

## VYUŽITIE OLIVOVÝCH ZVÝŠKOV PRE ENERGETICKÉ ZHODNOTENIE

Juraj Beniak

*Človek v súčasnej dobe čelí dvom zkladným problémom v oblasti životného prostredia. Je to vysoká miera produkcie odpadu a tiež vysoká miera spotreby energie, čo má priamy vplyv na zmenu klímy na našej planéte. Táto situácia si preto vyžaduje zmeny v modeloch nakladania s odpadmi, a tiež zmeny v modeloch získavania energie. To znamená využívanie obnoviteľných zdrojov energie namiesto fosílnych palív. Medzi takéto zdroje patria zdroje biomasy z poľnohospodárskych odpadov. Južné španielsko má veľké zásoby biomasy zostatkového charakteru z poľnohospodárskej činnosti, ako sú olivové zvyšky. Avšak používanie peliet z olivových listov alebo zmes rôznych častí olivových zvyškov zatiaľ nie je príliš rozšírené.*

Kľúčová slova: olivy, olivové zvyšky, energetické zhodnotenie

### ÚVOD

Hoci je pestovanie olív distribuované na všetkých piatich kontinentoch, prevláda najmä v Stredomorí, čo predstavuje 98 percent produkčnej plochy a stromov a 97 percent všetkej produkcie olív [2].

Štyri krajiny (Španielsko, Grécko, Taliansko a Tunisko) predstavujú samy o sebe:

- 65 percent plochy
- 76 percent stromov v produkcii
- 74 percent z celkovej produkcie olív

V celosvetovom meradle môže byť význam pestovania olív popísať nasledovnými číslami (Tabuľka 1):

Tab. 1 Veľkosť svetovej produkcie

- Celková plocha	7 000 000 ha
- Stromov v produkcii	600 000 000
- Produkcia olív	8 400 000 ton
- Produkcia oleja	1 600 000 ton

V procese spracovania olív sa vytvorí veľké množstvo vedľajšieho produktu (olivové zvyšky) ktoré obsahujú kvapalné a pevné zvyšky po separácii olivového oleja. Je známe že tieto zvyšky po spracovaní spôsobujú veľké problémy životnému prostrediu. Avšak tieto zvyšky nie sú bezcenné a mohli by sa ďalej spracovať a využiť:

- ako kompost alebo pôdne hnojivo
- ako herbicídy, pesticídy
- ako krmivo pre zvieratá alebo pre ľudskú potrebu
- získanie olejových zvyškov
- na extrakciu organických látok (pektín, antioxidanty, enzýmy)
- na výrobu rôznych výrobkov (alkohol, biosurfaktanty, polyméry)
- získanie energie

### VÝROBA ENERGIE

Účelom je nakladanie odpadom z extrakcie olivového oleja , ktorého cieľom je výroba energie. Zaujímavou alternatívou pre spracovanie zvyškov po spracovaní olív, ktoré zníži negatívny vplyv na životné prostredie je výroba elektrickej energie za účelom predaja, alebo na pokrytie energetických potrieb vlastného podniku na spracovanie olív.

Zvyšky biomasy v priebehu pestovania a spracovania olív s potenciálom pre energetické využitie, môžeme rozdeliť do dvoch skupín

\*Prvá skupina sa skladá zo zvyškov biomasy, ktorá vzniká v priebehu pestovania olivovníkov (zvyšky po rezoch a zbere úrody olív)

\*Druhú skupinu tvoria zvyšky biomasy, ktoré vznikajú v rôznych fázach výroby olivového oleja.

V závislosti od vyťaženia (ako dôkladne je extrahovaný olej z olív) je samozrejme aj množstvo energie v týchto vedľajších produktoch iné.

Z energetického hľadiska máme nasledovné priaznivé aspekty použitia oboch týchto skupín:

- poistenie ročnej produkcie suroviny
  - relatívny koncentrácia na malom priestore
  - prijateľná vlhkosť, nízka koncentrácia síry a iných škodlivých látok, a vysoká hodnota výhrevnosti
- Avšak je potrebné navrhnúť a zaviesť tú správnu technológiu, aby sme zabránili vzniku znečistenia a ďalších problémov v procese spracovania.

Existujú tri hlavné termo-chemické metódy na získanie energie z tohto obnoviteľného zdroja energie:

- splyňovanie
- briketovanie
- spaľovanie (priame) alebo spolu spaľovanie s iným palivom.

### **Splyňovanie**

Spôsob splyňovania v sebe zahŕňa vytvorenie bioplynu (metánu) za pomoci anaeróbného rozkladu olivových zvyškov ktoré vznikajú po extrakcii oleja. Splyňovanie je termo-chemický proces, ktorý zmení biomasu na plyn na spaľovanie, tzv. syntetický plyn. Tento plyn obsahuje oxid uhoľnatý, vodík, vodu, daru, oxid uhličitý a čiastočky popola a môžu byť použité v mnohých systémoch horenia, ako sú kotle, pece a plynové motory v závodoch. Táto technológia splyňovania je vo fáze vývoja. Hlavnou nevýhodou tohto zariadenia je vysoká cena inštalácie a uvedenia zariadenia do prevádzky.

### **Briketovanie**

Briketovanie je lacná technika, používaná pre spracovanie širokej škály materiálov do kompaktných blokov a používa sa ako tuhé palivo. Briketovať sa dajú rôzne materiály biomasy, taktiež zbytkový materiál po extrakcii olivového oleja.

Pre briketovanie by sme mali dodržiavať nasledujúce hlavné parametre:

- droľivosť, veľkosť kompresie, odolnosť voči nasávaniu vody, vlastnosti spaľovania a emisie pri spaľovaní.

Zvyšky z olív majú strednú odolnosť voči vode v porovnaní s inými zdrojmi biomasy. Emisie z horiacich brikiet sa môžu líšiť. Horenie sa zvyčajne deje v relatívne nekontrolovanom prostredí a môže byť škodlivé pre životné prostredie. Domnievame sa však, že potreba alternatívnych zdrojov energie sa v blízkej budúcnosti zvýši, pretože brikety sú oveľa lepšou alternatívou k uhlíu.

### **Co-spaľovanie**

Co-spaľovanie (spolu-spaľovanie) tuhých zvyškov olív znamená ich spaľovanie s jedným alebo viacerými prídavnými palivami (napr. drevo alebo uhlie), súčasne. Toto sa môže diať napríklad v zariadeniach (spaľovacích komorách) pre výrobu elektrickej energie. Co-spaľovanie pevných zvyškov olív s uhlím je všeobecne považované za najviac nákladovo efektívne. Pevných zvyškov po spracovaní olív, množstvo uvoľnenej energie, a podobne, má podobné črty ako spaľovanie uhlia.

Tuhé zvyšky po extrahovaní olivového oleja, možno považovať za alternatívne palivo, ktoré obsahuje malé množstvá síry (0,05-0,1%), majú pomerne hustú štruktúru a výhrevnosti 21000kJ/kg. Energetická hodnota môže byť porovnávaná s kalorickou hodnotou dreva (17000kJ / kg) a hnedého uhlia (23.000 kJ / kg).

Pozostatky z dvojfázového odstreďovacieho systému olivového oleja sú tiež potenciálne palivo s vysokou kalorickou hodnotou.

V tomto prípade, sušenie je operácia, ktorá vždy musí predchádzať spaľovaniu, aby sa znížil obsah vody (vlhkosti).

### **Anaeróbna výroba bioplynu**

Anaeróbna výroba bioplynu je účinný postup pre konverziu rôznej biomasy na metánu, ktorý môže nahradiť zemný plyn so strednou výhrevnosťou plynu.

Například, 1m<sup>3</sup> bioplynu vyrobeného anaeróbně z odpadových vůd zo spracovania olív obsahuje 60-80 kWh energie. Postup je možné vykonávať v relatívne lacnom reaktore jednoduchého dizajnu, jednoduchým postupom.

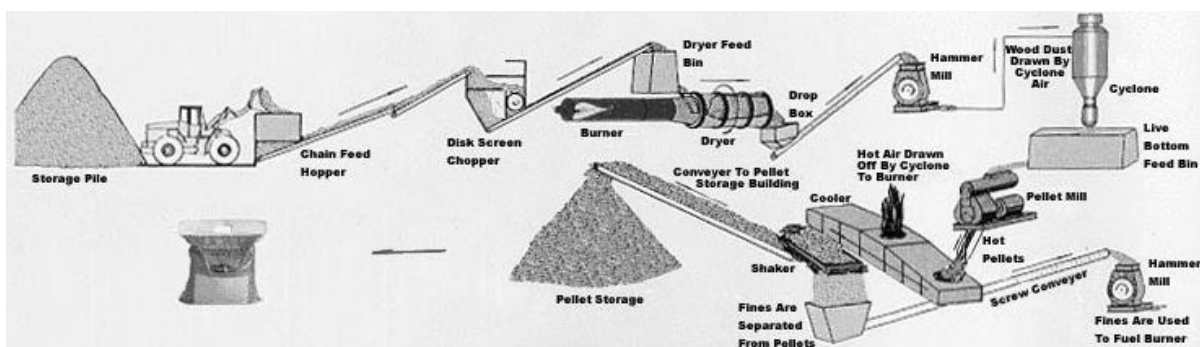
Efektívne využitie pevných zvyškov s olivovým olejom na výrobu energie rieši dva problémy v jednom kroku: ekologickej výrobe energie a prijateľnom odstránení zvyškov olív.

## PROCES VÝROBY PELIET

### Výrobný proces

Všeobecný výrobný proces týchto peliet je zhrnutý na obrázku 1. Surovina, ktorá je rôznej veľkosti, prichádza na vrátnicu, kde je zmeraná vlhkosť a váha. V prvej fáze je veľkosť materiálu je znížená na 20 - 40 mm s kladivovým mlynom. Vzhľadom k tomu že surovina má rôznu úroveň vlhkosti, je potrebné jej sušenie, kým sa jej vlhkosť neznižuje na menej ako 15%. Zníženie vlhkosti sa dosahuje pomocou rotačnej sušiarne. Generovanie horúceho vzduchu na sušenie pochádza z vykurovania biomasou. Pozostáva z horáka, spaľovacej komory, a nádoby na popol. Magnety a sitá sa používajú na odstránenie nežiadúcich častíc pred vstupom materiálu do kladivového mlyna. Pelety s priemerom 6 alebo 8 mm sú vyrábané bez akýchkoľvek prísad [1].

Proces peletovania vyžaduje vysoké teploty, pozornosť je potrebné venovať tiež správne chladeniu a odvodu tepla predtým ako pelety opustia výrobnú linku, najmä s ohľadom na skladovanie.



Obr. 1 Schéma procesu výroby peliet [1]

### Suroviny na výrobu peliet

Na výrobu peliet sa tiež používa biomasa ktorá vzniká ako zvyšky po pestovaní olív (konáre rôznych veľkostí a listy). Suroviny sú výsledkom poľnohospodárskej činnosti. Čerstvý materiál bol zhromažďovaný a štiepkovaný v mieste pôvodu, so špeciálnymi strojmi používanými k tomuto účelu. Následne je tento materiál prepravovaný nákladnými vozidlami do závodu na výrobu peliet, kde získavame pelety. Obrázok 2 ukazuje dva typy peliet, ktoré boli testované [1].



Obr. 2 Pelety z konárov olivových stromov a listov olivovníkov, každý zvlášť [1]

Tab. 2 Fyzikálne a chemické parametre vzoriek peliet [1]

PARAMETER	Vetvičky olivových stromov	Listy olivových stromov
Objemová hmotnosť (kg/m <sup>3</sup> )	582.53	481.56
Hustota (kg/ m <sup>3</sup> )	1259.22	1083.47
Vlhkosť (%)	5.37	6.57
Odolnosť voči odrolu (kg)	22.50	4.00
Odolnosť v tlaku (kg)	21.33	8.33
Dĺžka (mm)	20.36	10.65
Priemer (mm)	5.94	6.04
Pomer L/D	3.43	1.76
Kusov na 100 g	176	322
Rozdelenie veľkosti častíc (%) > 16/16-10/10-7/7-4/4-2.5/<2.5 mm	0.22/1.81/93.69/3.71/0.04/0.01	0.00/1.76/76.22/13.23/5.39/3.39
C (%)	44.84	42.80
N (%)	0.95	1.09
S (%)	0.00	0.00
H (%)	7.64	7.05
Obsah popola (%)	4.79	12.34
Výhrevnosť (kcal/kg)	4410.67	4437.67

## ZÁVER

Náhrada fosílnych palív obnoviteľnými zdrojmi energie je v súčasnej dobe masívne podporovaná aj zo strany vlády štátov, kde je táto problematika riešená. Preto je dôležité podchytiť všetky možnosti získavania zdrojov energie a rozvinúť ich na úroveň, kedy je možné ich efektívne využívanie v praxi. Energetické zhodnocovanie zvyškov z výroby olivového oleja je jednou z takýchto možností. Keďže sa tieto zvyšky doposiaľ využívali čiastočne ako krmivo pre zvieratá alebo materiál na kompostovanie je predpoklad efektívnejšieho zhodnotenia na vyššej úrovni.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] GARCIA-MARAVAR, A., RAMOS-RIDAO, A. F., RUIZ, D.P., ZAMORANO, M.: Quality of Pellets fom Olive Grove Residual Biomass, International Conference on Renewable Energies and Power Quality, (ICREPQ'10), Granada (Spain), 23th to 25th March, 2010
- [2] SANSOUCY, R., ALIBES, X., MARTILOTTI, F., NEFZAOU, A., ZOÏOPOULOS, P., Olive by-products for animal feed, M-23, ISBN 92-5-101488-4, (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1985, © FAO