



Tűzifával és aprítékkal való fűtés egy környezetkímélő tüzelőanyag újbóli felfedezése

Kényelmes, komfortos, megújuló





Tűzifa vagy apríték, önmagában vagy napkollektorral kombinálva – a fa mindig jó választás

A fa hagyományokkal rendelkező tüzelőanyag. Biztosan mondhatjuk, hogy a legrégibb energiahordozó, melyet az emberiség használ. Bár sokak számára még mindig ez a megszokott tüzelőanyag, másoknak már csak az emlékezetében él a fáradtságos tüzelőanyag-előkészítés és a füstölögő tűzhelyek látványa. A fosszilis nyersanyagok végessége és az üvegházhatás növekedése azonban elgondolkodtatja az embereket a hagyományos tüzelőanyagok használatához való visszatérésen. Manapság számos, aprítékkal, tűzifával és pellettel történő, kipróbált tüzeléstechnika létezik, melyek a fával való fűtést ismét széles körben elterjedtté tették.

A fa, mint tüzelőanyag

A fa energetikai használata mellett számos érv szól:

- megújuló energiahordozó, és fenntartható gazdálkodás mellett végtelenül rendelkezésre áll
- emissziószegényen, gyakorlatilag kén kibocsátása nélkül ég, és a szén-dioxid-mérlege is kiegyenlített
- regionális szinten elérhető, ezáltal csökkenti és lerövidíti a szállítási utakat, a szállításkor és tároláskor történő esetleges balesetek nem károsítják a környezetet
- használata csökkenti a fosszilis nyersanyagoktól való függőséget, növeli a régió gazdasági erejét és új bevételi forrást jelent a mező- és erdőgazdaságnak

A tűzifa

A tűzifa klasszikus esetben fűrész és fejsze segítségével készül. Többnyire olyan fáról van szó, amely a haszonfa-kitermelés során nem értékesíthető részként keletkezik. A fát a megfelelő hosszúságúra fűrészelik, végül felhasználják, mivel a tűzifának már a tárolás előtt "kályhakésznek" kell lennie. A hasogatáskor keletkező nagyobb felület gyorsabb száradást tesz lehetővé.

Természetesen csak kezeletlen fát szabad elégetni. Festett vagy lakozott fa a kis készülékekben nem használható, mivel az

égetés során egészségkárosító, vagy akár rákkeltő anyagok szabadulhatnak fel. Ezen kívül fontos, hogy a fa lehetőség szerint minél szárazabb legyen.

Bizonyos fafajtáknak (pl. bükkfa, tölgyfa) nagyobb az energiasűrűsége, mint a tűlevelűeknek (pl. lucfenyő, erdei fenyő). Ez hosszabb égési időt, és ezáltal ritkább utántöltést jelent. A gyújtáshoz ezzel ellentétben a tűlevelűek alkalmasabbak, mert használatukkal lényegesen gyorsabban érhető el a tiszta égéshez szükséges üzemeltetési hőmérséklet.

Az apríték

Az apríték aprítógép segítségével, szintén hulladékfából és gyenge minőségű fából készül. Méretét tekintve a gyufanagyságtól a cigarettásdoboz nagyságig terjedhet. A fűtőberendezésekben való problémamentes használat követelményei a lehetőség szerint egységes méret és az alacsony nedvességtartalom. Az alkalmazott tüzelési technikát is ezen tulajdonságokhoz kell hozzáigazítani. Szennyeződések, mint pl. kő- és fémdarabok, ill. egyéb idegen eredetű anyagok, az apríték nem tartalmazhat.

Az emissziószegény égetés előfeltétele ebben az esetben is az, hogy csak tiszta alapanyagot használjanak, vagyis az apríték ne legyen piszkos, korhadt, illetve rothadt vagy nagyon nedves. A kéreg túl magas aránya sem előnyös, mert növeli a hamu mennyiségét. A kezeletlen, kéreg nélküli fa használata esetén rendszerint csekély mennyiségű, 0,5-1%-nyi hamu keletkezik.

A fa eltüzelése

Az illékony alkotórészek magas arányából kifolyólag a fa optimális égéséhez relatíve nagy tüztérre van szükség.

A **fa eltüzelésének** három fázisa van:

- az **első fázisban, a szárításkor** a tüztérben lévő tüzelőanyagot kb. 150 °C-ra hevítik fel és kiszáradt. Ebben az esetben annál több energiát kell felhasználni, minél nagyobb a fa nedvességtartalma. A magas nedvességtartalom negatív hatással van a fa fűtőértékére, és összességében az eltüzelésre is.
 - a **második fázis, a pirolízis** során a fa éghető gázzá alakul át; ez a folyamat 150-600 °C-os hőmérsékleten megy végbe. A faanyag kb. 85%-a éghető gázokra bomlik, a maradékból faszén lesz.
 - a **harmadik fázisban, az oxidáció** során a felszabadult gázok és a faszén 500-1300 °C-os hőmérsékleten reakcióba lépnek a légköri oxigénnel.
- Energia tehát csak a harmadik fázisban, az oxidáció során termelődik. A füstgázok csak ennek a fázisnak a befejeződése után adhatják le hőjüket a fűtővízbe, semmiképpen sem hamarabb, mert különben káros anyagok gyűlnek össze a levegőben. A tökéletes égéshez lehetőség

szerint az éghető gázok teljes oxidációjára van szükség. Ez megfelelő mennyiségű hozzáadott levegőt feltételez. Túl kevés levegő oxigénhiányt okoz, ami elégtelen égéshez vezet. Túl sok levegő esetén az égés alacsonyabb hőmérsékleten megy végbe, ami a káros emissziók növekedéséhez vezet. Ezen kívül nő a füstgáz-veszteség, ami csökkenti a hatásfokot és növeli a tüzelőanyag-szükségletet.

A fa fűtőértéke nem annyira állandó, mint a fosszilis energiahordozóké (fűtőolaj vagy földgáz), hanem függ a fa fajtájától és nedvességtartalmától is.



A fa **nedvességtartalmának** döntő szerepe van az égetéskor. Minél magasabb a nedvességtartalom, annál alacsonyabb a tüzelőanyag fűtőértéke. A legmagasabb nedvességtartalommal a frissen kitermelt fa rendelkezik, ez 40-60 százaléka az össz-súlynak. Hasábfá égetése esetén minél szárazabb, legalább 1-2 évet jó levegős, de nedvességtől védett helyen tárolt fát kell felhasználni. A megfelelően tárolt fának 1-2 év után már csak kb. 20 százalék a nedvességtartalma.

A fa égetésekor különböző emissziók keletkeznek, melyeket elkerülhetetlenekre és elkerülhetőkre lehet felosztani.

Elkerülhetetlen emissziók elsősorban a vízgőz, a szén-dioxid (CO₂), nitrogén-dioxid (NO₂) és a hamurészecskék.

A vízgőz az égés során, a fa száradásával és a fában lévő hidrogén oxidációjával keletkezik; negatív hatása a környezetre azonban nincsen.

A szén-dioxid a szén oxidációjakor keletkezik, és bár önmagában nem mérgező, nagymértékben hozzájárul az üvegházhatás növekedéséhez. A fa energetikai hasznosításával szinte teljesen zárt CO₂-körforgás során azonban nem kerül pótlólagos CO₂ az atmoszférába.

A nitrogén-oxidok többek közt a tüzelőanyagban található nitrogén oxidációjával keletkeznek. Mindazonáltal a kezeletlen fa nitrogéntartalma rendkívül csekély, ebből kifolyólag a fa égetése során keletkező nitrogén-oxid emissziók mennyisége rendszerint alacsony.

A keletkező hamu a fa nem éghető részeiből áll, és részben a füstgázokkal együtt finom por formájában távozik. Ezen emissziók ellen azonban többek közt pl. elektrofilter használatával lehet védekezni.

Elkerülhető emissziók, mint a szénhidrogének, a szén-monoxid vagy a korom az égés tökéletlensége következtében ke-

letkeznek, de az égés optimalizálásával minimálisra csökkenthetők. Az elmúlt 15 évben a kazángyártók olyan nagy mértékű fejlesztéseket hajtottak végre ezen a téren, hogy a modern berendezéseket nem lehet összehasonlítani a nyolcvanas években gyártottakkal.

A technika

Aki fatüzelésű kazán mellett dönt, automata üzemű és kézi üzemű készülék között választhat. Amíg hasábfűtés esetén a tüzelőanyagot manuálisan kell utántölteni, addig az aprítéküzemű kazán esetén a tüzelőanyag-adagolás automatikusan történik.

Hasábfűtés

Minden kazán rendelkezik egy raktérrel, melybe a hasábok kézzel helyezhetők be. Egyes kazánokba méteres nagyságú hasábokat is lehet helyezni, míg másokba csak maximum 50 cm-es darabokat. Egy modern faelgázosító kazán töltőtere 4-8 órás égési időtartamot biztosít, hőleadástól függően. Újratölteni csak ezután kell. Oldalsó és alsó égetésű kazánok esetén az utántöltés az üzemelés alatt is lehetséges.

Alsó égetés esetén a tüzelőanyag csak egy kis része ég, méghozzá közvetlenül a tűz felett elhelyezve. Az elégetetlen fa a töltőtérből automatikusan utántöltődik. A keletkező gázok ezután előmelegített másodlagos levegő hozzáadásával a tüztérben égnak el, a füstgázok pedig a kéményen keresztül távoznak.



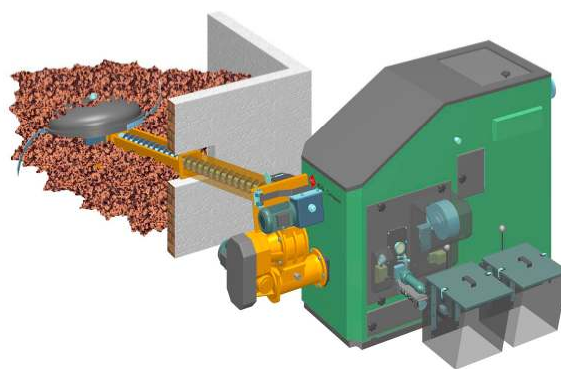
Hasábfűtésű kazán keresztmetszete¹

Annak ellenére, hogy a legújabb készülékek részleges teljesítmény mellett is jó hatásfokot érnek el, mindenképpen célszerű összekapcsolni őket egy melegváltóval (pufferrel). Ezzel a megoldással a kazán üzemeltetése és a fűtési rendszer tényleges hőszükséglete elválasztható egymástól. A kazán így túlnyomórészt maximális teljesítménnyel, és ezáltal alacsony emissziós értékekkel és magas hatásfokkal üzemeltethető. Ezen kívül az utántöltési intervallumok is meghosszabbíthatók. A puffert a kazángyártó utasításainak megfelelően kell méretezni. Ajánlatos 50, de akár 100 liter/kWh névleges teljesítménnyel számolni.

Aprítéküzem

Az aprítéküzemű kazánok napjainkban magas technikai színvonalat érnek el, és komfort tekintetében alig maradnak el az olaj- és gázüzemű készülékektől. Az apríték automatizáltan kerül a tüztérbe. Egy visszaégés elleni biztosíték, pl. egy zsilib megakadályozza, hogy a tűz visszajusson az aprítékáramlóba. A szükségletekhez igazított tüzelőanyag utánpótlás és az automatikusan szabályozott levegő-hozzáadás alacsony emissziójú és egyenletesen magas hatásfokú égést tesz lehetővé. Puffer ebben az esetben nem szükséges. A tüzelőanyag minőségét a kazán szükségleteihez kell igazítani, figyelembe véve a gyártó utasításait.

Az aprítéküzemű kazánok automatikus gyújtással és hamueltávolítással is felszerelhetők, de a kazán alkalmankénti tisztítása a magas hatásfok és az emissziók alacsony szinten tartás végett mindenképpen szükséges.



Automatizált aprítéküzemű kazán²

Tippek a kézi üzemű tüzelőberendezésekhez:

- csak kezeletlen fát (vagy fabrikettet) használjon
- a fának száraznak kell lennie; egy-két éves száraz tárolás után a víztartalom 20 százalékra csökken
- a tűzifa hasogatását a tárolás előtt kell végrehajtani
- semmilyen körülmények között ne tegyen több fát a tüztérbe, mint amennyi a puffer felmelegítéséhez szükséges
- a kazánnak és a kéménynek illeszkednie kell egymáshoz; ennek ellenőrzését végeztesse szakemberrel; egy új kazán beépítése során lehetséges, hogy kéményrekonstrukció szükséges
- csak megengedett tüzelőanyagokat szabad elégetni; szemét elégetése egy fatüzelésű berendezésben tilos, és lerövidíti a berendezés élettartamát
- győződjön meg rendszeresen a készülék szabályszerű működéséről; meghibásodás esetén azonnal forduljon a kazángyártójához vagy forgalmazójához



C.A.R.M.E.N. – a megújuló nyersanyagok koordinációs központja

- együttműködés a tudomány, a gazdaság, a mezőgazdaság és a politika képviselőivel
- tanácsadás magánszemélyeknek és vállalkozásoknak
- piaci elemzése készítése
- biomassza projektek kezdeményezése, véleményezése és koordinálása
- támogatásokkal kapcsolatos kérdésekben való segítségnyújtás
- oktatási anyagok biomassza témakörben
- fórumok, szakmai kerekasztalbeszélések szervezése és lebonyolítása
- előadások Németországban, és Európa számos más országában
- évkönyv a biomassza témakör jeles képviselőinek írásaival és cégjegyzékkel
- nawaros® ,havonta megjelenő szaklap a legaktuálisabb hírekkel
- brosrák a biomassza energetikai és ipari használatával kapcsolatosan
- az Európai-regionális Biomassza Napok koordinálása
- kiállítások szervezése



C.A.R.M.E.N.

Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk

Schulgasse 18
D-94315 Straubing

Tel: +49 9421 960 300
Fax: +49 9421 960 333

E-Mail: contact@carmen-ev.de
URL: <http://www.carmen-ev.de>

Impressum: Kiadja: C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk; Felelős kiadó: Werner Döller, Andrea Pribék; Szöveg: C.A.R.M.E.N. e.V.; Kivitelezés: ABC&D Coburg; Képek: C.A.R.M.E.N., ^{1 2} HDG Bavaria; 2007. március; **Terjeszhető a forrás megadásával.**