

ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY PRI ENERGETICKOM VYUŽÍVANÍ ODPADOVEJ BIOMASY V POĽNOHOSPODÁRSTVE

František Zacharda

AGROBIOENERGIA, združenie pre poľnohospodársku biomasu
900 41 ROVINKA, 326, Slovenská republika

f.zacharda@gmail.com

Kľúčové slová: poľnohospodárska biomasa, environmentálne záťaž, energetické využitie biomasy.

Abstrakt: Energetické využívanie odpadovej biomasy v poľnohospodárstve má viacero pozitívnych prínosov. Charakteristickým rysom poľnohospodárskej biomasy je skutočnosť, že vzniká vždy ako vedľajší produkt hlavnej výrobných činnosti, či je to v rastlinnej alebo živočíšnej výrobe. Rastlinnú biomasu môžeme racionálne spotrebovať dostupnými technológiami po zbere úrody. Naproti tomu spotrebovanie biomasy zo živočíšnej výroby má svoje špecifiká. Požiadavka na uskladňovanie biomasy zo živočíšnej výroby prináša so sebou environmentálne záťaž a nebezpečenstvo znečisťovania pôdy, vody alebo ovzdušia. Minimalizáciu týchto negatívnych dopadov môžeme riešiť racionálnymi technológiami na spracovanie biomasy, pričom vznikajú nové energeticky využiteľné produkty.

Úvod: Doterajšia legislatíva na podporu obnoviteľných zdrojov energie spôsobila v oblasti využívania biomasy na energetické účely veľký rozvoj budovania bioplynových staníc, ktoré spracovávajú cielene pestovanú biomasu na ornej pôde, kukuričnú siláž. Súčasná spotreba kukuričnej siláže do bioplynových staníc, podľa stavu pripojenia ku koncu roka 2014, cca 110 BPS, dosiahla podľa odborného odhadu až 1,2 mil. ton kukuričnej siláže za rok. Ďalšie budovanie BPS na spracovanie kukuričnej siláže môže pre Slovensko škodlivé, pretože produkcia kukuričnej siláže je len o niečo vyššia ako 2,2 mil. ton ročne a preto ďalšia spotreba na produkciu bioplynu môže ohroziť zásoby objemových krmív pre živočíšnu výrobu a tiež preto, že výrobné náklady a teda aj predajná cena kukuričnej siláže za ostatné roky vzrástla na úroveň okolo 40 eur za tonu, čo je už na hranici ekonomickej efektívnosti.

Súčasný stav: Odborné názory potvrdzujú, že ak chceme ďalej podporovať budovanie bioplynových staníc, musíme sa orientovať na iné zdroje biomasy vhodné na proces anaeróbnej fermentácie a iné formy manažmentu energetického zhodnocovania produktov tohto procesu. Napriek tomu, že po roku 1990 nastal dlhodobý pokles stavov hospodárskych zvierat, posledné roky naznačujú ich stabilizáciu, pozri tabuľku 1.

Koncepcia rozvoja pôdohospodárstva SR na roky 2013 – 2020, predpokladá nárast stavov hospodárskych zvierat, potrebný na zabezpečenie rastu produkcie mlieka a mäsa na domáci trh. Preto je nevyhnutné racionálne hospodáriť s produkciou krmovín a hľadať iné zdroje biomasy, najmä takej, ktorá vzniká ako vedľajší produkt v poľnohospodárstve, na spracovanie v bioplynových staniach. Je to predovšetkým biomasa zo živočíšnej výroby, maštalný hnoj, hnojovica a exkrementy hospodárskych zvierat. Súčasný stav v početnosti fariem a ich špecifikácia bola stanovená poslednou inventarizáciou, [3]

Tabuľka 1: Vývoj stavov hospodárskych zvierat v SR v rokoch 2009 - 2013

Kategória zvierat	Rok 2009	2010	2011	2012	2013
Stavy zvierat v ks					
HD spolu	471 965	467 125	463 360	471 091	467 820
Z toho kravy	204 133	204 386	201 307	202 589	198 978
Ošípané spolu	740 862	687 260	580 393	631 464	637 167
Z toho prasnice	43 935	41 261	37 371	39 679	40 549
Ovce spolu	376 978	394 175	393 927	409 569	399 908
Z toho bahnice	254 601	263 764	264 977	272 205	269 787
Hydina spolu	13 583 284	12 991 916	11 375 603	11 849 818	10 968 918
Z toho sliepky	6 252 243	6 266 205	6 183 382	6 265 511	5 680 915

Zdroj: www.statistics.sk

Špecifikácia fariem podľa výmery pôdy

Podľa tejto poslednej inventarizácie fariem (3) je na Slovensku celkový počet fariem (všetkých právnych foriem) - 24463 a ich priemerná výmera poľnohospodárskej pôdy je 79,91 ha. Z tohto počtu je celkový počet právnických osôb (a.s., s.r.o., a družstiev) - 2276 (77 je bez pôdy) a priemerná výmera fariem právnických osôb je 695,35 ha a celkový počet fariem fyzických osôb je 22187 (z toho je 667 bez pôdy) a priemerná výmera farmy FO je 17,03 ha.

V živočíšnej výrobe je situácia nasledovná:

Spolu sa chovom HD zaoberá 9313 fariem, z toho s počtom ks:

10 -50 ks579 fariem , 51 – 100 ks174 fariem,

nad 100 ks 819 fariem. Pritom chovateľov dobytka s počtom zvierat menej ako 10 je až 7741. Podľa počtu zvierat je najpočetnejšia skupina fariem nad 100 ks, v ktorej evidujeme viac ako 344 000 ks zvierat, priemerný stav na farmu je viac ako 420 ks HD.

Chovom ošípaných sa zaoberá spolu 10 784 fariem, z toho s počtom ks:

6 – 10 ks659 fariem, 10 – 50 ks537 fariem, 51 – 100 ks92 fariem, 101 – 500 ks113 fariem a nad 500 ks160 fariem. Pritom chovateľov ošípaných s počtom zvierat menej ako 6 je až 9223. Podľa počtu zvierat je najpočetnejšia skupina fariem s počtom nad 500 ks, v ktorej evidujeme až 500 tis. ks ošípaných, potom priemerný stav zvierat v tejto kategórii je cca 3125 ks na farmu.

Kľúčovým problémom každej farmy je produkcia výkalov a ich uskladnenie alebo spracovanie. Množstvo vyprodukovaných výkalov od hovädzieho dobytku sa počíta ako 8,4 % živej váhy denne, podľa jednotlivých kategórií, napr. dojnica o hmotnosti 650 kg vyprodukuje denne 55 kg, z toho je 34 kg výkalov a 21 kg moču. Ročná produkcia hnoja od jednej dojnice je cca 20 ton. Výkrmový býk o hmotnosti 360 kg vyprodukuje denne 30 kg hnoja, z toho je 19 kg výkalov a 11 kg moču, čo je ročne 10,95 tony. V prípade, že máme ustajnenie na podstielke, musíme počítať aj so slamou, ktorej spotreba na ustajnenie jednej dojnice je 7 kg na deň a pri výkrme býkov je 6 kg na deň, to znamená ročne sa spotrebuje 2,5 tony slamy pri dojniciach a 2,2 tony slamy pri výkrme býkov. To znamená, že pri stáde dojníc s počtom 50 ks vyprodukujeme ročne 1 125 ton slamového maštalného hnoja.

Od technológie ustajnenia dobytku závisí aj jeho konzistencia a možné spôsoby uskladnenia. Nech je už forma uskladnenia akákoľvek, je skutočnosťou, že chov dobytku a všeobecne hospodárskych zvierat, sa výrazne podieľa na emisii amoniaku a metánu do ovzdušia. Z metánu vyprodukovaného poľnohospodárskou činnosťou je až polovica vyprodukovaná zvieratami. V tabuľke 2, sú uvedené hodnoty produkcie metánu a amoniaku pre niektoré druhy hospodárskych zvierat.

Tabuľka 2: **Produkcia emisií škodlivých plynov**

Emisie	Druh zvierat	Produkcia za rok, kg/ks
NH ₃	krava	28,5
NH ₃	ostatné druhy HD	14,3
NH ₃	ošípané, prasnice	16,43
NH ₃	ošípané, výkrm	6,39
CH ₄	krava	80 - 240**
CH ₄	ošípané	4,8

Zdroj: Brouček, J.: Produkcia emisií škodlivých plynov z chovov hovädzieho dobytku a jej znižovanie, NPPC VUŽV Nitra, 2014, ISBN 978-80-89418-37-4

V tom istom zdroji Brouček, 2014 [1] sa uvádza, že „v produkcii metánu sa hodnoty líšia, najmä z toho dôvodu, že rozlišujeme jeho vznik v zažívacom trakte zvierat a vznik pri skládkovaní výkalov. V ČR vypočítali produkciu metánu na jednu dojnicu v množstve 112,4 kg/ks/rok“

Okrem produkcie metánu a amoniaku, skládkovaním výkalov hospodárskych zvierat vznikajú aj ďalšie skleníkové plyny a to oxid uhličitý a oxid dusný. V záveroch práce citovaného zdroja** sa o.i. hovorí.....“**viacerí autori uvádzajú potrebu prehodnotenia koncepcií zvyšovania produkcie živočíšnych produktov, skladovania, aplikácie exkrementov a stanovísk k výrobe a využitiu bioplynu**“.

Produkcia bioplynu anaeróbnou fermentáciou z výkalov hovädzieho dobytku, tak ako ju udávajú odborné zdroje, sa počíta od 1 dojnice 1,7 m³ za deň, čo znamená ročne od 50 ks dojníc 31 025 m³ za rok bioplynu. U výkrmových býkov je to ročne 0,9 m³ za deň, čo je ročne od 50 ks býkov až 16 425 m³ bioplynu. Podľa skúseností výrobcov malých

bioplynových staníc v Nemecku produkcia výkalov hovädzieho dobytku, bez pridávania iných druhov biomasy, zodpovedá nasledovným počtom:

40 VDJ.....10 kWe
80 VDJ.....20 kWe

Potom priemerný počet zvierat (cca 420 ks HD), ktorý prezentuje kategóriu fariem s najväčším počtom zvierat (nad 100 ks), potrebuje bioplynovú stanicu s kogeneračnou jednotkou s výkonom okolo 100 kWe. Môžeme predpokladať, že asi 50 % z celkového počtu fariem tejto kategórie bude mať v najbližších rokoch záujem riešiť koncovku fariem pre chov HD práve výstavbou bioplynovej stanice.

Ak teda teoreticky odhadujeme, že koncovku fariem chovu HD bude riešiť asi 400 fariem (cca 85 000 ks dojníc a 85 000 ks býkov vo výkrme) práve zariadením na anaeróbnou fermentáciu, môžeme deklarovat', len pri týchto počtoch zvierat, tieto pozitívne prínosy:

- V produkcii bioplynu vyprodukuje cca 80 665 000 m³ bioplynu ročne, z čoho je možné vyrobiť asi 124 100 MWh elektriny. Vyrobená elektrina môže byť využitá aj na vlastnú spotrebu elektriny na farme a prebytok bude odvedený do siete.
- Priamym nadviazaním hnojovej cesty medzi farmou a bioplynovou stanicou, teda vylúčením skládkovania, zabránime tvorbe emisií amoniaku asi 6 300 ton za rok a minimálne rovnaké množstvo emisií metánu.
- Pre porovnanie uvádzame, že celková ročná produkcia škodlivých plynov zo živočíšnej výroby bola pri amoniaku 25 741 ton za rok [2] a produkcia metánu bola 37 270 ton.
- Riešením koncovky chovu HD technológiou anaeróbnej fermentácie vieme výrazným spôsobom pozitívne ovplyvniť znečisťovanie ovzdušia emisiami škodlivých plynov.

Rovnako ako pri chove HD, aj pri farmách s chovom ošípaných môžeme kalkulovať s environmentálnym prínosom, so znížením emisií škodlivých plynov. V skupine fariem nad 500 ks sa chová spolu asi 500 000 ks ošípaných, to znamená, že priemerný stav na jednu farmu je 3 125 ks ošípaných. Ak počítame priemernú produkciu výkalov 8,5 kg/ks/deň, tak pri priemernom početnom stave ošípaných (3125 ks) je to cca 9 695 t/rok. Za predpokladu, že koncovkou farmy chovu ošípaných bude zariadenie na anaeróbnou fermentáciu, tak z tohto množstva výkalov dokážeme získať 290 850 m³ bioplynu, čo predstavuje asi 447 461 kWh elektriny. (Tomuto množstvu vyrobenej elektriny zodpovedá bioplynová stanica s kogeneračnou jednotkou asi 60 kWe.) Ak berieme do úvahy celú skupinu fariem s počtom nad 500 ks (pri celkovom počte 500 000 ks ošípaných v tejto skupine), bude možnosť produkcie až 71 593 MWh elektriny v tejto skupine. Vyprodukovanú elektrinu je možné spotrebovať buď u výrobcu alebo v prípade prebytku bude tento prebytok elektriny predaný do siete. **Predpokladáme, že pri chove ošípaných bude variabilita početnosti ošípaných na jednu farmu väčšia ako pri chove HD, preto predpokladáme, že počet vybudovaných zariadení môže byť teoreticky menší, cca 50 - 60 zariadení.**

Záver: Anaeróbna fermentácia a výroba bioplynu z biomasy živočíšneho pôvodu, teda hnoja, hnojovice a exkrementov hospodárskych zvierat, zostáva jednou z najefektívnejších technológií na jej spracovanie. V technologickom usporiadaní farmy hovädzieho dobytku môže tvoriť hnojovú koncovku farmy a umožniť tak okamžité spracovanie vyprodukovaného hnoja, bez zbytočného uskladňovania a teda na minimum znížiť tvorbu emisií skleníkových plynov.

Literatúra:

[1] Brouček, J.: Produkcia emisií škodlivých plynov z chovov hovädzieho dobytku a jej znižovanie, NPPC VUŽV Nitra, 2014, ISBN 978-80-89418-37-4

[2] KNÍŽATOVÁ M., ŠOTTNÍK J., a MIHINA Š.: Emisie amoniaku a metánu zo živočíšnej výroby v Slovenskej republike, Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, 949 92 Nitra, In.: “BIOCLIMATOLOGY AND NATURAL HAZARDS” International Scientific Conference, Poľana nad Detvou, Slovakia, September 17 - 20, 2007, ISBN 978-80-228-17-60-8

[3] Štrukturálny census fariem 2010 – komplexné výsledky, ŠÚ SR, číslo: 850-0070/2012, ISBN 978-80-8121-163-8