o molekulovou separaci odstraňování jednotlivých látek/nečistot. Na závěr se vodu domínalizuje tak, aby splňovala všechny předepsané normy pro pitnou vodu. K zajištění sterilizace vody tak abychom ji mohli použít zpětně pro

napájení, se používá ozonizaci, což je nechemická sterilizace vody. Ze vzdušné vlhkosti se vyrobí v ozónovém generátoru pomocí elektrického výboje plynný ozón (O_3), což je přechodná hybridní forma kyslíku (O_2). Plynný ozón je v injektoru směřován do proudu vody a v uzavřeném prostoru (trubce) je velmi agresivní a zničí všechny případné bakterie. Na výstupu z kohoutku, kdy se vepř napije, nebo opláchně a ozón se dostane do styku se vzduchem, mění se zpět na kyslík.

Vepřín v Kunovicích

Testy probíhaly cca 2,5 roku; částečně ve vepříně v Kunovicích a následně na hale v Hovorčovicích, která patří VTI - odvodnili jsme digestát a filtraci dělali v hale. Peletizace byla ve Žďáru nad Sázavou (firma Propelety) a sušení v sušárně v Dolním Němčí a ve Frýdku - materiál se převážel.

Celkově to dopadlo dobře, máme konkrétní data a výsledky. Zjištění je, že se koncept osvědčil jak po technické stránce tak i co se ekonomického významu týče (má to návratnost).

Počet vepřů (všech typů – selat, praseč, na výkrm,...): 15 000 kusů

Průměrná váha vepřů: 60 kg

Objem spotřeby vody: $38\,000\text{ m}^3/\text{rok} = 38\,000\,000\text{ litrů}/\text{rok} = 104\text{ m}^3/\text{den}$

Objem vyprodukovaného odpadu (kejdy): $41\,000\text{ m}^3/\text{rok} = 112\text{ m}^3/\text{den}$

Náklady za vodu: 1 337 600 Kč/rok

Náklady za vývoz ($140\text{ Kč}/\text{m}^3$): 5 740 000 Kč/rok

Cena vody: 35,20 Kč/ m^3 (pouze vodné, nikoli stočné)

Objem skladovacích jímek pro zimní období: $14\,000\text{ m}^3$ (lokálně) a $12\,000\text{ m}^3$ (pronajímané mimo areál)

Denní objem zpracovaného separátu na peletky: 9 000 kg
Výrobní cena 1kg peletek (vč. 6 letého odpisu): 1,311 Kč/kg
Prodejní cena 1kg peletek: 3 Kč/kg
Výnos z prodeje peletek po odpisech a výrobních nákladech: 5 548 365 Kč/rok

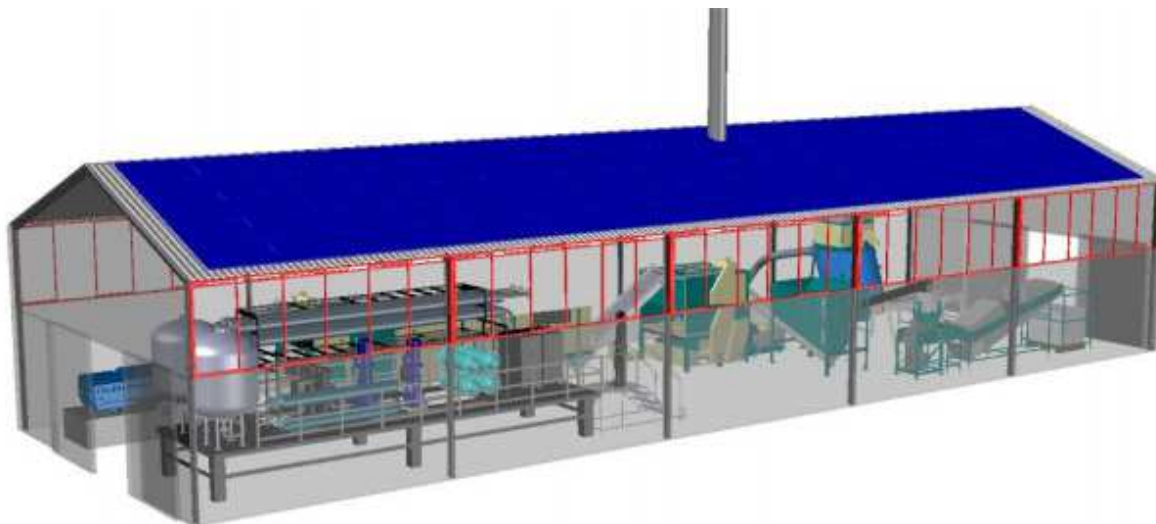
Roční provozní náklady (servis): < 1 000 000 Kč
100% úspora nakupované vody a vývozu digestátu = 7 077 600 Kč/rok
Bilanční suma: 11 625 965 Kč/rok
Investiční náklady: cca 29 mil. Kč
doba návratu investice: 2,5 roku

Závěr

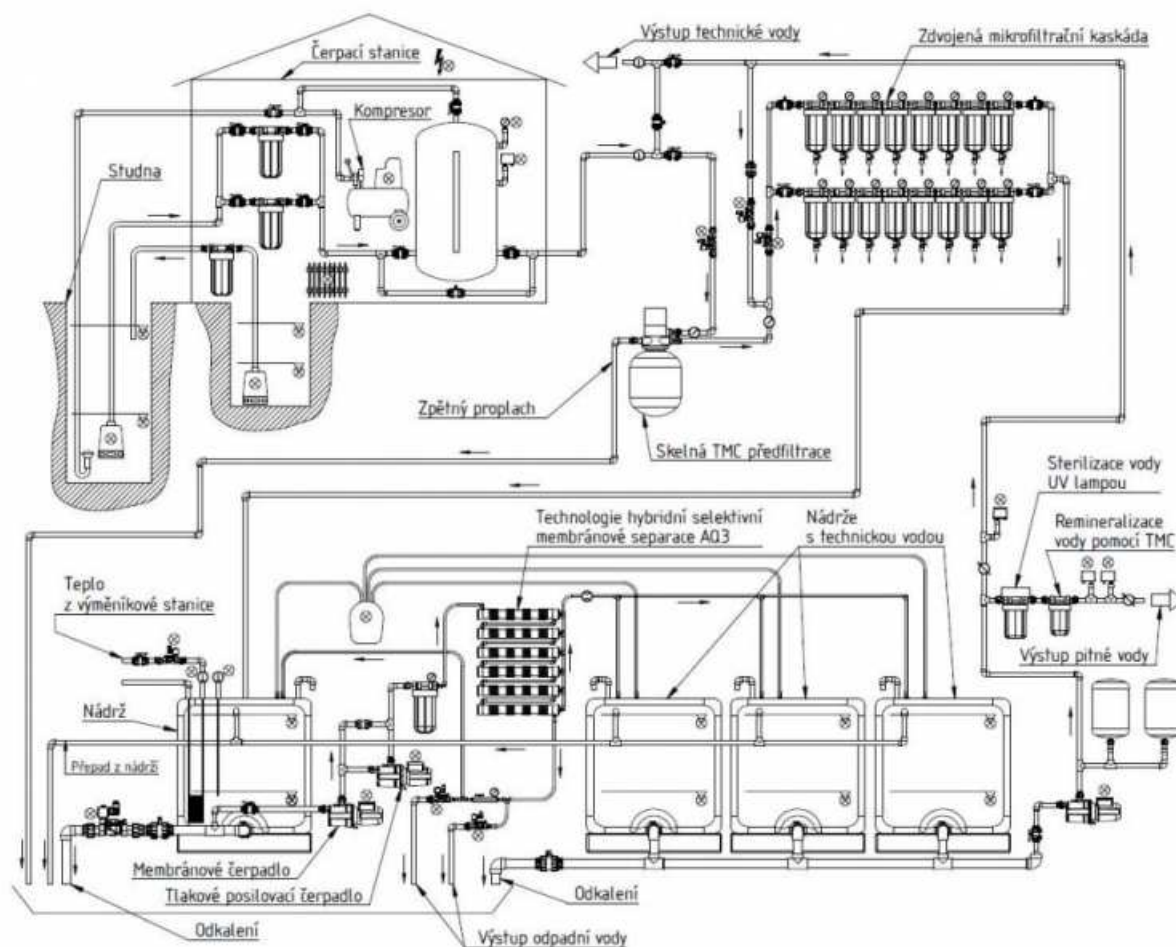
Organizace, využívající tuto technologii z krátkodobého hlediska mění náklady za prasečí kejdu na výnosy z prasečí kejdy a nuluje zátěž životního prostředí. Celkově použitá technologie snižuje náklady na výrobu 1 kg živé váhy, což je konkurenční výhoda. Z dlouhodobého hlediska získává konkurenční výhody i v tom, že neřeší stále se zhoršující předpisy pro vývoz prasečí kejdy na pole a zvyšující se náklady na její odvoz a likvidaci.

Zavedením zmiňovaného systému nejen ušetříme, ale úspory ve velké míře převedeme do příjmů. Jediný problém je počáteční investice, která by se v budoucnosti mohla řešit například státními dotacemi a cena údržby zařízení. Investice se nám relativně rychle vrátí. Technologie je poměrně nová a je potřeba dotáhnout spoustu detailů. Jinak z mého pohledu to “má budoucnost” jedná se nový zdroj vody, který naše Země potřebuje.

Obrazová příloha



Obr. 1 - Model samostatné haly s filtrační jednotkou a peletizační linkou



Obr. 2 - Schéma celé čisticí jednotky



Obr. 3 - filtrační jednotka



Obr. 4 - vyrobené peletky

Použitá literatura

1. VTI-CZ. *VTI-CZ - služby* . [online]. 2016 [cit. 22- 1-2017]. Dostupné z: <http://www.vti-cz.com/sluzby/engineering-10>
2. Ekonomický deník. Ekonomický deník - Inovátoři: Krotitelé špinavých vod [online]. 2015 [cit. 22- 1-2017].Dostupné z : <http://ekonomicky-denik.cz/inovatori-krotitele-spinavych-vod/>
3. Výzkumný technologický institut. webová stránka [online]. 2016 [cit. 22 - 1 - 2017]. dostupné z <http://vti-cz.cz/>