

Mire elég a magyar dendromassza?

A faenergetika fejlesztésének lehetőségei és korlátai

— Prof. Dr. Molnár Sándor¹, Dr. Börcsök Zoltán², Dr. Pásztor Zoltán², Komán Szabolcs³

A fosszilis energiahordozók készleteinek folyamatos csökkenése és elsősorban környezetünk védelme, a klímaváltozás megelőzése szempontjából folyamatosan nő a szerepe a megújuló energiaforrásoknak. Hazánk témával való elkötelezettségét három kormányzati stratégia is aláhúzza: Megújuló Energia — Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010-2020-ig, Nemzeti Energiestratégia 2030-ig, Nemzeti Vidékstratégia.

E stratégiák megfogalmazzák, hogy a primer energia felhasználásában a mai 7%-ról 2030-ig 20%-ra kell emelni a megújulók részarányát. A Vidékfejlesztési Minisztérium szerint „a vidéki energiaellátás esetében a decentralizált, kisebb kapacitású, helyi nyersanyagbázisra épülő és helyi igényeket kiszolgáló, kis szállítási igényű biomassza-, illetve biogáz-erőművek megvalósítását tartjuk reálisan megvalósíthatónak és támogathatónak.” A központi irányelvekkel elvileg egyetértve, nem örülünk azonban annak, hogy a biomassza és a bioenergetika fogalmába beleértett faanyagról általában említést sem tesznek. A valóság pedig az, hogy a szilárd biomasszaként nevesült energiaforrások 80-90%-a jelenleg faanyag, vagyis dendromassza.

Bevezetés, biomassza, dendromassza fogalmi

Biomassza alatt a biológiai eredetű szárazanyag-tömeget értjük, vagyis a földön és vízben található élő és nemrég elhalt szervezetek tömegét (növények, állatok, gombák, mezőgazdasági termékek, hulladékok, kommunális hulladékok). Magyarország biomassza-tömegét 350-360 millió tonnára becsülik, ezen belül az évente megújuló növényi biomassza pedig 105-110 millió tonna. A dendromassza a biomasszán belül a fás szárú növények (fák, cserjék) szárazanyag-tömegét értjük (éves szinten a megújuló mennyiséget 6-6,5 millió tonnára becsülhetjük, mivel az

1. ábra Fakitermelési és apadék adatok 1992-2011
(Forrás: NÉBIH Erdészeti Igazgatóság, az OSAP 1254, 1259 és 1260 adatgyűjtéseiből)

ÉV	Tűzifa (ezer m ³)	Iparifa (ezer m ³)	Nettó fahasználat (ezer m ³)	Teljes fahasználat (bruttó ezer m ³)	Apadék %
1992	2619	2719	5338	6589	18,99%
1993	2230	2269	4499	5721	21,37%
1994	2134	2263	4397	5717	23,09%
1995	2245	2622	4868	6050	19,55%
1996	2318	3003	5321	6603	19,42%
1997	2432	2972	5404	6718	19,56%
1998	2319	2951	5270	6578	19,89%
1999	2576	3148	5724	6897	17,01%
2000	2597	3305	5902	7289	19,03%
2001	2319	3492	5811	7011	17,12%
2002	2398	3438	5836	7011	16,76%
2003	2781	3004	5784	7086	18,37%
2004	2672	2988	5660	7095	20,22%
2005	3136	2804	5940	7167	17,12%
2006	3246	2667	5913	7005	15,59%
2007	2879	2761	5640	6609	14,66%
2008	3135	2822	5957	7024	15,20%
2009	3526	2365	5890	6774	13,05%
2010	3660	2746	6406	7424	13,71%
2011	3933	3018	6950	8080	13,98%

erdeink 2011. évi folyó növedéke 13,1 millió m³ volt). E területen döntő szerepet játszanak erdeink és az energetikai ültetvények.

NymE Faipari Mérnöki Karán folyó kutatások keretében vizsgáljuk a hosszabb távon rendelkezésre álló dendromasszabázis (erdők, ültetvények) kapacitását, a faenergetikai potenciáljukat, feltárjuk az energiahozamot befolyásoló tényezőket és a környezetvédelmi összefüggéseket, valamint meghatározzuk az energetikai hasznosítás optimális módjait. Alapvető célunk a faenergetika hatékonyságnövelésének szakmai tudományos megalapozása. A jelen tanulmányban bemutatjuk a faenergetika fontosabb összetevőit. Szeretnénk arra is rámutatni, hogy az ipari felhasználásra alkalmas faanyagok elégetése nemzetgazdasági vétek, mivel a fa mint megújuló nyersanyag sokkal nagyobb szerepet kellene, hogy kapjon a fosszilis nyersanyagok kiváltásában a különböző termékek előállításakor és az építészetben.

A kitermelhető tűzifa

A korábbiakban megemlítettük, hogy a megújuló energiaforrások ma a primer energia felhasználásának mintegy 7%-át adják. A sok pozitív erőfeszítés és kutatás ellenére ma még ennek 75-80%-át a biomassza-felhasználás teszi ki. A biomassza-felhasználáson belül a dendromassza, vagyis a faanyag részesedése szintén 80% körüli. Így a faanyag részesedése az összes energiafelhasználásban 4,2-4,5%.

Ma a faenergia-források 4 csoportba sorolhatóak:

- szabvány tűzifa,
- erdei apadék (vágástéri hulladék, tisztítási, gyéritési anyagok, kéreg, tuskó, ágfa),
- fafeldolgozási hulladékok (másod nyersanyagok), elhasznált fatermékek („altholz”),
- energetikai faültetvények.

Magyarországon ma a vizsgálataink szerint 9-10 millió m³ faanyag lenne kitermelhető az erdők állapota és korosztály viszonyai alapján (a teljes 13,1 millió m³ folyó növedék védelmi és egyéb

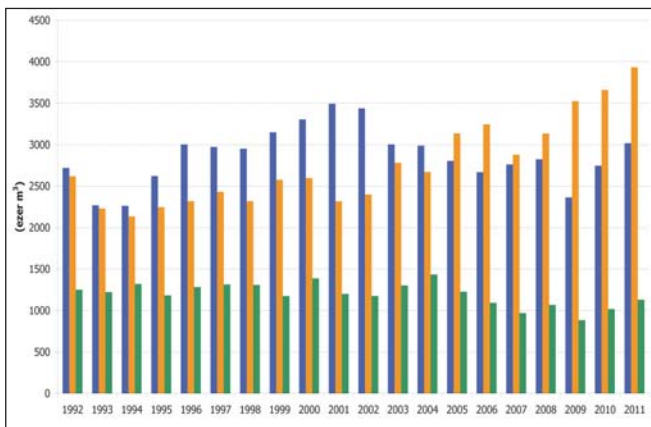
¹ Egyetemi tanár, NyME FMK FTI

² Tudományos munkatárs, NyME Innovációs Központ

³ Egyetemi adjunktus, NyME FMK FTI



1. kép Sarangolt tűzifa erdei környezetben



2. ábra

okokból nem termelhető ki). A 2011 évi konkrét adatok szerint a teljes (bruttó) fakitermelés 8,1 millió m³ volt, amelyből 6,9 millió m³ került kiszállításra, felhasználásra. Ez azt jelenti, hogy 1,2 millió m³ apadék (ágfa, vékonyfa, stb.) maradt az erdőn felhasználás nélkül, ez pedig a bruttó fakitermelés 13,98%-a volt.

Az apadék vonatkozásában az elmúlt 6-7 évben indult meg egy pozitív változás, melynek hatására a korábbi 18-23%-os mennyiség 13-15%-ra csökkent. A növekedő teljes bruttó kitermelésen belül az apadék abszolút mennyiségében enyhe csökkenő trend érzékelhető, s ugyanígy az ipari fa kitermelés sem csökkent nagy mértékben. A bruttó kitermelés növekedéséből és a csökkenő apadék-hányadból származó faanyag tehát valószínűleg főleg tűzifaként jelent meg a piacon.

A fakitermelésen belül a szabványos tűzifa mennyisége 3,6 millió m³ volt, ez pedig a nettó fakitermelés 56,6%-ának felel meg. Érdeklenség képen megemlítjük, hogy az európai fakitermelésben 13-14%, a teljes Földünkre vonatkozó adatok szerint pedig 53% a tűzifa részaránya. Európában belül a jelentős különbség azzal áll összefüggésben, hogy a magyar erdők 87%-a lombos fafajú, európai szinten pedig 40% körüli a lombosok aránya.

A szabvány tűzifa általában két formában kerül értékesítésre:

- Sarangolt tűzifaként (1. kép). Megemlítjük, hogy a faanyag



2. kép. A hasított tűzifa az elmúlt években keresett terméké vált

számbavétele körül nagy pontatlanságok lehetnek az űrméter tömör m³-re való átszámításában. E területen az FMK Innovációs Központja olyan fotóanalitikus módszert fejlesztett ki, amely lehetővé teszi a pontosabb számbavételt és az adatok tárolását.

- Hasított, egységgratolt (kaszátzott) tűzifa (2. kép). E választék hazai és export vonatkozásban is egyre jelentősebb. A hasított tűzifa előnye még, hogy szellős tárolás esetén 3-4 hónap alatt elveszti a nedvességtartalmát (sarangolt tűzifa esetén 2 év tárolás szükséges).

A fenti adatok jól érzékeltetik, hogy a faipart érzékenyen érintő gazdasági válság, és a tűzifa iránt megnőtt kereslet hatására az elmúlt 10 évben szinte folyamatosan nőtt a kitermelt tűzifa mennyisége. (A kimutatott 2007-2008-as csökkenés is inkább csak a mintavételezés, a becslés bizonytalanságából ered.) (2. ábra)

Az utóbbi években erős vitát kavart az erőművek tűzifa ellátása. Sajnos egy helytelen döntés miatt igen nagy mennyiségű (több millió m³) viszonylag jó minőségű ipari fa is elégetésre került (pl. kazinbarcikai erőmű). Egyre jelentősebb az energetikai faanyagok apríték formájában történő forgalmazása. Itt kell megemlíteni, hogy a tűzifa mellett fontos forrás lehet az aprított kéreg- és hancshulladék is.

Az erdei apadékként nyilvántartott erdőn maradó faanyag jelentős mennyisége begyűjthető lenne energetikai célra. Becsléseink szerint a bruttó fakitermelés 10%-a kerülhetne összegyűjtésre, aprításra, felhasználásra. E területen jelenleg folynak a technológiai fejlesztések.

Összefoglalva a jelenlegi fakitermelési lehetőségeket:

- szabvány tűzifából a közeljövőben 3,5-3,8 millió m³,
- erdei apadékból 700-800 ezer m³ használható fel energetikai célokra.

Megjegyezzük, hogy az apadék begyűjtésére jelentős szervezési és fejlesztési munkát kell végezni.

Energetikai faültetvények

Az energetikai faültetvények létesítése terén jelentős kutatási (ERTI, NymE) és gyakorlati munka folyik. Az ERTI kutatásai szerint az ültetvények létesítésénél sarjasztatásos technológiával a nemesnyár-ültetvények jöhetnek számításba, 2-3 éves vágásfordulóval. Megjegyezzük, hogy bizonyos termőhelyi viszonyok között az akác-, fűz-, császárfafa- és pusztaszil-ültetvények is létesíthetők. Ezen ültetvényekről a termőhelytől függően évente 20-40 m³/ha faanyag nyerhető. 20 éves távlatban megfelelő finanszírozás esetén 50 ezer ha ültetvény létesítésére nyílnak lehetőségek. Ez azt jelenti, hogy hosszabb távon évi 1,5 millió m³ körüli energetikai faanyag keletkezik.

Fafeldolgozási eselések

Örömmel szólhatunk arról, hogy igen jelentős a fejlődés a faipari eselék/melléktermékek hasznosítása területén. Ma már joggal nevezhetjük a fűrész- és csiszolatport, a gyaluforgácsot és a darabos eselékeket másod-nyersanyagoknak. Becsléseink szerint évi 3 millió m³ ipari fa felhasználása mellett közel 2 millió m³ (1 millió tonna) másodnyersanyag keletkezik. Jelenleg a fűrészpor és darabos eselék keresett alapanyag a forgácslemez- és pellett-gyártásban egyaránt. 2011-ben az energetikai fatermékek kereskedelmi forgalma meghaladta a 100 ezer m³-t. A faipari üzemek energiaellátásában a gyengébb minőségű melléktermékek (kéreg, csiszolatpor) is kezdenek fokozottabb szerepet játszani.

Magyarországon néhány termék kivételével (pl. rakodólap) megoldatlan az elhasznált fatermékek újrahasonosítása. Hosszabb távon az e területen

képződő évi 0,5-0,7 millió m³ faanyaggal is számolhatunk. Becsléseink szerint a faeselékek és a használt termék 50-50%-a használható fel ipari és energetikai célokra. Ez azt jelenti, hogy 1,3 millió m³ (0,65 millió t) energetikai faforrással számolhatunk e területről.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy hosszabb távon évente 7-7,5 millió m³, kb. 3,5 millió t faanyag biztosítható energetikai célokra, ami jelentősen hozzájárulhat a megújuló energiaforrások terén vállalt kötelezettségeink teljesítéséhez.

A biomassza-felhasználást a jelenlegi 40,7 PJ értékről 2020-ra 60,9 PJ értékre szeretnénk felemelni a Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv alapján. Így tudnánk elérni a vállalt 14,6% megújuló részarányt.

A faenergetikának ma kimagasló szerepe van a lakossági hőellátásban is (40-45%), örömeinkre szolgál, hogy egyre több falu, település létesít közös, ún. falu fűtőműveket a fosszilis energiaforrások kiváltására.

A jelenlegi árak alapján a végzett elemzéseink (Varga M., Németh G.) szerint ez teljesen indokolt, mivel a különböző energiahordozók fajlagos ára a következő (Ft/MJ): tűzifa 1,5-1,9; erdő-

művi apríték 0,8-1,1; fabrikett 2,2-3,5; fapellet 2,6-4,5; barnaszén 1,9-2,3; földgáz ~3,8; benzin, gázolaj 13-14. Ezen számok kiválóan érzékeltetik a fatüzelés jelenlegi gazdasági előnyét.

A faenergetika minőségi fejlesztése

Sajnálatos, hogy rendkívül alacsony a felhasználás hatékonysága. Itt elsősorban a faanyag nedvességtartalmára és kezelésére gondolunk. Közismert, hogy a nedves faanyag esetében energiát kell fordítani a víz elpárolgatására (2257 KJ/kg) és ez azt jelenti, hogy 40% nettó nedvességtartalom fölött a fatüzelés már gazdaságtalan. Fontos feladat a megfelelő, olcsó szárítási, tárolási módszerek kidolgozása a különböző készletfokú faenergetikai termékekre. Ugyancsak nagy figyelem fordítandó a kéreghányad és a tiszta tárolás kérdéseire. A faapríték-halmazok igen jelentősen szennyezettek szilíciumtartalmú szennyeződésekkel (pl. homok, föld), ez pedig gondot okoz a tüzelőberendezések üzemeltetésekor. Fontos lenne korszerűen gépesített tűzifa felkészítő telepeket létesíteni megfelelő szárítóberendezésekkel is ellátva.

A Faipari Mérnöki Kar által végzett jelenlegi kutatások feltárják a különböző kéreg- és farészek fűtőértékét, vizsgálják a kéreghányad szerepét, a hamutartalom összetevőit, mennyiségét. Új eljárások kidolgozására törekszenek, az energetikai faanyagok olcsó szárítására és fafaj-, választékcentrikusan vizsgálják a magasabb készletfokú energetikai termékek (pellett, brikett) előállításának műszaki-ökonómiai kérdéseit.

Befejezésül szabad legyen még egy mondatot megfogalmazni: a faenergetika hasznos lehetőség, de az emberiség hosszú távú energiaellátását elsősorban a napenergia közvetlenebb és hatékonyabb felhasználása oldhatja meg. A nemes szépségű, kiváló műszaki tulajdonságokkal rendelkező, újratermelhető faanyagot elsősorban ipari célokra kell fokozottabb mértékben felhasználni. A fenti adatok is jól tükrözik, hogy ha az összes rendelkezésünkre álló faanyagot energetikai célra használnák, akkor sem tudnánk faenergiából biztosítani, csak 8-9%-át az ország igényeinek.

A publikáció a „Környezettudatos, energiahatékony épület” című TÁMOP 4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0068 számú projekt támogatásával valósult meg. 🌿

Tűzifa udvar avatás az EGERERDŐ Zrt.-nél

Ünnepélyes keretek között, 2013. április 9-én került sor az EGERERDŐ Erdészeti Zrt. beruházásában megvalósult, az észak-magyarországi régióban elsőnek tekinthető Tűzifa udvar átadására. A fejlesztések a társaság Eger-Felnémeti telephelyén valósultak meg.

A tűzifa udvar újszerűsége termékvalasztékában rejlik, hiszen itt egy helyen megtalálható és megvásárolható az er-

dei fás szárú biomasszából előállított szinte valamennyi energetikai választék a hengeres tűzifától, a darabolt-hasított tűzifán, a faaprítékon, és a fabriketten át a fapelletig.

A társaság 2011-ben döntött úgy – érzékelve a tűzifa piacon mutatkozó átstrukturálódást – hogy a lakossági, közületi és viszonteladói igények minél magasabb színvonalon történő kiszolgálása érdekében megvalósítja ezt a fejlesztést.

A beruházás során első ütemben kialakításra került egy közel 300 m² alapterületű apríték-tároló szín, mely mintegy 200 tonna faapríték befogadására és tárolására alkalmas. Ez a tárolókapacitás hamar szűkösnek bizonyult, ezért 2012-ben megépítésre került a második, 700 m² alapterüle-

tű, mintegy 1000 tonna apríték tárolására alkalmas fedett szín is. Az építkezésekkel egy időben megvalósult a telep térburkolása, csapadékvíz-elvezetése is 3500 m²-es térrészen, ezzel biztosítva a megfelelő, időjárástól független környezetet az itt folyó munkák számára.

Az építési jellegű projektelemek mellé eszközbeszerzések is párosultak. Ezek közül ki kell emelni a JENZ típusú mobil aprítógépet, mellyel éves közel 30 000 tonna faaprítéket tud előállítani a társaság. A telepen belüli anyagmozgatás céljából beszerzésre került egy MERLO MULTI-FARMER típusú teleszkópos homlokrakodó is. A darabolt-hasított tűzifa-igények kiszolgálására első ütemben egy POSCH S350 típusú, majd ezt követően egy BINDENBERGER 520E típusú daraboló-hasító gép állt működésbe.

A vevői igények teljes körű kiszolgálása érdekében telepítésre került egy hídmérleg is, a hozzá tartozó informatikai rendszerrel együtt. A későbbiekben lehetőség lesz a telephely további bővítésére és fejlesztésére is.

Forrás: **Vígh Ilona**, Egererdő Zrt.



POSCH S350 típusú daraboló-basító gép