



**MEGTAKARÍTÁS – KÉNYELEM – BIZTONSÁG – FÜGGETLENSÉG**

## **GÁZFÜGGETLEN AUTOMATA FATÜZELÉS**

### **,azaz PELETTÜZELÉS**

*Sajnos közismert Hazánk "elkötelezettsége" a gázfűtés mellett.*

*Ennek egyoldalúságát kívánjuk pusztán javítani.*

*Rendszerünk által elérhető minden családi ház számára egy olcsóbb,  
és hatékonyságát, komfortfokozatát tekintve egyenértékű fűtési rendszer.*

*A nyugat-európai országokban már elterjedt pellet tüzelést fejlesztettük itthon a saját igényeinknek megfelelően.*

*Kimondottan a hazai fogyasztók igényeire hoztunk létre egy rendszert.*

*Ez a rendszer a német és skandináv piac érdeklődését is felkeltette.*

### **Miért ajánljuk az Ön figyelmébe?**

- Mert **30-35%-t** megtakaríthat a gázfűtéshez képest.
- Mert a **komfort fokozata a gázzal azonos.**
- Mert **ökológiailag** tisztább rendszerről beszélünk.
- Mert **itthoni munkahelyek** létét biztosítjuk működésükkel.

### **Mit kell tenni, hogy pellet kazánt építhessen be egy épülő családházba?**

- Használja tervezési segédletünket!
- Kérje szakembereink tanácsát!

### **Mire kell figyelni egy ilyen rendszer választásakor?**

#### **„HELY-SZAKEMBER-TAPASZTALAT”**

**Ezzel a 3 szóval lehet összefoglalni legjobban a lényegét!**

- A pellet rendszerek helyigénye más, mint a gáz alapú fűtéseké. (pl.: pellet tároló, pellet csiga, stb.)
- Ezen rendszerek illesztésénél mindenképp érdemes szakember tanácsát kérni, hogy az elvárt megtakarítás valóban megvalósulhasson. (pl.: régi kazánjához nem mindig éri meg pusztán egy modult illeszteni. Mi ezért gondolkodunk rendszerben!)
- A tapasztalat a legnagyobb fegyver. Mivel rendszerünk minden eleme az Ön kényelmét szolgálja. Minimális hiba lehetőséggel és szélsőséges körülmények között kipróbált termékínáttal. Elkövetett hibáink vezettek a svéd és a németpiac vezető szerepéhez. Ezen tapasztalatokat kamatoztatva kínáljuk Magyarországon is termékeinket.

### **Mennyibe kerül ma egy ilyen RENDSZER?**

A piacon elérhető automata rendszerek (!) ára: 1M-3M között található.

Tisztában vagyunk vele, hogy egy vegyes tüzelés, illetve egy gázüzemű kazán alacsonyabb értéken beszerezhető...

...de vegyük figyelembe, hogy mi elsősorban újépítésű családi házak számára kínálunk megoldást.

Vagyis **elmarad a gázbekötés költsége.**

Majd ott van a mindenévben **megtakarítható min 30%** fűtési költség.

Illetve a plusz igényelhető állami visszatérítés, mely **35%**.

**Mindezt egy automata rendszerrel!!!**

...és **a gáz ára** tovább emelkedik, sőt néha még az is előfordul, hogy nem kapunk.

Ezzel szemben a pellet ára már évek óta egy jól behatárolható értéksávban mozog.

**Pelletárak:** <http://www.carmen-ev.de/dt/energie/pellets/pelletpreise.html>

# Tájékoztató a PHÖNIX szilárd tüzelésű kazánokról

## (FAELGÁZOSÍTÁS-VEGYES TÜZELÉS-PELLETES ÜZEMMÓD)

A PHÖNIX szilárd tüzelésű kazánok többcélú használatra lettek tervezve. A kazánok használhatóak faelgázosító üzemben, illetve vegyes tüzelésű üzemmódban egyaránt. Janfire pellet égővel, illetve tartozékaival pellet kazánként is.

### Faelgázosító üzemmód feltételei:

- Légszáraz tűzifa, melynek víztartalma legfeljebb 20%
- A kazánt meg kell rakni tűzifával és felülről kell begyűjtani
- A primer levegőt állandó értékre kell beállítani
- A szekunder levegőt huzatszabályozóval lehet beállítani

A kazán természetes huzattal működik. Ennek feltétele, hogy 20Pa huzat legyen üzem közben, hogy a szekunder levegőellátás megfelelő legyen.

A szekunder levegőt a PHÖNIX kazánban előmelegítjük, hogy az égést táplálja és ne a lángot hűtse!

### A kazán működése faelgázosító üzemben a következő:

A felülről begyűjtött tűzifa az alatta lévő réteget melegíti, melyből az éghető gázok kilépnek. Itt keverjük hozzá az előmelegített szekunder levegőt, mely biztosítja a gázok teljes elégését.

A kazán konstrukciójánál fogva magas hőmérsékleten éget, így nem füstöl, nem kátrányosodik, nem kormol.

A kazán meleg füstjáratú! A füstgázt nem hűtjük optimális hőmérséklet alá.

Ezért használható téglakéményekben, kerámiabélelésű kéményeken, saválló fém kéményeken is!

### A meleg füstjáratú kazán előnyei:

- Magas a kazán élettartama (20-25 év)
- Nem kell a fűtésbe visszakeverő, határoló szabályozókat beépíteni, mivel a kazán 40C fűtővíz felett nem kondenzál
- A kazánra nem kell füstgáz elszívó ventilátort építeni, így nincs villamos áramhoz kötve
- A kazán tökéletesen üzemel gravitációs fűtéseken is, így villamos áram fogyasztása nélküli fűtésekre is tervezhető

(Természetesen a huzat fenntartásához szükséges energiát és a fűtővíz keringetéséhez szükséges hajtóerőt a kazán a tüzelőből termeli meg.)

*A PHÖNIX kazánoknál, faelgázosító üzemben a kémény nem füstöl, a kazánban csak kiégett pernye található! Korom, kátrány, füstszag nincs!*

*Hatásfok fatüzelésnél 86% Pellet tüzelésnél 92%*

*Garancia 2+3év; Élettartam 20-25 év*

A kazánok használhatóak szénttüzelésre és bio brikett tüzelésre is, azonos módon, mint a faelgázosító üzemben.

Ilyenkor a kazán a megadott teljesítmény felső értékét produkálja.

Faelgázosító üzemben **egy töltés kiegészi ideje 4-6óra**, terheléstől függően.

Kényelmessé tehető a fűtés puffer tartály beépítésével.

A kazán és a tároló gondos méretezésével **12-24 órás üzem érhető el**, felügyelet nélkül.

### Pelletes üzemmód feltételei:

- Janfire pelletégő, pelletcsiga, illetve Phönix vagy Janfire tárolók csatlakoztatása
- Megfelelően kiképzett kémény
- A tároló és kazán helyiség megfelelő méretezése, kiképzése

# EGY KIS PELLETTRENDSZER BEMUTATÁS:

## Előzetesen pár információ a pellet tüzelésről

Amikor pellettel fűtünk, akkor tulajdonképpen fát égetünk. Még hozzá úgy, hogy biztosítjuk a fatüzeléshez szükséges ideális feltételeket, az égést befolyásoló szinte valamennyi tényező (szereplő) vonatkozásában, ezért ilyen magas hatásfokú a pellettüzelés. Annak érdekében, hogy pontosan értsük (és ez által befolyásolni is tudjuk) a fa égésének folyamatát, ismerkedjünk meg vele kicsit részletesebben. Ezen keresztül ismerhetjük meg ugyanis a pellet fűtés előnyeit is.

## A fa nedvességtartalma és fűtőértéke

Ha fával szeretnénk fűteni, az első kérdés, hogy milyen a fa? Az se rossz, ha elkezdjük sorolni, hogy bükk, gyertyán... De sokkal fontosabb azt tudni, hogy mekkora a nedvességtartalma, ugyanis minél nedvesebb a fa, annál kisebb a fűtőértéke. Ennek oka, hogy a nedvességnek az elégés alatt el kell párolognia. A víz elpárologtatásához pedig jelentős mennyiségű energia szükséges, vagyis: rengeteg energiavész kárba a fűtés folyamán. Érdekességként néhány fafajta fűtőértéke 15%-os nedvességtartalom esetén:

- Bükk: 15,12 MJ/kg
- Tölgy: 15,12 MJ/kg
- Akác: 14,76 MJ/kg
- Gyertyán: 15,12 MJ/kg
- Nyár: 15,12 MJ/kg
- Lucfenyő: 15,84 MJ/kg

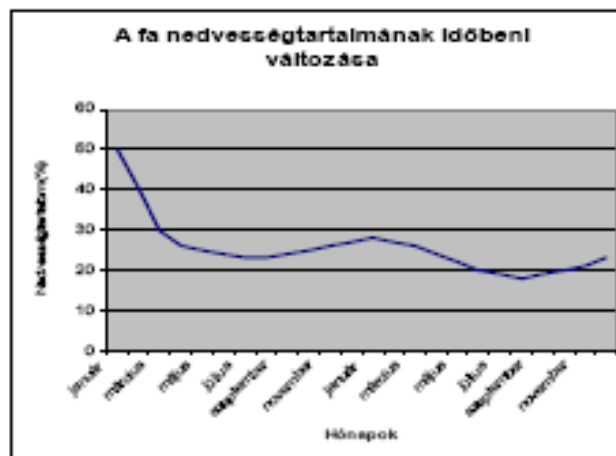
Látható, hogy – az általános vélekedés ellenére – a fenyő fűtőértéke (tömegre vetítve) magasabb, mint a keményfáké. Igaz, ez térfogatra vetítve már nem így néz ki. A következő táblázat a fa **nedvességtartalma** (vízmennyiség százalékban a fa száraz súlyához képest) és a **fűtőérték** közötti összefüggéseket mutatja.

Víz-tartalom %	10	15	20	30	40	50
Fűtőérték (MJ/kg)	16,56	15,48	14,4	12,24	10,44	8,28
Fűtőérték (kWh/kg)	4,6	4,3	4,0	3,4	2,9	2,3

Jól látható, hogy a nedves fa 50%-os víztartalommal csak fele annyi fűtőértékkel rendelkezik, mint egy jól kiszáritott 10%-os nedvességtartalmú fa. Nedves fát eltüzelni nem csak gazdaságtalan, hanem környezetkárosító is. A nagy nedvességtartalom miatt az égési hőmérséklet kisebb, növekszik a korom és káros anyag kibocsátás, ráadásul megnő a kémény eltömődésének a veszélye.

## A fa szárítása

Csak száraz, legfeljebb 20% nedvességtartalmú fával szabad fűteni. A fának időre van szüksége a száradáshoz, minimum 2 év. Az alábbi diagram szabadban tárolt, frissen vágott fa nedvességtartalmának időbeni alakulását mutatja. Jól megfigyelhető, hogy a csapadékosabb hónapokban a fa újra nedvességet vesz magába.



## A fa meggyulladás

Minél nagyobb a fadarab térfogathoz viszonyított felülete, annál könnyebben gyullad meg. Ezért a vékonyra hasított gyújtós vagy a rözse különösen alkalmasak begyújtásra. A fa gyulladási hőmérséklete csak fele akkora, mint a tojásbriketté, ez ugyanis csak 500°C-on gyullad meg. Az égési folyamatot három fázisra lehet osztani:

## 1. Száradási folyamat

A légszáraz fában visszamaradt nedvesség még mindig a tömeg 15-20%-a. Ez a nedvesség csak 100C körüli hőmérsékleten távozik a fából. Ebben a szakaszban a fa összezsugorodik, repedések keletkeznek, ami meggyorsítja a száradási folyamatot.

## 2. Nyugalmi fázis

A fa összetevői nagyjából azonos időben kezdenek folyékonyvá válni; molekuláik hasadni és párologni kezdenek. 100-200C-on a képződő gázok a fát még nagyon lassan hagyják el. A legkorábban képződő fagázok a gyújtópapír lángjától gyulladnak meg, de ha a gyújtólángot elvonnánk, maguktól már nem égnének tovább. Mintegy 250C-ig kell a fával hőenergiát közölni, hogy az égési folyamat folytatódjék. Bár a fa szilárd tüzelőanyag, meggyújtva mégis túlnyomórészt fagázként ég el. Éghető összetevőinek tömeg szerint 83%-a ég el gázalakban, ez adja a fa fűtőértékének 70%-át. A fűtőanyagok közül a fa ezért - a szalma mellett - a gázokban leggazdagabb tüzelőanyagnak számít. A száradás után megindul a fa elgázosodása. A faanyagból energiadús, különböző összetételű éghető gázok (szénhidrogének) szabadulnak fel. Ezen anyagok égése ( mely a faanyag 80%-át teszi ki) hosszú sárga lángok formájában figyelhető meg. Mivel a fa túlnyomórészt a fagáz nagy lángjaival ég el, a jó elégéshez nagy égéstérre van szüksége, emellett a gázláng köré felhevített, oxigénben gazdag friss többletlevegőt is kell juttatni. Erre az előmelegített, "másodlagos" (szekunder) levegőre azért van szükség, mert a képződött, energiában gazdag fagáz csak így ég el maradéktalanul. 260C-tól a fatűzben végbemenő átalakulás (pirolízis) során hőtöbblet keletkezik, a reakció exoterm. Mivel a gyorsan bomló fadarab közelében oxigénhiány van, a képződő fagázok gyakran jóval odébb lobbannak lángra, ott, ahol már elegendő oxigéntartalmú levegővel (szekunder levegő) keverednek. Mintegy 1000C láng hőmérséklet kell ahhoz, hogy a fagáz reakcióképes összetevőire -szénre és hidrogénre - tökéletesen felbomoljon és oxidálódjék. A fában lévő fűtőenergiát csak akkor hasznosíthatjuk maradéktalanul, ha a fagáz oxigénnel keveredve magas hőmérsékleten éghet el. Csak ekkor nem szállnak tökéletlenül hasadt szénhidrogén-(oxid-) vegyületek a kéményen át a légkörbe. A fagázok tökéletes elégésekor széndioxid (CO<sub>2</sub>) és víz (H<sub>2</sub>O) keletkezik, mindkettő természetes, a környezetet nem szennyező anyag.

## 3. Kiegészi folyamat

Mint láttuk; megfelelő hő hatására oxigén jelenlétében a fa illóanyag összetevői gáz formájában elégnek. Egy idő után a gyorsan távozó fagáz miatt nem jut elegendő oxigén a fadarab felületére, ezért faszénné alakul át. A gázok eltávozása után a faszén 500-800C hőmérsékleten rövid, áttetsző lángokkal elizzik, Ezért nem is való a faszén kandallóba. Egy darab fában, egy időben mind a három folyamat lejátszódhat.

### Égéstermékek

Az égési levegő 80%-át elsődleges (primer) levegőként kell a fatűzhez juttatni. Ez a "primer levegő" nélkülözhetetlen a fa összetevőinek bomlásához és a fagáz képződéséhez, de a faszén sem ég el nélküle. Az égési levegő 20%-át másodlevegőként kell a fagázlángok térségébe juttatni. A "szekunder levegő" a fagáz tökéletes elégéséhez kell. Ügyelni kell arra, hogy a másodlevegő ne hűtse le a fagázlángokat, mert akkor nem égnék ki tökéletesen. Ezért lehetőleg forrón kell a fagázlángokhoz juttatni. Fontos a megfelelő oxigénmennyiség és előmelegítés mellett az oxigén (levegő) és a fagázok jó keveredésének biztosítása is, hiszen az oxidációhoz (égéshez) a már tisztázott feltételek mellett az oxigén és fagáz molekuláknak „találkoznia” is kell. Sajnos a fagázok gyakorlatilag nem keverhetők tökéletesen oxigénben gazdag levegővel, ezért több oxigénben dús levegőt kell adagolnunk, mint amennyi számításaink szerint (elméletileg) a tökéletes égéshez kellene. A tapasztalatok szerint a tényleges levegőszükséglet a számítottak mintegy 170%-a. Jó tűzterekben örvényszakaszok vagy szűk fűvónyílások segítik elő a jobb keveredést annak érdekében, hogy a fagáz elegendő oxigénhez jutva, lehetőleg még a hőcserélők elérése előtt tökéletesen elégjen, ehhez legalább egy percnyi kiegészi időre lenne szüksége. Fontos tudni, hogyha a levegő adagolását megszakítjuk, ezzel lassítjuk ugyan a fa bomlásának ütemét, de maga a bomlás még nem szűnik meg, csak a határfok romlik jelentős mértékben. Tehát ne csökkentsük a hőteljesítményt azáltal, hogy kevesebb friss levegőt adagolunk (lefojtjuk a kazánt), vagy hogy elzárjuk a kémény huzatát; ilyenkor ugyanis a fagáz már nem éghet ki teljesen. Jobb, ha helyett a hőteljesítményt takarékos tüzelőadagolással szabályozzuk, vagyis mérsékelten, de rendszeresen rakunk a tűzre. Nem csak a túl kevés levegő hátrányos, de a túl sok is ugyanolyan kedvezőtlen lehet. 10kg légszáraz fa elégéséhez 30-40m<sup>3</sup> levegő szükséges. Ha túl sok levegőt adagolunk, a többletet is fel kell melegíteni. A feleslegesen felhevített levegővel energia távozik a kéményen át anélkül, hogy hasznot hozna. Ha a füstgáz hőmérséklete 200C, akkor minden feleslegesen adagolt és melegített köbméter levegő kb 70Wh hőveszteséget jelent. Ezek alapján már érthetjük, hogy a nyitott tűzterű kandallók idejében miért is voltak

gyérek az erdők, s miért fáztak bundában is a kandalló mellett. Az energia egyszerűen kirohant a kéményen. Kémiailag a fa éghető szénből és hidrogénből áll. Ez az összeállítás egy természetbarát fűtőanyagra utal, mivel kritikus anyagok, úgy mint a kén, a klór és a nehézfémek hiányoznak belőle. Égéskor elsősorban víz H<sub>2</sub>O (elgőzölögve) és széndioxid CO<sub>2</sub> kell, hogy keletkezzen. A tapasztalatok szerint a fa égése során bizonyos körülmények között más anyagok is felszabadulnak, melyet füst és kellemetlen szagok formájában érzékelünk. Ennek oka a fából kiszabaduló gázok nem megfelelő elége, mely létrejöhet:

- alacsony égéshőmérséklet, nedves fa,
  - a teljes égéshez szükséges levegő hiánya,
  - nem megfelelő műszaki állapotú, vagy nem megfelelően működtetett tüzelő készülék miatt.
- Az így keletkező anyagok sokfélék lehetnek: széndioxid, ecetsav, fenol, metán, formaldehid.

### **Ennyit talán elég is tudnunk ahhoz, hogy megérthessük a pellet kimagasló eredményeit a fatüzelésen belül. Kiderült, hogy az alábbi módon kellene eljárunk, ha hasábfával szeretnénk magas hatásfokon fűteni:**

- vegyünk minél szárazabb fát (mondjuk 15 %-os nedvességtartalmú, hogy magas legyen a fűtőérték)
- hasogassuk fel minél vékonyabb darabokra a fát, hogy jól tudjon gázosodni, égni
- rakjuk be a kazánba, és gyűjtsuk meg
- gondoskodjunk a szükséges (se nem sok, se nem kevés) égési levegő biztosításáról
- gyakorta, egyszerre minél kisebb adagokban pótoljuk az elégett fát
- a tüzelés befejezése után hamuzzuk ki a készüléket

#### **És persze tudjuk, hogy a gyakorlatban hogyan csináljuk:**

- veszünk – feltehetően az adott évben kivágott fából – 25 %-os nedvességtartalmú
- azt felhasogatjuk kb. 10 cm élhosszúságú darabokra, és némi gyűjtőszára
- a gyűjtőszárral begyűjtünk
- kinyitjuk a kazán levegőztető ajtajait, és a kéménycsappantyút a megfelelő huzat érdekében
- megvárjuk, míg feléled a láng
- jól megpakoljuk nagy fahasábokkal a kazánt, hogy a következő pár órában ne kelljen foglalatzkodni vele, ezzel persze lehűtjük a tüztérhőmérsékletet, és rossz gázosodási feltételeket teremtünk
- lefojtjuk az égési levegőellátást, hogy tovább égjen a rakat, és ugyan valamelyest lassul az égés és a gázosodás, de nagy mennyiségben távozik elégetlen fagáz a kéményen
- amikor leég a rakat, ismét rakunk rá egy jó adagot, és a néhány órás rakatégési időszakban elenyésző az olyan időszak, amikor az ideálshoz közeli feltételek mellett ég a fa
- Aztán hamuzunk

Tehát általában az ideálisnál lényegesen rosszabb tüzelőanyaggal, a viszonylagosan „kényelmes” fűtés érdekében igencsak rossz hatékonysággal tüzelünk.

#### **A kérdés; lehet-e ezeket a problémákat kezelni?**

A válasz: igen, sőt már kezelve van. A megoldás neve: pellet tüzelés.

Ugyanis:

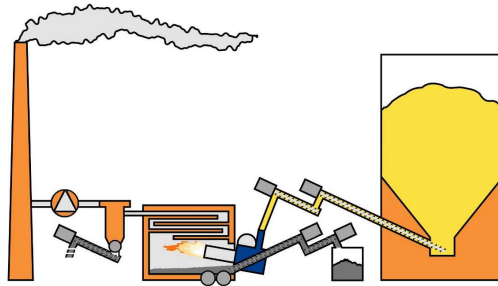
- A tüzelőanyag nedvességtartalma cca 10%
  - Geometriai méretei:
    - Átmérő (általában): 6-8 mm
    - Hossza: 2-4 cm
  - A formája miatt szinte folyadékként viselkedik, azaz jól adagolható, tömegéhez viszonyítva nagy a felülete, azaz jól gázosodik
  - A pellet égők rendelkeznek égési levegő ventilátorral, azaz mindig a megfelelő mennyiségű oxigén kerül az égéstérbe, valamint nagyon jó a fagáz-levegő keveredés
  - Az adagolhatóság (forma) miatt automatizálható a begyűjtés és a tüzelőanyag adagolás is, így az égés során a tüzelőanyag (pellet) szinte folyamatosan nagyon kis adagokban érkezik a tüztérbe
  - A szinte tökéletes égés miatt alig keletkezik hamu (> 0,5 %), amit elég akár havonta egyszer kitakarítani
- Tehát a pellet tüzeléssel a gázkészülékeknél megszokott hatásfokot, és automatizálhatóságot (azt megközelítő törődésmentességet) lehet biztosítani, ám annál lényegesen környezetbarátabb módon.

***Tulajdonképpen ennyire egyszerű kényelmessé, magas hatásfokúvá, és környezetbaráttá, nem utolsósorban pedig gazdaságossá tenni a fatüzelést.***

## Hogyan néz ki egy automata pellet rendszer?

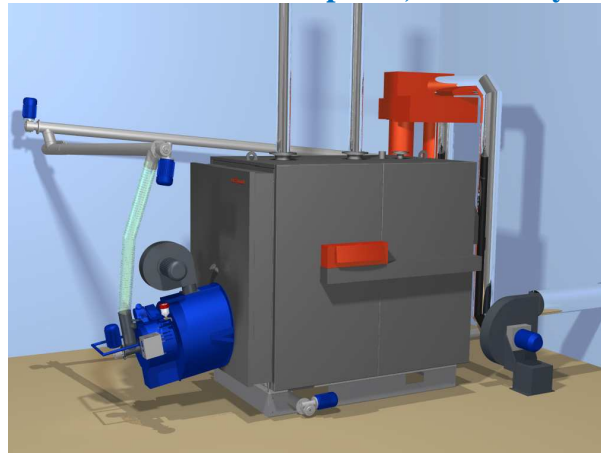
Nagy méretekben- (100kW-tól)

### Janfire rendszer felépítés



Kémény – Levegőszűrés – Kazán – Égő – Hamukihordás, tárolás – Pelletcsiga/-ák – Pellet tároló

### A Janfire kazán felépítése, 3D látvány



### Tárolók és alapanyag égőhöz való juttatása Janfire technológiával



Pelletégő – pelletcsiga – heti tároló – szezonális tároló

(Természetesen a két tárolót nem szükséges sorba kötni, csak a szemléltetés végett van mindkettő a folyamatban! Háztartási méretben rendelkezünk napi tárolóval is!)

Háztartási méretben? (6kW-tól)

Janfire rendszerfelépítés  
KAZÁN- PELLETEGŐ – PELLETCSIGA – TÁROLÓHELYISÉG

**Phönix kazánok**



Képen: Pelletcsiga ejtő része – pelletégő – Phönix kazán (pellet, fa tüzelésű kazán) pellet üzemmódban

**Egyéni tároló kialakítása Janfire rendszerekhez**



Teljes rendszerünket úgy tehetjük teljesen automatikussá és kényelmessé, ha szezonális tárolót vásárolunk, vagy magunk alakítjuk ki azt.

Kérje egyénre szabott tájékoztatónkat!

Fenti anyagok ajánlattételnek nem minősülnek, csak tájékoztató jellegűek!  
Kérje személyes ajánlatunkat!



**Greenstove Plus Kft.**  
Deák Csaba  
Tel: 00 36 1 279 3506  
info@greenstove.hu