

A biomassza és a fatüzelés

Huszár Tibor

Biomassza fogalma:

- Biológiai eredetű szervesanyag-tömeg a vízben és a szárazföldön élő és nemrég elhalt szervezetek testtömege. /növények, állatok ,stb. az ember nem/
- Növényi eredetű: fitomassza
- Állati eredetű: zoomassza

A felhasználási láncban elfoglalt hely szerint :

- Elsődleges: szárazföldi növények
- Másodlagos: az állatvilág és annak főtermékei, hulladékai
- Harmadlagos: ipari termelés emberi tevékenység szerves hulladékai

A biomassza, mint energiahordozó jellemzői

- Megújulása a fotoszintézisnek köszönhető
- Energiatárolás valósul meg a létrejövő szerves anyagban (kémiai energia formájában raktározott napenergia)
- Úgy hasznosítható, hogy nem növeli a légkör széndioxid tartalmát
- Jelentősen kisebb a káros anyag emisszió a fosszilis tüzeléshez képest

Felhasználás lehetőségei

- Közvetlenül tüzeléssel
 - előkészítéssel vagy
 - előkészítés nélkül
- Közvetve kémiai átalakítás után
 - pl. elgázosítás
- Alkohollá erjesztés után
 - üzemanyag (etanol)
- Növényi olajok észterezése
 - biodízel
- Anaerob fermentálás
 - biogáz

A hazai biomassza-potenciál

Primer produkció(1)	M tonna(2)	Szekunder produkció(3)	Ezer db(4)	Ezer tonna(5)	Tercier produkció(6)	M tonna(2)
Gabonaféle(7)	10,7	Szarvasmarha(19)	800	640	Szilárd szerves(29)	5
Ebből: búza(8)	3,2	Sertés(20)	4900	560	Kommunális szennyvíz(30)	17
kukorica(9)	6	Juh(21)	1100	80	Veszélyes hulladék(31)	0,5
Olajnövény(10)	1	Baromfiféle(22)	19400	80	Élelm. ipari melléktermék(32)	1
Egyéb ipari(11)	3,3	Ló(23)	70	60		
Szálatakarmányok(12)	7		36300	1420 sza.(24)		
Zöldség(13)	2			=710 e t(5)		
Gyümölcs(14)	1			M tonna(2)		
Melléktermék(15)	28-30	Trágya*(25)		7-8		
Gyökérmaradvány(16)	8-10	Almos trágya(26)		3,9		
Gyep, nádas(17)	3	Higtrágya*(27)		4-5		
Erdő(18)	9	Állati termékek(28)		3-3,5		
Összesen(33)	72-77			10-11		23,5
Mindösszesen(34)	105-110					
Teljes előfa-készlet(35)	250					

Forrás: Bai, 2002(36)

Brikett

- Brikett sűrűség:
900 - 1300 kg/m³
- Nedvességtartalom:
<10%
- Fűtőérték:
17-19 MJ/kg
- Méret: > 50 mm



Szalmabála

- Sűrűség:
80 – 160 kg/m³
- Nedvességtartalom:
20%
- Fűtőérték: 13,5 MJ/kg
- Méretei (bálázó
típusától függően):
1,5 * 1,5 * 2,4 m



Faapríték

- Sűrűség (ömlesztett) :
200 - 400 kg/m³
- Nedvességtartalom:
40%: nedves
20%: légszáraz
(több hét szárítás után)
- Méretei:
1-10cm * 4 cm



Hasábfa

- Nedvességtartalom: <20%
(2 év tárolás)
- Fűtőérték: 15-20 MJ/kg
- Hossz egységesíthető: 25 cm
- Energiafelhasználása csekély
- Tüzelése nem automatizálható

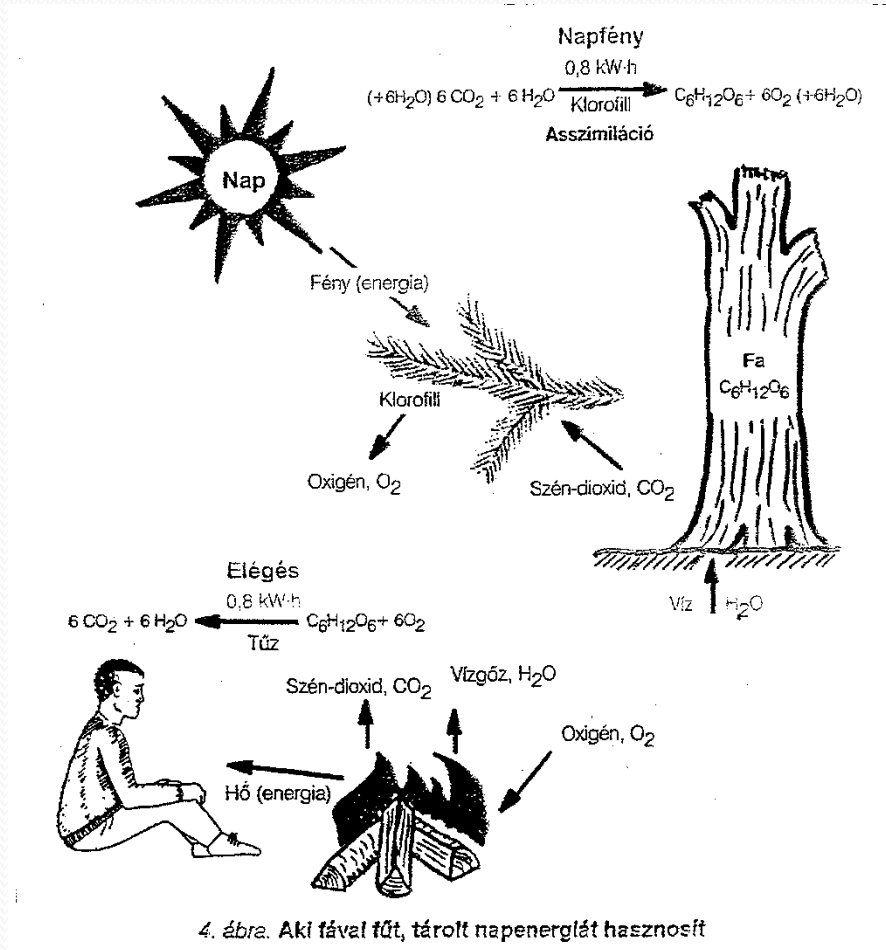


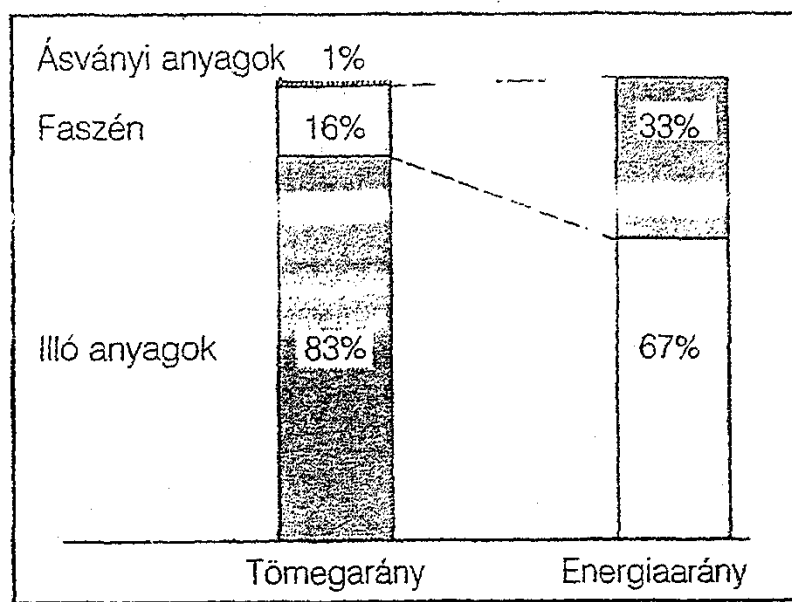
ronkhasító

Mezőgazdasági melléktermékek potenciálja

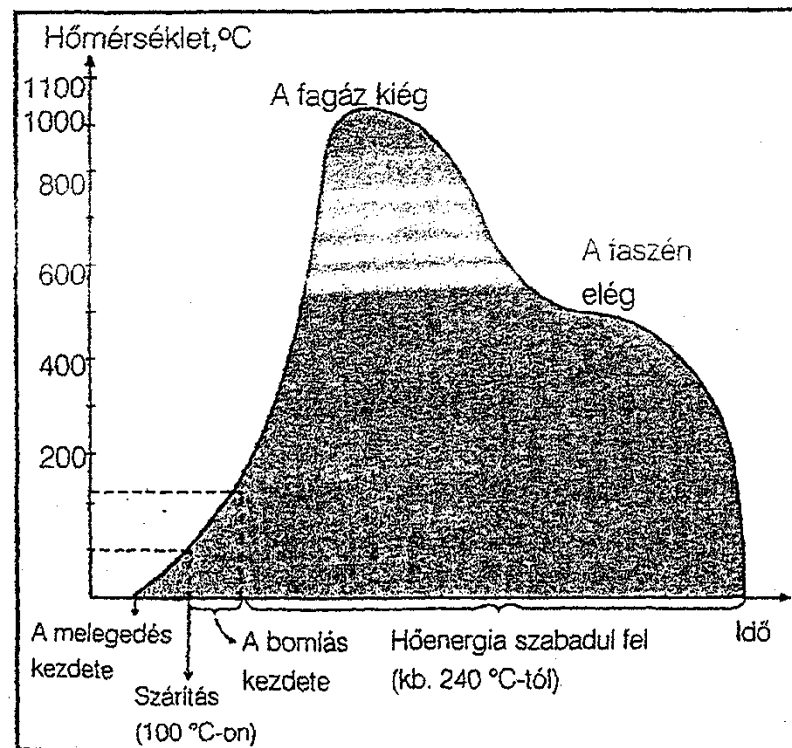
	Bálás szalma	Kukorica- szár	Csutka	Napraforgó szár	Venyige
Termelés (Mt/év)	4,5 – 7,5	10 – 13	1 – 1,2	0,4 - 1	1 – 1,3
Eltüzelhető m.(Mt/év)	1,5 - 2	3 - 4	0,4 – 0,6	0,3 – 0,4	0,5 – 0,7
Nedvesség %	10 - 20	40 - 65	30 - 40	30 - 35	30 – 45
Fűtőérték 18% nedv.tart.nál MJ/kg	13,5	13	13,5	11,5	14,8

A fa természetes kialakulása





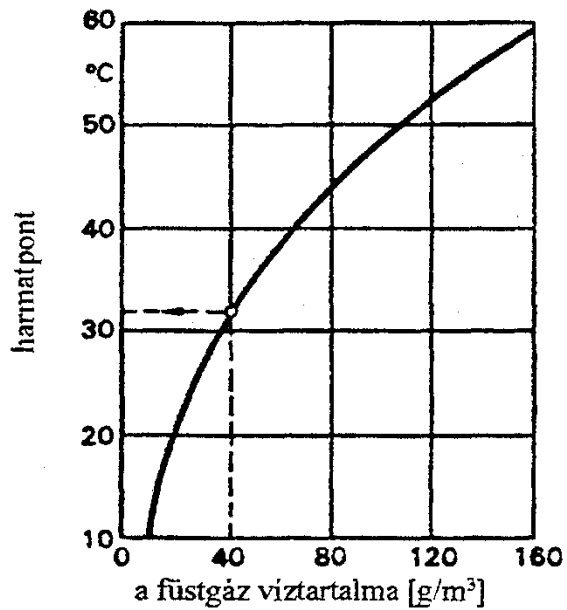
34. ábra. A fa szilárd és illó anyagainak tömeg- és energiaaránya



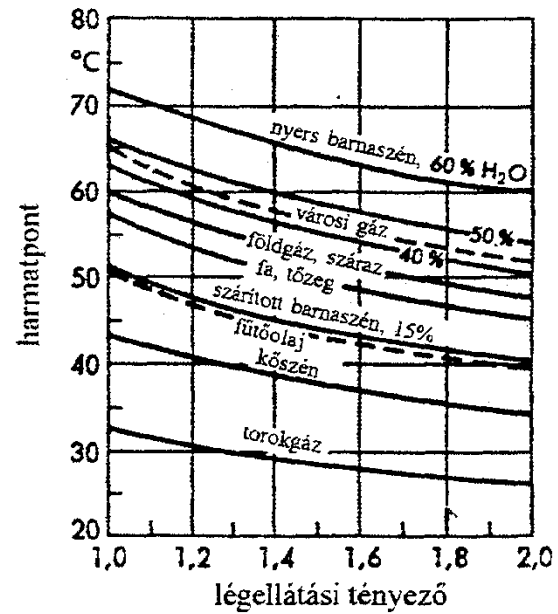
35. ábra. A fatűz égési folyamata

Fafajták fűtőértéke /15% nedv./

- Bükk ,Tölgy : 15,12 MJ/kg
- Akác : 14,76 MJ/kg
- Nyár : 15,12 MJ/kg
- Fenyő : 15,84 MJ/kg
- Fűzfa : 15,20 MJ/kg



1.3.7-5. ábra: Füstgázok harmatpontja és víztartalma, normál állapotra vonatkoztatva



1.3.7-6. ábra: A vízgőz harmatpontja, különféle tüzelőanyagok esetén

A fűtőérték változása

- Víztartalom : /%/

- 10 %
- 15 %
- 20 %
- 30 %
- 40 %
- 50 %

- Fűtőérték MJ/kg :

- 16,56
- 15,48
- 14,40
- 12,24
- 10,44
- 8,28

Szilárd tüzelőanyagok égései folymata

- 1. felmelegedés (<100 °C)
- 2. száradás (100-150 °C)
- 3. pirolitikus bomlás (150-230°C; CO, C_mH_n)
- 4. folyékony és szilárd anyagok elgázosodása (primer levegő + pirolízisgáz, 230-500 °C)
- 5. szén elgázosodása (vízgőz, CO₂ segítségével, 500-700 °C)
- 6. éghető gázok oxidációja (szekunder levegő, 700-1400 °C)

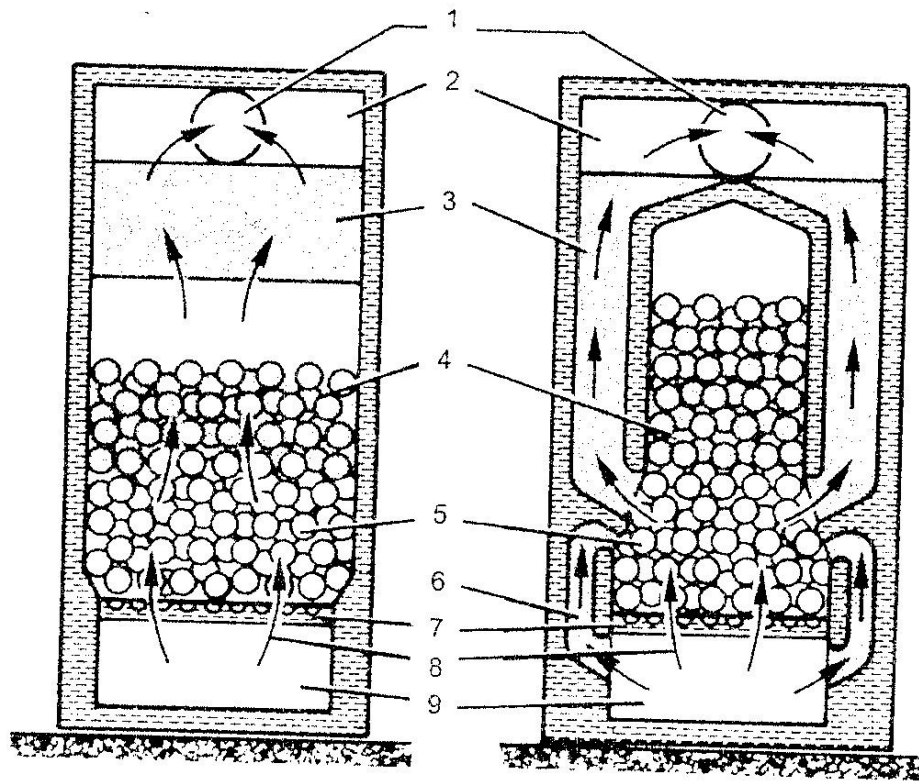
Tökéletlen égés

- Tökéletlen égés miatti kibocsátás:
 - CO
 - C (korom)
 - C_mH_n
 - Elégetlen részecskék
- Megelőzhető:
 - Min. 800 °C
 - Légfelesleg tényező > 1,5
 - Égési zónában töltött idő > 0,5 s

Fatüzelésű kazánok kialakítása

- Felsőégésű

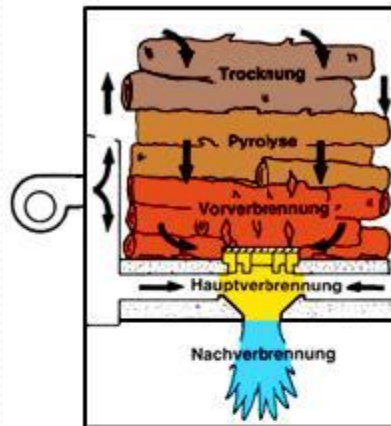
- Alsóégésű



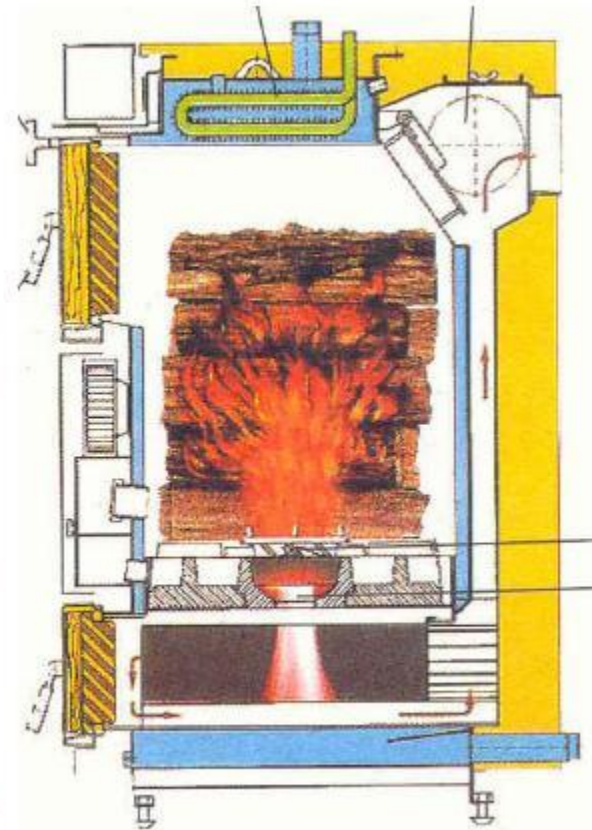
Felső elégetés
(átégetés)

Alsó elégetés

A faelgázosító kazán működése

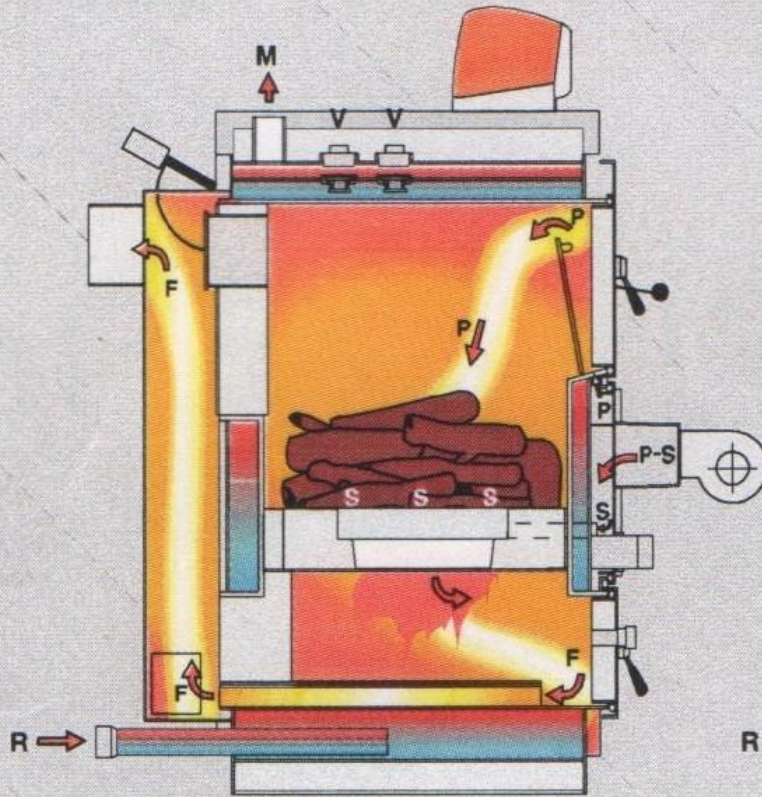


- | | |
|------------------|-------------|
| Trocknung | - szárítás |
| Pyrolyse | - pirolízis |
| Vorverbrennung | - előégetés |
| Hauptverbrennung | - főégetés |
| Nachverbrennung | - utóégetés |

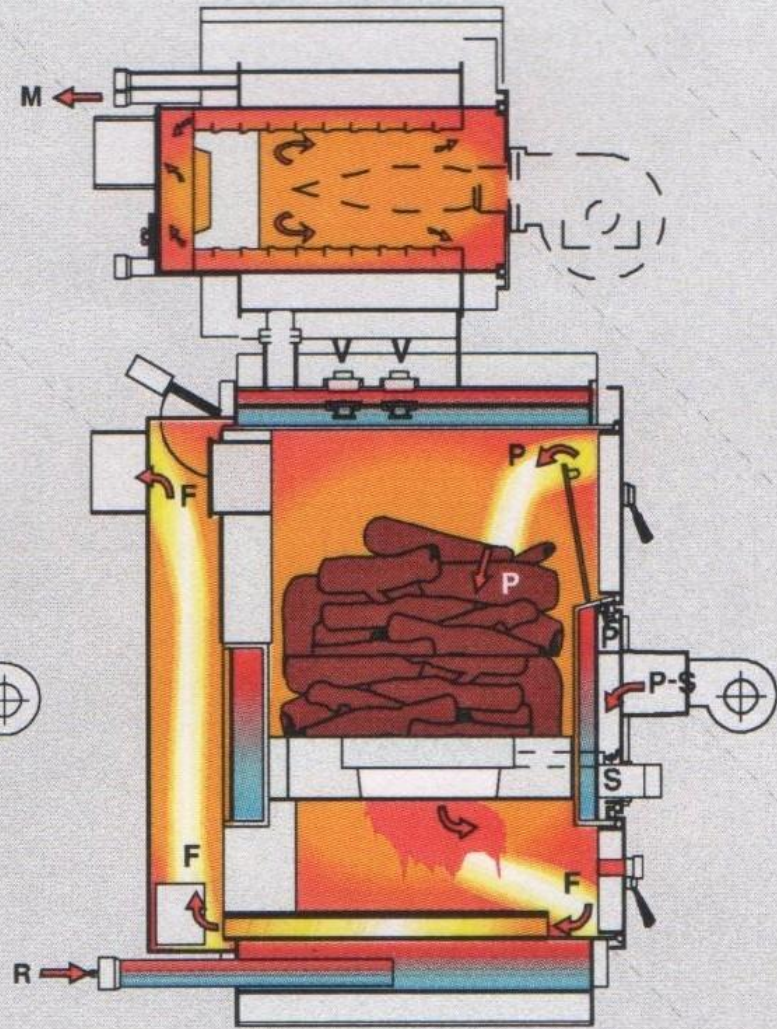


CIRCUITO FUMI

- M** - mandata acqua calda
- V** - Valvole termostatiche
- P** - aria primaria
- S** - aria secondaria
- F** - fumi
- R** - ritorno impianto



GASOGEN G3



GASOGEN GLG3

A faelgázosító kazánok jellemzői

- Tüzelőanyag: 50 cm-es rönkfa , hasábfá , apríték
- Üzemidő: 3 - 11,5 óra
- Primer levegő: 30 - 40 %
- Szekunder levegő: 60 - 70 %
- Légfelesleg: 1,3 - 1,7
- Teljesítmény: max. 100 % - min. 75 %
- Füstgáz hőmérséklet: (130)160 - 180 C
- Huzatigény: 0 - 5 Pa , max. 25 Pa
- Égésfelügyelet: elektronikus - lambda szonda

A kéményt terhelő hatások:

- Üzemszerű „alacsony” hőterhelés
- Koromlerakódás - valószínű
- Kondenzáció (tüzelőanyag víztartalmától függ)
- Nagy huzat – labilis üzem – huzatszabályozó beépítése
- Kátrányosodás – előfordulhat ,számolni kell vele
- Koromégés – kicsi az esélye , de előfordulhat
- Kéntartalom nincs -
- Szálló pernye kizárható

MSZ EN 1443: osztályba sorolás

- Hőmérsékleti osztály
- Nyomásosztály
- Kondenzátummal szembeni ellenállás
- Korrózióval szembeni ellenállás
- Koromégéssel szembeni ellenállás
- T 200
- N₁, N₂
- W
- V₂ (?), V₃
- G

Pelletfűtés



A fapellet jellemzői:

- Átmérő: 6 , 8 , 10 mm
- Hossz: 3 - 5 cm
- Sűrűség: 1,12 kg/ dm³
- Fűtőérték: 17,6 -19 MJ/kg
- Víztartalom: 7 - 10 %
- Hamutartalom: 0,5 % alatt
- Kéntartalom: 0,08 % alatt

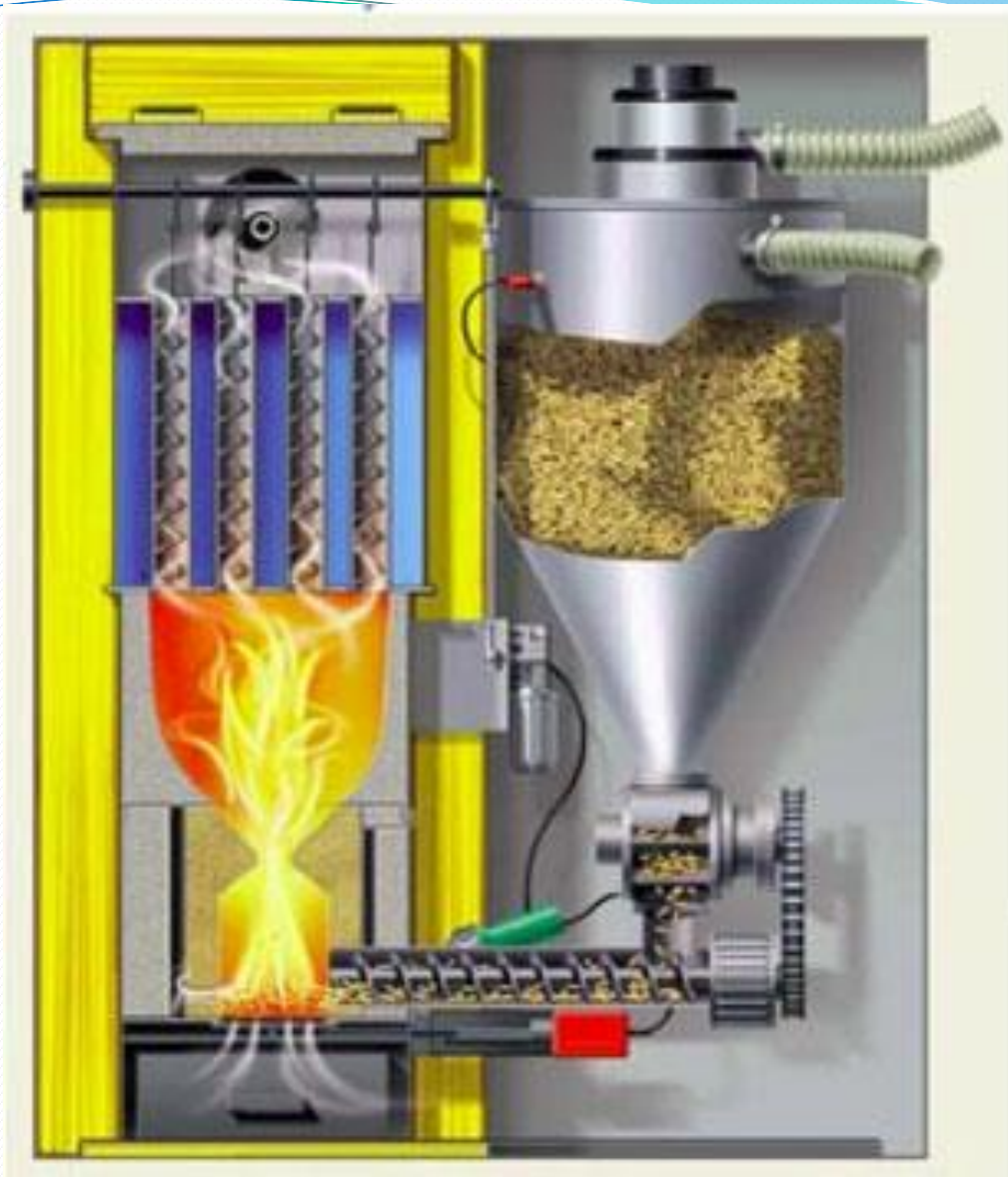
A pellet minősítése:

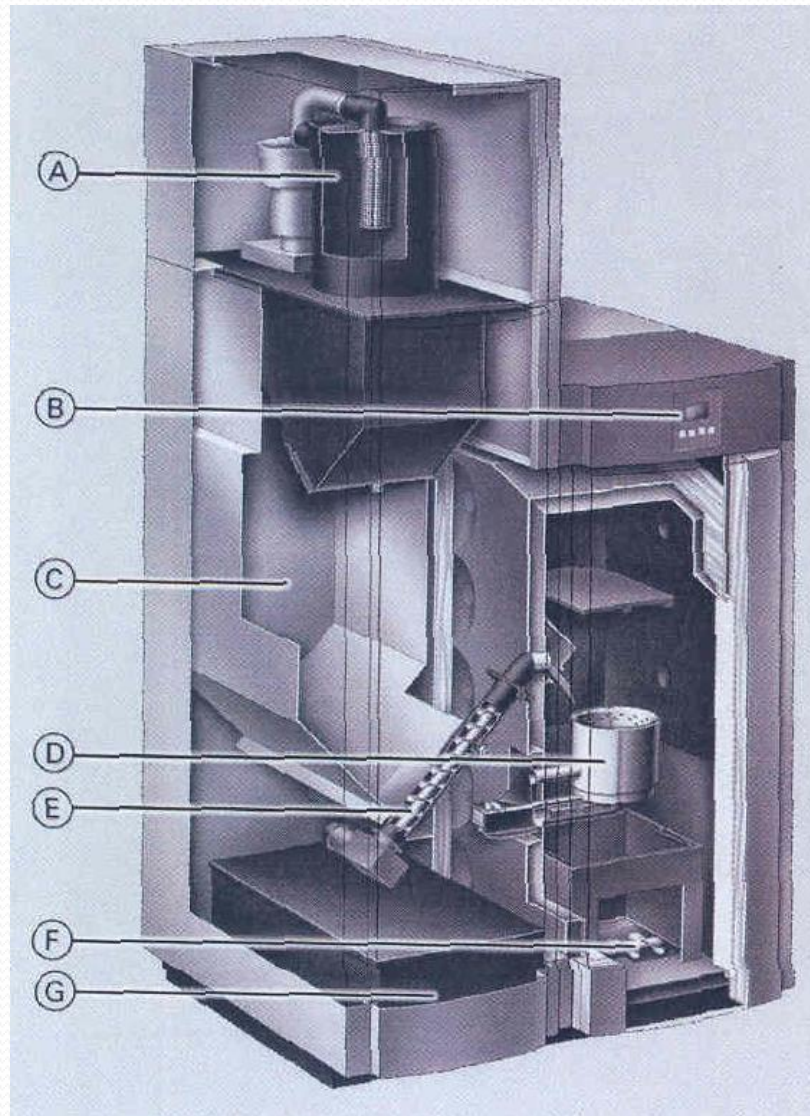
- Kizárólag fából készül (agripellet = energiafűz)
- Felszín: sima, fényes, repedésmentes
- Illat: enyhén édeskés
- Szín: fafajtától függ – idővel elszürkül
- Ledarálódás: kevesebb mint 2,3 %
- Tárolás: nedvesség kizárva – 1 m³ pellet = 650 kg

A pellet kazán jellemzői:

- Hőteljesítmény: max. 100 %, min. 30 %
- Hatásfok: 90 % - 95 %
- Füstgázhőmérséklet: 90 - 130 C
- Üzemidő: beépített tartálytól függően 1 - 4 hét
- Automatikus gyújtás , hamueltávolítás
- Folyamatos szabályozás: csiga + ventilátor
- Biztonságos kiégetés
- Huzatigény: 0 - 5 Pa, max. huzat 20 Pa







Betáplálás

- Alsó:
 - A tüzelőanyag mennyisége „önmagát szabályozza”
 - Visszagyulladás veszélye fennáll
 - Nehézkesen szabályozható
- Oldalsó:
 - Gyors szabályozhatóság
 - Visszagyulladás veszélye
 - Inhomogén tűzágy, a pellet gyakran lepotyog a hamuval
- Felső:
 - Visszagyulladás veszélye nem áll fenn
 - Homogén tűzágy, jó kiégés
 - A pellet-szint monitoringja a tűztérben nehézkes

A kéményt terhelő hatások:

- Üzemszerű „alacsony” hőterhelés
- Koromlerakódás - előfordulhat
- Kondenzáció (méretezendő, lásd példák)
- Egyenletes, folyamatos üzem
- Kátrányosodás – kicsi az esélye, előfordulhat
- Koromégés – kicsi az esélye, megtörténhet
- Kéntartalom nincs -
- Szálló pernye kizárható

MSZ EN 1443: osztályba sorolás

- Hőmérsékleti osztály
- Nyomásosztály
- Kondenzátummal szembeni ellenállás
- Korrózióval szembeni ellenállás
- Koromégéssel szembeni ellenállás
- T₁₆₀
- N₁, N₂
- W
- V₂ (?), V₃
- G

Mit ne engedjünk ?

- Méretezés nélkül készüljön
- A beépített ventilátorra hivatkozva 80mm átmérő
- A berendezésbe a kondenzátum vissza jusson
- Oldalfalon kivezessék
- Ne feleljen meg az előírt tisztítási ellenőrzési követelményeknek



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!