

## **Több komponensű brikettek: a még hatékonyabb hulladékhasznosítás egy új lehetősége**

**Készítette: az EVEN-PUB Kft.**

**2014.04.30.**

**Projekt azonosító: DAOP-1.3.1-12-2012-0012**

### **A projekt motivációja:**

A hazai brikett gyártók jellemzően egy alapanyaggal dolgoznak. Ennek reális veszélye, hogy a gazdaságos gyártáshoz szükséges alapanyag mennyiség ugyanazon a helyen, hosszú távon csak viszonylag kevés anyag esetén (tipikusan fa, fűrészpor) biztosítható. A vonatkozó szakirodalom ugyanakkor egyértelműen bizonyítja, hogy nemcsak lehetséges, hanem egyenesen célszerű különböző komponensek összekeverése a mechanikai tulajdonságok javítása és a fűtőérték maximalizálása érdekében.

Bár összhangban a releváns EU direktívákkal, Magyarországon is a hulladékok anyagukban történő újrahasznosítása (recycling), illetve újrahasználata a középtávú cél, addig is, amíg ennek társadalmi-gazdasági feltételei nem teremthetők meg, az energetikai hasznosítás is sokkal jobb alternatíva, mint a deponálás.

A két premisszából logikusan következik **az ötlet**: a kommunális hulladék hegyek csökkentésének egy költséghatékony módja lehet az energetikai hasznosításra alkalmas komponensek brikettálása.

**A projekt célkitűzése** ennek a közelítésnek a hazai körülmények közötti megvalósíthatósági vizsgálata.

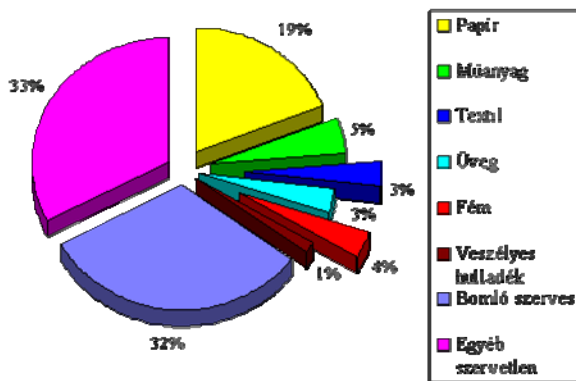
EVEN-PUB Kft. 6723 Szeged, Dankó Pista  
u. 7. II. em. 6.  
Telefon: +36 30 9483285  
E-mail: [evenpubkft@gmail.com](mailto:evenpubkft@gmail.com)  
[www.ujszechenyiterv.gov.hu](http://www.ujszechenyiterv.gov.hu)  
[www.nfu.hu](http://www.nfu.hu)



A projekt az Európai Unió támogatásával,  
az Európai Regionális Fejlesztési Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

## Az eredmények:

Amint azt például a KSH Statisztikai Évkönyve 1997-es kiadásában fellelhető kördiagram mutatja, a kommunális hulladék mintegy 80%-a energetikai felhasználásra alkalmas. A trend azóta sem változott lényegesen, legfeljebb a műanyag tartalom növekedett. A kommunális hulladék több mint 50%-a praktikusán ételmaradék és papír [AGD Landscape & Environment 2 (1) 2008 78-85]. Ezért az elkészített és vizsgált brikett prototípusok két komponenseként a kommunális hulladék szerves alkotórészeit + a papírt választottuk.



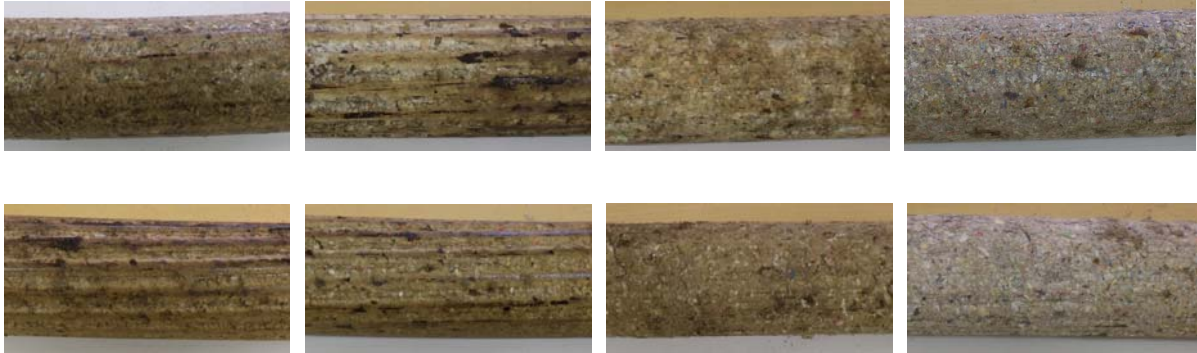
Figyelembe véve, hogy a különböző papír fajták mind a technológia, mind a tulajdonságok szempontjából másként viselkednek, mind irodai papírt, mind kartont tartalmazó brikett mintákat készítettünk.

A projekt keretében vizsgált prototípusokat Agroline 170 típusú brikettáló berendezéssel állítottuk elő. Nyolc brikett prototípust készítettünk, mind-egyiket ~10-10 kg-os mennyiségben:

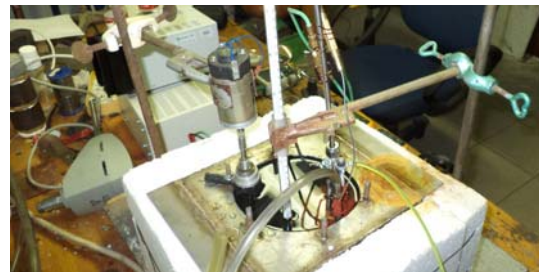
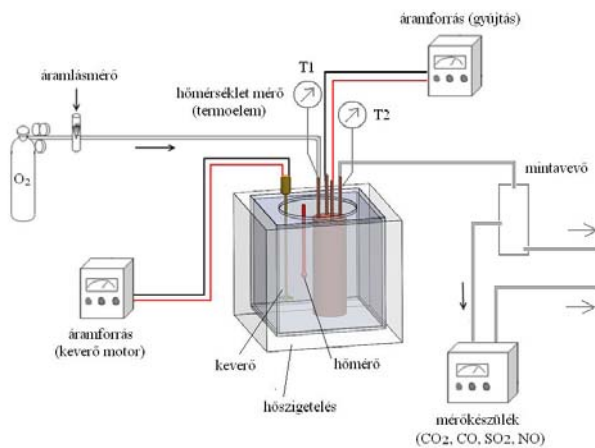
100% papír	90% papír + 10% kh	80% papír + 20% kh	70% papír + 30% kh
100% karton	90% karton + 10% kh	80% karton + 20% kh	56% papír + 44% kh

A különböző keverékekből készült briketteket szakértő szemmel is nehéz megkülönböztetni. Ami az összetétel-táblázat sorrendjében bemutatott brikett mintákon feltűnik, az az, hogy bár a brikett prés pillanatnyi paraméterei meglehetősen nagy hatással vannak a termék megjelenésére, a kommunális hulladék tartalom növekedésével egyre világosabb és

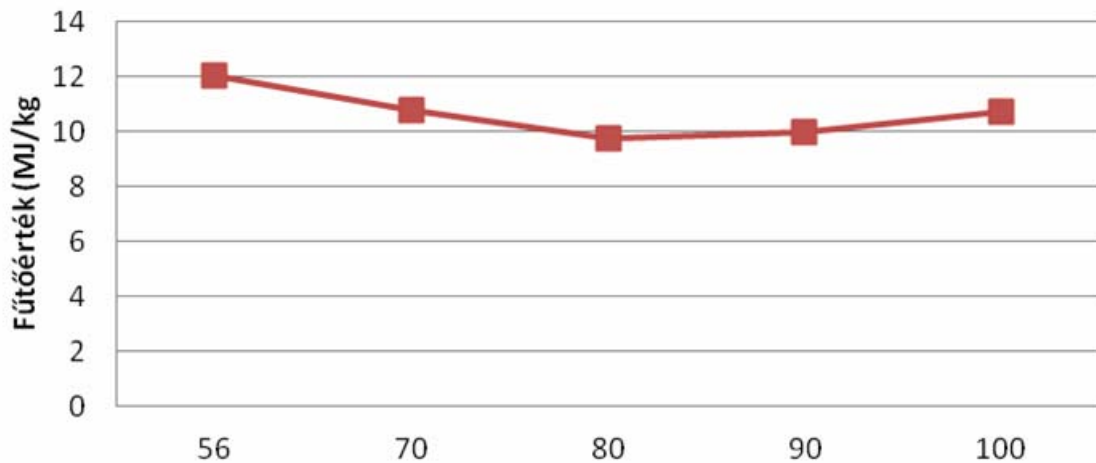
egyre „símább” is lesz a brikett, egyre kevésbé látszik meg a technológiára jellemző csíkozottság.



Az elkészült brikett prototípusok fűtőértékének mérését és a keletkező gázok analízisét egy e célra összeállított laboratóriumi berendezésben végeztük. Az ábrán bemutatjuk a rendszer vázlatát, és külön a két fő egységet, a kalorimétert és a füstgáz analizátort.



A mérési összeállítás (balra), a kaloriméter (jobbra fent) és a füstgáz analízator (jobbra lent).



**A brikettek papír tartalma súly%-ban**

A brikettek fűtőértékét az irodai papír tartalom függvényében megadó ábra meggyőzően mutatja, hogy a kommunális hulladék szerves komponenseinek bekeverése hatására a brikettek fűtőértéke nem változik jelentősen. A papírhoz 10-20 súly%-nyi hulladékot adva, a fűtőérték ugyan 10%-nál kisebb mértékben csökken, 20 súly% felett viszont a hulladék tartalom növekedésével monoton nő. A vizsgált tartományban ez a növekedés mintegy 20%. A függvény menete ugyanilyen a karton alapú brikettek esetén is, a papír/karton-kommunális hulladék több-komponens-technológia tehát – ezekben a párosításokban és a fűtőérték vonatkozásában – sikeresen működik.

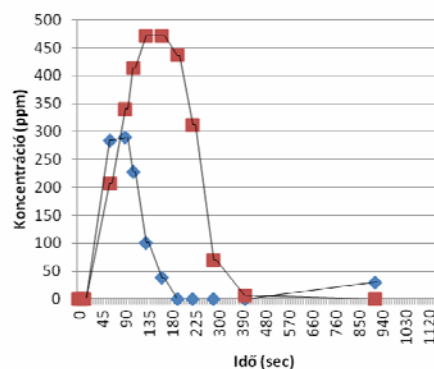
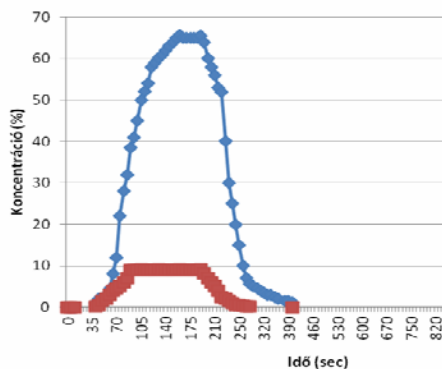
A csigás helyett dugattyús prés alkalmazása tömörebb, jobb mechanikai tulajdonságokkal rendelkező és esztétikusabb terméket produkál, praktikusán nem változó fűtőértékkel:

A fehér papírból készült kemény brikett fűtőértéke,  $Q_f = 11,06$  MJ/kg

A színes papírból készült kemény brikett fűtőértéke,  $Q_f = 11,80$  MJ/kg.

A színes papírból készült brikettek hamutartalma – a várakozásoknak megfelelően – mintegy 25 %-kal nagyobb.

Az elégetés során keletkező karakterisztikus gáz komponensek a NO, CO, CO<sub>2</sub> és SO<sub>2</sub>.



Amint azt a gázok koncentrációjának időbeli változását mutató két ábra dokumentálja, az égés során korom alig keletkezik, a brikettek szén tartalmát a szén-dioxid és a szén-monoxid viszi el. A kén-dioxid és a nitrogén-oxid koncentrációja ppm nagyságrendű.

**Összefoglalva:** A projekt keretében elért kutatás-fejlesztési eredményekre támaszkodva kijelenthető, hogy **a kommunális hulladék komponenseket tartalmazó brikettek előállítása** környezetvédelmi szempontból szükséges, műszaki, technológiai szempontból abszolút reális, magyar viszonyok között **innovatív alternatíva**. Több komponensű brikett alapanyagként a kommunális hulladék mellett az élelmiszer hulladék, illetve a biobrikett alapanyagok is alkalmasak. Az ezek felhasználásával gyártott brikettek fűtőértéke a 10-14 MJ/kg tartományba esik, hamutartalmuk a megfelelő egy komponensű brikettekével megegyező, elégetésük során a megszokott mennyiségű CO, CO<sub>2</sub> NO és SO<sub>2</sub> keletkezik.

A több komponensű brikettek gyártásának, ezen belül is a kommunális hulladék komponensek felhasználásának realitása és rentabilitása nagy mértékben a jogszabályi környezet függvénye.