

[2] Német B.:

„Alternatív fűtési rendszerek a mezőgazdaságban”,  
*Értékálló Aranykorona*, 2011. október 28-29 oldal.



## Alternatív fűtési rendszerek a mezőgazdaságban

Az írás a szélesebb körű, agro-energetika [1-2] egy szegmensével fog csak foglalkozni, a közvetlen égetés útján történő hőtermeléssel. Ilyen fűtési rendszerek leginkább a vidéki környezetben valósíthatók meg gazdaságosan. Tüzelőanyagok elsősorban, a mezőgazdaságban (szabadföldi növénytermesztés, fatermelés.) felelhető növényi melléktermékek (1. táblázat). Alkalmazhatók természetesen termelt energia növények is.

Azért **alternatív fűtési rend-**

**szerekről** van szó, mert ezek a kis településekre is kiépített és meglévő, földgáztüzeléshez (4,5 Ft/MJ) képest nyújtanak választási lehetőséget. Ugyan több tennivaló van velük, viszont a fajlagos energia költségek jelentősen kisebbek (1,0-2,8 Ft/MJ). A növényi alapú tüzelőanyag esetében a térfogatra vonatkoztatott energia tartalom lényegesen kisebb (3-5 GJ/m<sup>3</sup>), mint a kőolaj (35 GJ/m<sup>3</sup>), szén vagy földgáz esetében, ezért nem célszerű messzire szállítani őket, mert ak-

kor a szállítási költség pl. 100 km-en megkétszerezheti az árat.

A tárgyalás során a következő főbb kérdésekről kell szót ejtenünk:

- mi a növényi tüzelőanyag alapanyaga (1. táblázat)
- hogyan történik a tüzelőanyag előállítása, tárolása,
- hogyan lehet adagolni (kézi, automatikus) (2. táblázat)
- mennyi a tüzelés fajlagos költsége (2. táblázat)
- honnan és milyen tüzelőberendezés szerezhető be (3. táblázat)

- milyen és mennyi a tüzelés szilárd és légnemű halmazállapotú mellékterméke.

Az 1. táblázat összefoglalja a **fásszárú és lágyszárú növényi alapanyagokból** elkészített tüzelőanyagokat. Az alapanyagok az erdőben, fa ültetvényeken, és a gabona betakarítás során a szántóföldön „keletkeznek” (szalma, további származék). A származási helyükről az éves felhasználás érdekében egy hosszabb időtartamú tároló helyen kell őket elhelyezni, rönk, vagy bálázott formában, vigyázva arra, hogy ne érje őket eső, sőt szárad-

janak ki, amennyire csak lehet (18-20% nedvességtartalomig). A kukoricaszár is használható tüzelőanyag, ha a száraz betakarítása száraz időben megtörtént.

Az **erdőből kitermelt rönk tűzifából** hagyományosan kuglizott fát lehet hasítani (1. táblázat 1. sor). Az ágakból, gallyakból és a fafeldolgozás szelléccéből pedig apríték készíthető. (1. táblázat 2. sor). A **fafeldolgozás** során keletkezett **fűrészporból** fabrikettet és fapelletet lehet előállítani megfelelő préselő berendezésekkel jelentős mennyiségű energiával (1. táblázat 3-4. sor). A feldolgozás gép és energia igényének növelésével, ebben a sorrendben nő az előállított termék ára (2. táblázat 2. 5. 3. 6. sor). Értelmszerűen a nagyobb teljesítményű tüzelő rendszerek esetében szükség van az automatizált működésre, ezért ezeknél a legolcsóbb tüzelőanyagot, a faaprítékot célszerű használni. A fa alapú tüzelőanyagokra a következő magyar cégeknek van megfelelő berendezésük kézi és főleg automatizált adagolással (3. táblázat 4-8. cég).



### Megújuló energia

- Automata biomassza-, és fatüzelésű kazánok
- Pellettáló gépek
- Aprítógépek
- Brikettálók



**NESTRO**® Nestro Hungaria Kft.  
H-7630 Pécs, Házgyár u. 2. ■ Tel: 72/216-461 ■ Fax: 72/510-482  
Mobil: 30/9978-014 ■ E-mail: nestro@nestro.hu ■ www.nestro.hu

A 2. táblázat 1-4 tüzelőanyagai valószínűleg meg. Az egyben hagyott bala tüzelésével felmelegített víz tárolására puffer tartályt kell alkalmazni, mert ez egy lökés-szerű hőtermelést jelent. Az 5-9 tüzelőanyaggal viszont automatizált működés érhető el.

A számaradványok (búzaszalma, napraforgó-, repceszár) szállításához, tárolásához bálázás azokat. A nagyobb teljesítményű tüzelőberendezések ellátására a legkisebb költségű ellátás a cél. Ennek tud elvetni a közvetlen bálátüzelés után a szalma apríték tüzelés. (1. táblázat 5. sor; 2. táblázat 1. sor; 3. táblázat 1-3. cég).

Ahhoz, hogy a számaradványokból (pl. gabonaszalma) az automatizált adagoláshoz megfelelő méretű és „egységre” formázott (apríték, brikett, pellet) tüzelőanyag legyen, egy feldolgozó gépsort kell alkalmazni (aprító, daráló, préselő, hőkezelő, szárító, adagoló, esomagoló...). (1. táblázat 6-8. sor). (2. táblázat 7. 4, 8, 9. sor). A számaradványok feldolgozása szintén növeli az előállítás költségeit, ahogy azt a 2. táblázatban láthatjuk. Az ilyen tüzelőanyagokra is készen állnak már a magyar cégeknek is a megfelelő puffer tároló beadagoló és tüzelő rendszerek a kis (10-30 kW) és a nagy teljesítményű (1000-3000 kW) egyaránt (3. táblázat).

A 3. táblázatban az első három cég (1-3. sor) előállít egyrészt olyan tüzelőberendezést, amely képes a kis bálát és a kisebb körbált egyben eltüzelni. (Ekkor a fajlagos tüzelőanyag költség 1 Ft/MJ). A 2-8. cégek mindegyikénél megtalálható a faapríték tüzelő berendezés. Ebben az esetben a fajlagos tüzelőanyag költség egy kicsit több (1,4 Ft/MJ), viszont nagyobb teljesítményű, automatizált rendszerek építhetők ki ilyen módon (akár 4 MW-ig is).

Ezek a kisebb település, lakóközvet jelentős hőellátását tudják biztosítani.

A szalma apríték tüzelő berendezés, értelemszerűen közvetlenül a mezőgazdasági telephelyen

1. táblázat: Mezőgazdasági tüzelőanyagok alapanyagai és feldolgozott formái

	Tüzelőanyag készítéshez alapanyag	Tüzelőanyag forma
1	Erdői tűzifa	kapított fa
2	Erdői tűzifa ág, galva	faapríték
3	Fűrészpors	fabriket
4	Fűrészpors	faipellet
5	Szalma bala	bala
6	Szalma bala	szalmaapríték
7	Bálázott szalma (aprítás)	szalmabrikett
8	Bálázott szalma (aprítás, darálás)	szalmaipellet

2. táblázat: Különböző növényi tüzelés jellemző energetikai és gazdasági adatai

Tüzelőanyag	Teljesítmény (kW)	Tüzelőanyag ár (Ft/kg)	Egység (MJ/kg)	Fajlagos költség (Ft/MJ)
1 Egyben bala	50-1000	15	15	1,0
2 Darált tűzifa	10-30	22	18	1,2
3 Fabriket	10-30	50	18	2,8
4 Szalma briket, kemény	10-30	40	16	2,5
5 Faapríték	400-4000	25	18	1,4
6 Faipellet	10-30	55	20	2,8
7 Szalma apríték	1000-3000	16	15	1,1
8 Szalma briket, lazább	500-1000	35	16	2,2
9 Szalma pellet	10-30	40	16	2,5

3. táblázat: Tüzelő és beadagoló berendezéseket gyártó magyar cégek

Cég neve	Telephely	Tüzelőanyag	WEB
1 Altherm Kft	Hőmérző-vásárhely	szalma bala egyben	<a href="http://www.altherm.hu">http://www.altherm.hu</a>
2 Calor 2000 Kft	Lebény	szalma bala egyben, kapított fa, pellet	<a href="http://www.calor2000.eu/">http://www.calor2000.eu/</a>
3 Uniferno Kft.	Zalaegerszeg	szalma apríték, faapríték, faipellet	<a href="http://www.uniferno-kft.hu/">http://www.uniferno-kft.hu/</a>
4 CarboRobot Kft	Budapest	faapríték, faipellet, agyipellet	<a href="http://www.carbobot.hu/">http://www.carbobot.hu/</a>
5 OKOMORV Kereskedelmi Kft	Nagyréde	faapríték, faipellet, agyipellet	<a href="http://www.tuzelostechnika.hu/okomorv/">http://www.tuzelostechnika.hu/okomorv/</a>
6 Hőszig Kft.	Szigetvár	faapríték, faipellet, agyipellet	<a href="http://www.hoszig.hu">http://www.hoszig.hu</a>
7 Halex 3 Kft.	Zalaegerszeg	faapríték, brikettelt fa	<a href="http://www.halex3.hu">http://www.halex3.hu</a>
8 Bau-Fer 2000 Kft	Kakucs, Budapest	vegyes tüzelés, Törtyei kázinó	<a href="http://baufer2000.ws">http://baufer2000.ws</a>
9 BioKopri Kft. (horvát kázinók)	Sokolád	faipellet	<a href="http://www.biopelletkapan.hu/">http://www.biopelletkapan.hu/</a>
10 Balla-Sol Bt. (csevegő kázinók)	Tápiószecs	faipellet	<a href="http://www.ballasol.hu/">http://www.ballasol.hu/</a>
11 NESTRO Hungaria Kft.	Pécs	szalma apríték, faapríték, faipellet	<a href="http://nestro.hu/">http://nestro.hu/</a> <a href="http://www.nestro.com/">http://www.nestro.com/</a>

A 9-10. sorban bemutatott két cég faipellet tüzelő berendezésekkel kereskedik jó minőségben, elfogadható áron. A 11. sorban referált képviselő egy német cég rendkívül széles választékával jelenik meg a magyar piacon, úgy a tüzelőberendezéseket tekintve, mint a különböző, növényi származású tüzelőanyagokat előállító berendezéseket illetően.

alkalmazható, ahol mind a tüzelőanyag közel van és szükség lehet a nagyobb teljesítményre is (1-3 MW) (terményszárító, nagyobb telep, üzemesarnok fűtés), kis fajlagos költséggel (1,1 Ft/MJ).

A fabrikett és a kemény szalma brikett az elegánsabb, kandalló tüzelésnél alkalmazható kézi adagolással. A lazábban préselt szalmabrikett, közepes tel-

jesítményű (200-500 kW) automatizált tüzelőrendszer esetében kifizetődő.

Az agripelletek és különösen a faipelletek az családi ház szintű (10-30 kW), esetenként a közepes teljesítmény igényű (100-300 kW) intézmény fűtés esetében a magas komfortfokozatot biztosítják a földgázhoz képest viszonylag versenyképes áron (2,5-2,8 Ft/MJ).

A 3. táblázatban összefoglalt cégek eddig elkészített rendszerei a környezetvédelmi emissziós paramétereknek megfelelnek. A fából készült tüzelőanyag hamuja nagyon kevés, 0,5-1,0% közötti, míg a lágyszárú növények esetében ez az érték 3-5%. A tüzelés során keletkezett salak, hamu viszont magas koncentrációban (16-18%) tartalmazza a káliumot, amelyet régről ismert módon lehet alkalmazni a talajok kálium utánpótlására.

Összefoglalva, Magyarországon már rendelkezésre állnak a mezőgazdasági körzetekben az alternatív fűtési rendszerek telepítésére a szükséges ismeretek, a tüzelőanyag előállító és a tüzelő berendezések. Ennek szervezésére is felkészültünk. Talán a jelentős beruházási költségek előteremtésére is lesz lehetőség, hogy mindez jelentős mértékben elterjedhessen.

Német Béla dr.  
PTE TTK, Fizikai Intézet

**Hivatkozások:**

- [1] Német Béla dr.: „Agrárpar és az országos energia-hőellátás” Agrárium, 2010. október, 43-44. old. [http://source.sztaktudas.hu/files/agrium\\_2010\\_10.pdf](http://source.sztaktudas.hu/files/agrium_2010_10.pdf)
- [2] Német Béla dr.: „Agroenergetika, a mezőgazdasági gépárvártás hajtómotorja” Agrárium, 2011. január, 38-39. oldal. [http://source.sztaktudas.hu/files/agrium\\_2011\\_01.pdf](http://source.sztaktudas.hu/files/agrium_2011_01.pdf)

