

VII. Országos Kéménykonferencia 2012.03.22-23

Előadó:
Gazda-Pusztai Gyula

**Komplett.
Effizient.
Nachhaltig.**

Comprehensive range.
Efficient.
Sustainable.



**Effizienz
Plus**

VIESSMANN

Biomassza tüzelés – fa alapú tüzelőanyagok

1. A biomassza tüzelés technológiai folyamatának tervezése

2. A biomassza tüzelés tervezése:

- Tüzelőanyagok szállítása
- Tüzelőanyag tároló méretezése
- Tüzelőanyag mozgatása a telephelyen, kazánhoz

3. A tüzelőberendezés illesztése a felhasználandó tüzelőanyaghoz

Biomassza tüzelés – fa alapú tüzelőanyagok

A biomassza tüzelés technológiai folyamatának tervezése

- **A biomassza tüzelés tervezése komoly körültekintést követel a tervezőtől, mert egy komplett technológiai folyamatot kell kézben tartania:**

Szemponatok:

Milyen faalapú tüzelőanyagot fognak a berendezésben elégetni?
(hasábfá, pellet, apríték)

Mekkora a felhasználásra kerülő tüzelőanyag víztartalma? Mekkora a tüzelőanyag fűtőértéke?

Milyen gyakran történik a tüzelőanyag szállítása?

Hogyan történik a tüzelőanyag szállítása a napi illetve a közbenső tárolóhoz?

Szükséges-e a telephelyen közbenső tárolót kialakítani?

Van-e igény a telephelyen belüli anyagmozgatásra? Ha igen, milyen eszközzel valósítható meg?

Hogyan juttatom el a tüzelőanyagot a tüzelőberendezéshez?

Biomassza – különböző formában használható fel



Brikett



Fa hulladék a
erdőgazdálkodásból



Forgácslap



Kéreg



Pellet



Por



Apríték



Hulladék fa

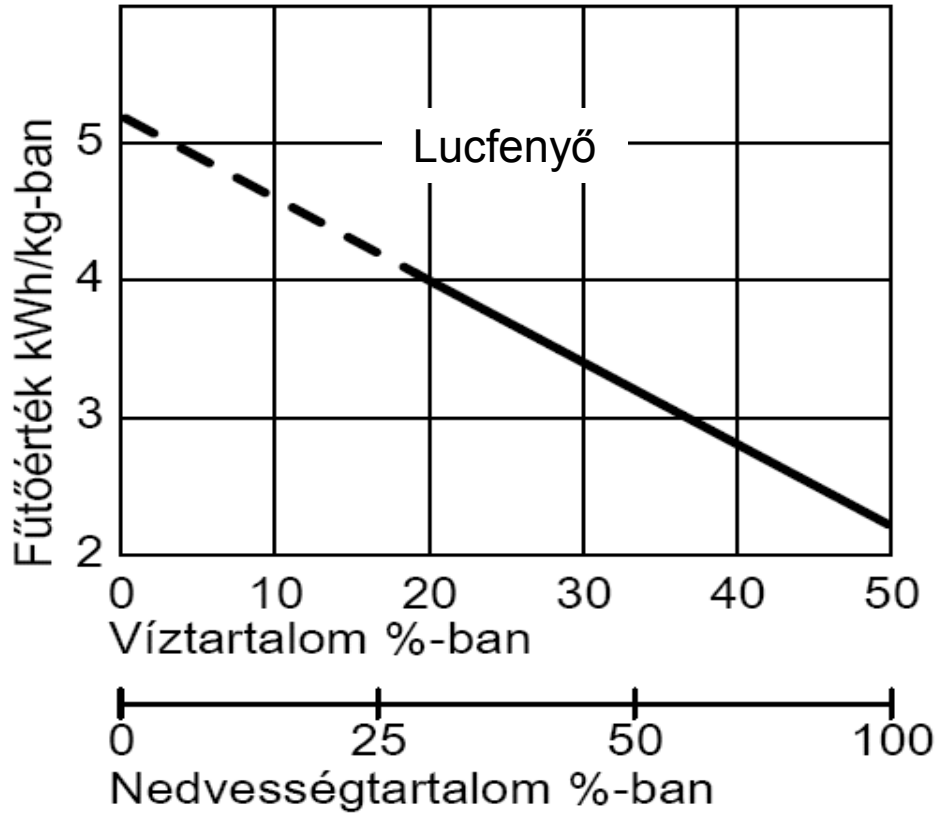


Faforgács



Fűrészpor

A víztartalom hatása a fűtőértékre



- A több éven keresztül tárolt fa fűtőértéke mintegy kétszer nagyobb a frissen kivágott fánál
- Egy nyáron át száradt fa esetén a 100% nedvességtartalom 40%-ra csökken.
- Szabad levegőn, több évig tárolt fa nedvességtartalma ~15-25%.

**Lásd:
Tervezési segédlet,
522. oldal)**

Fafajták fűtőértéke (száraz fa, 20%-os nedvességtartalom)

Fafajta	Tömör- ség kg/m ³	Fűtőérték		
		kWh/tkm	kWh/m ³	kWh/kg
Tűlevelűek				
Lucfenyő	430	2100	1500	4,0
Jegenye	420	2200	1550	4,2
Erdei fenyő	510	2600	1800	4,1
Vörösfenyő	545	2700	1900	4,0
Lombos fák				
Nyírfa	580	2900	2000	4,1
Szilfa	620	3000	2100	3,9
Bükk	650	3100	2200	3,8
Kőris	650	3100	2200	3,8
Tölgy	630	3100	2200	4,0
Gyertyán	720	3300	2300	3,7

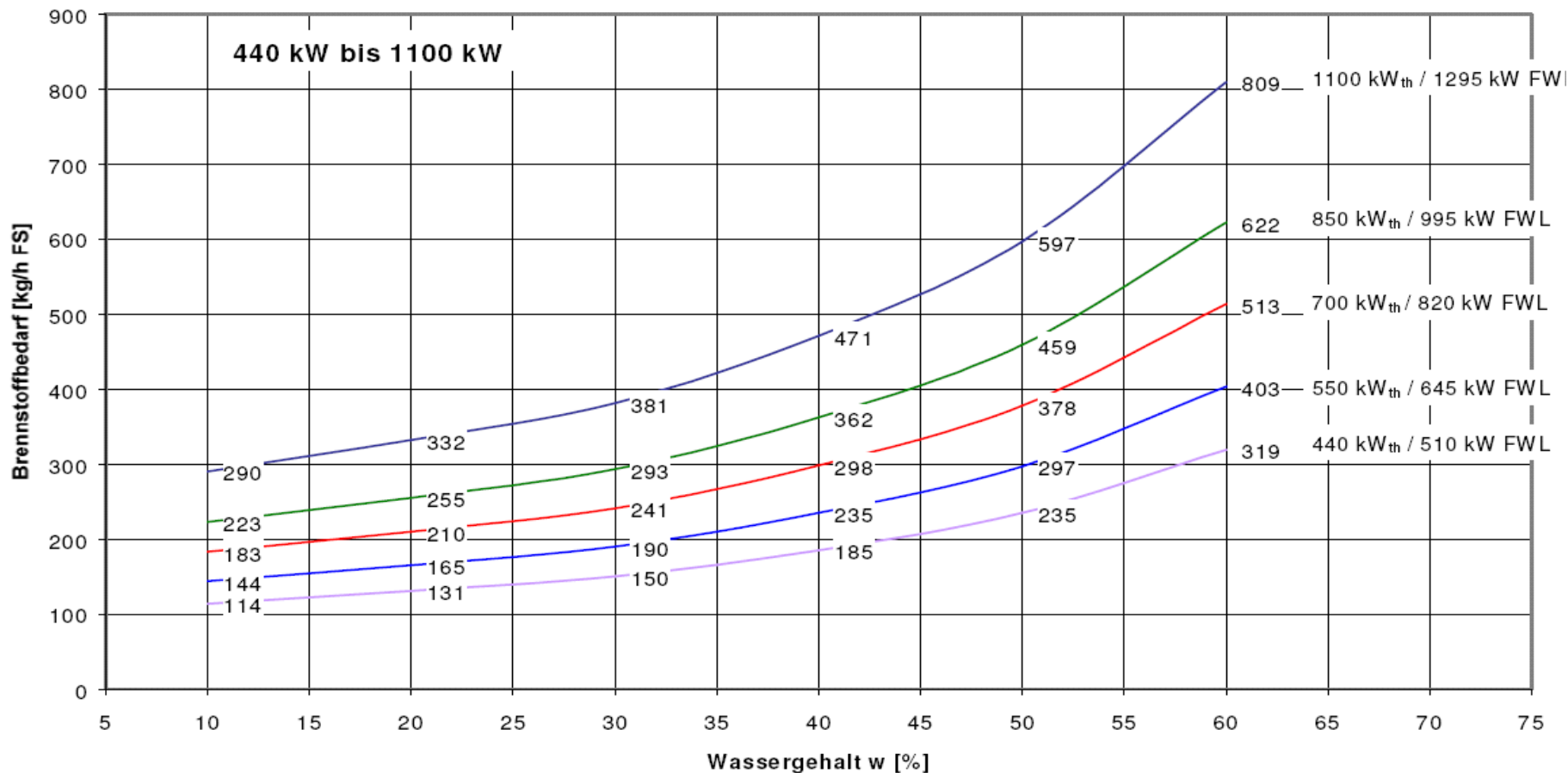
Lásd:
Tervezési segédlet,
521. oldal)

Bármely fa esetén
jellemzően állandó
érték!

1 m³ földgáz (9,45 kWh/m³) = ~ 2,5 - 3 kg bükkfa (3,8 kWh/kg)

1 m³ hasított bükkfa = ~ 200 m³ földgáz

Igényelt tüzelőanyag mennyiség a tüzelőanyag nedvesség tartalmának függvényében



Tüzelőanyag tároló méretének meghatározása

- **Példa:**
- $P_{\text{névl}} = 850 \text{ kW}$
- Tüzelőanyag víztartalma = 40%
- Igényelt tüzelőanyag mennyiség = 362 kg/óra (adat a tervezési segédlet jelleggörbéjéből)
- Napi igény: $362 \text{ kg/óra} \times 24 \text{ ó} = 8688 \text{ kg}$
- Heti igény: $8688 \text{ kg} \times 7 \text{ nap} = 60816 \text{ kg}$
- 1 m^3 erdei apriték súlya $\sim 250 \text{ kg}$
- **A kazán heti tüzelőanyag igénye: 243 m^3**

Tüzelőanyag tároló méretének meghatározása

- **Példa:**
- $P_{\text{név}} = 850 \text{ kW}$
- Tüzelőanyag víztartalma = 30%
- Igényelt tüzelőanyag mennyiség = 293 kg/óra (adat a tervezési segédlet jelleggörbéjéből)
- Napi igény: $293 \text{ kg/óra} \times 24 \text{ ó} = 7104 \text{ kg}$
- Heti igény: $7104 \text{ kg} \times 7 \text{ nap} = 49728 \text{ kg}$
- 1 m^3 erdei apriték súlya $\sim 250 \text{ kg}$
- **A kazán heti tüzelőanyag igénye: 198 m^3**

A biomassza tüzelés technológiai folyamatának tervezése

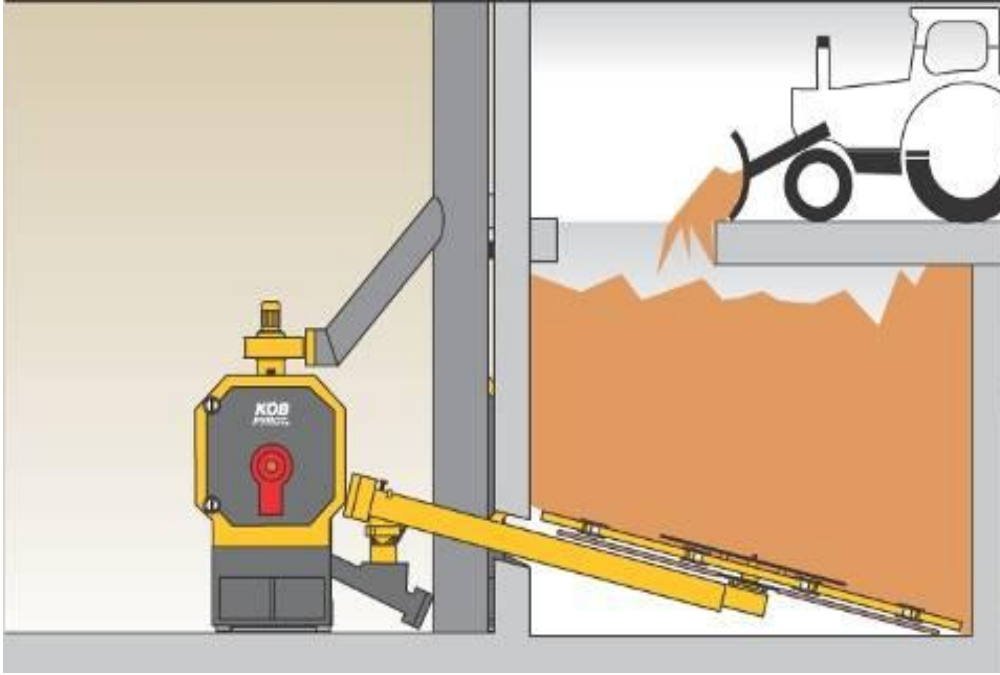
Milyen gyakran történik a tüzelőanyag szállítása?

Az fenti kérdésre választ megkapjuk:

- ha tudjuk a berendezés igényelt tüzelőanyag mennyiségét, (napi, heti)
- ha a szállító jármű szállítási kapacitását, (40-90m³)
- ha ismerjük az igényt a tartalék képzésre
- a beszállító lehetőségeit és szállítási feltételeit ismerjük
- ha ismerjük a telephelyi tüzelőanyag mozgási és mozgatási adottságokat, lehetőségeket

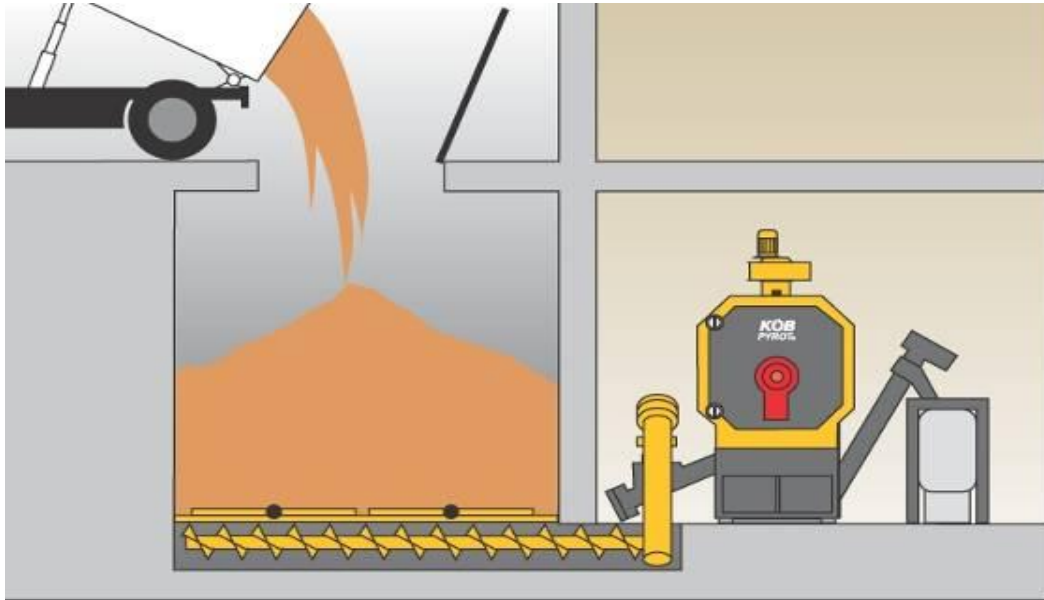
Bunker betöltés felülről

Silo és bunker kitárolás



Betöltő rendszer

Bunker kitároló rendszer/ toló padló



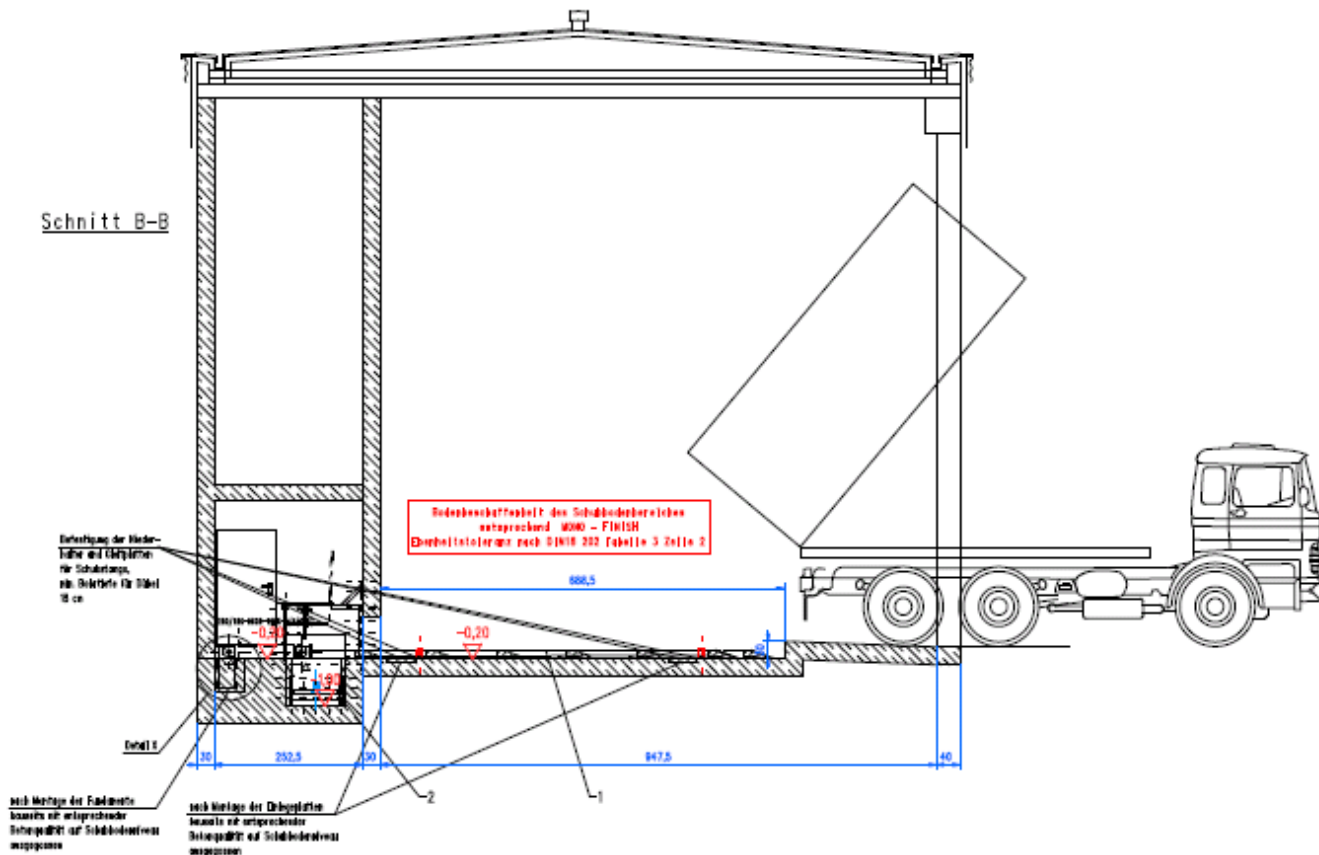
Földbe süllyesztett tüzelőanyag tároló



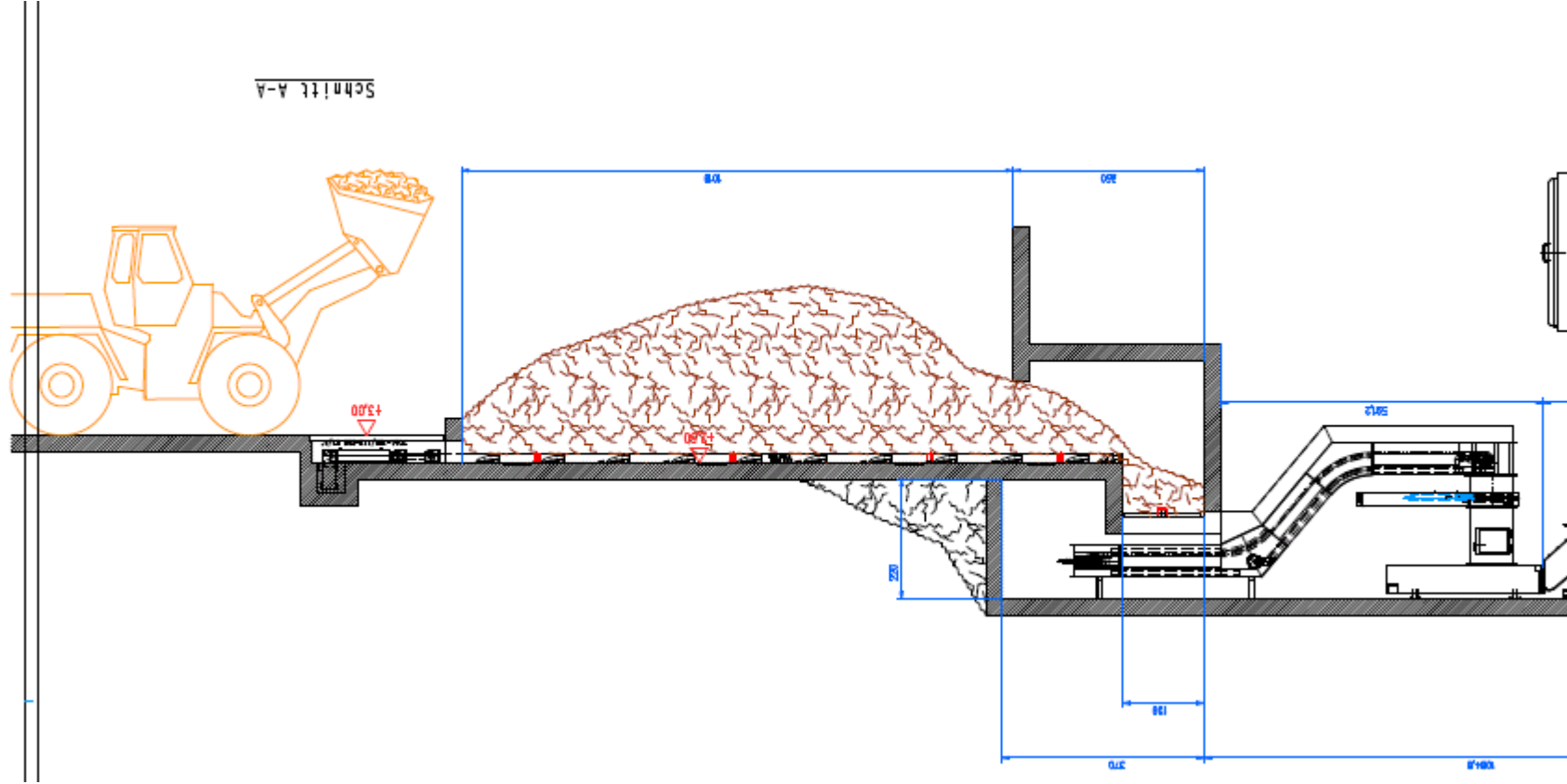
Földbe süllyesztett tüzelőanyag tároló



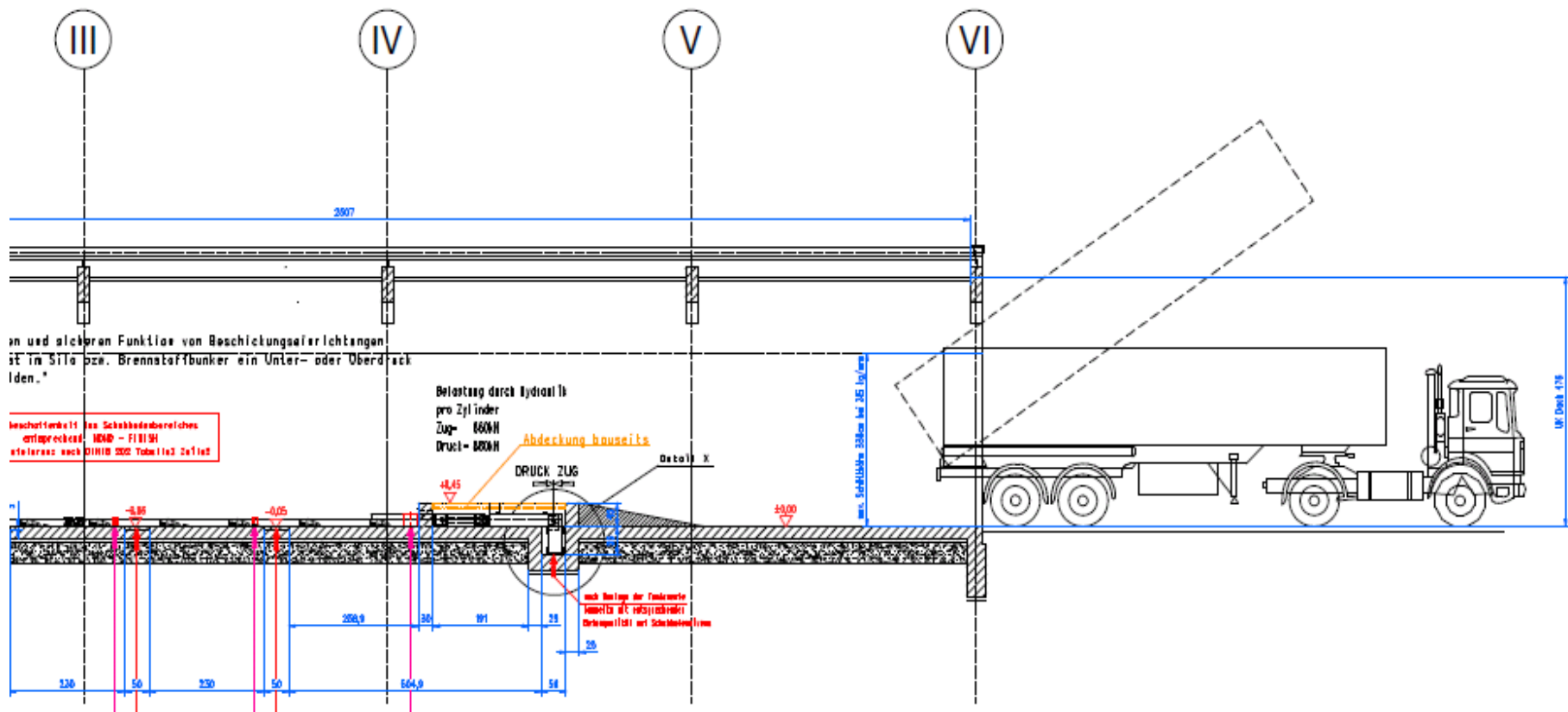
Példák a tüzelőanyag tárolók feltöltésére



Példák a tüzelőanyag tárolók feltöltésére



Példák a tüzelőanyag tárolók feltöltésére



Biomassza tüzelés – fa alapú tüzelőanyagok

A biomassza tüzelés technológiai folyamatának tervezése

- **A biomassza tüzelés tervezése komoly körültekintést követel a tervezőtől, mert egy komplett technológiai folyamatot kell kézben tartania:**

Szemponatok:

Milyen faalapú tüzelőanyagot fognak a berendezésben elégetni?
(hasábfá, pellet, apríték)

Mekkora a felhasználásra kerülő tüzelőanyag víztartalma ? Mekkora a tüzelőanyag fűtőértéke?

Milyen gyakran történik a tüzelőanyag szállítása?

Hogyan történik a tüzelőanyag szállítása a napi illetve a közbenső tárolóhoz?

Szükséges-e a telephelyen közbenső tárolót kialakítani?

Van-e igény a telephelyen belüli anyagmozgatásra? Ha igen, milyen eszközzel valósítható meg?

Hogyan juttatom el a tüzelőanyagot a tüzelőberendezéshez?

Tüzelőanyag tárolás és behordás

Rugókaros bolygatómű



Tüzelőanyag tárolás és behordás

A rugókaros bolygatómű műszaki adatai

Előnyök:

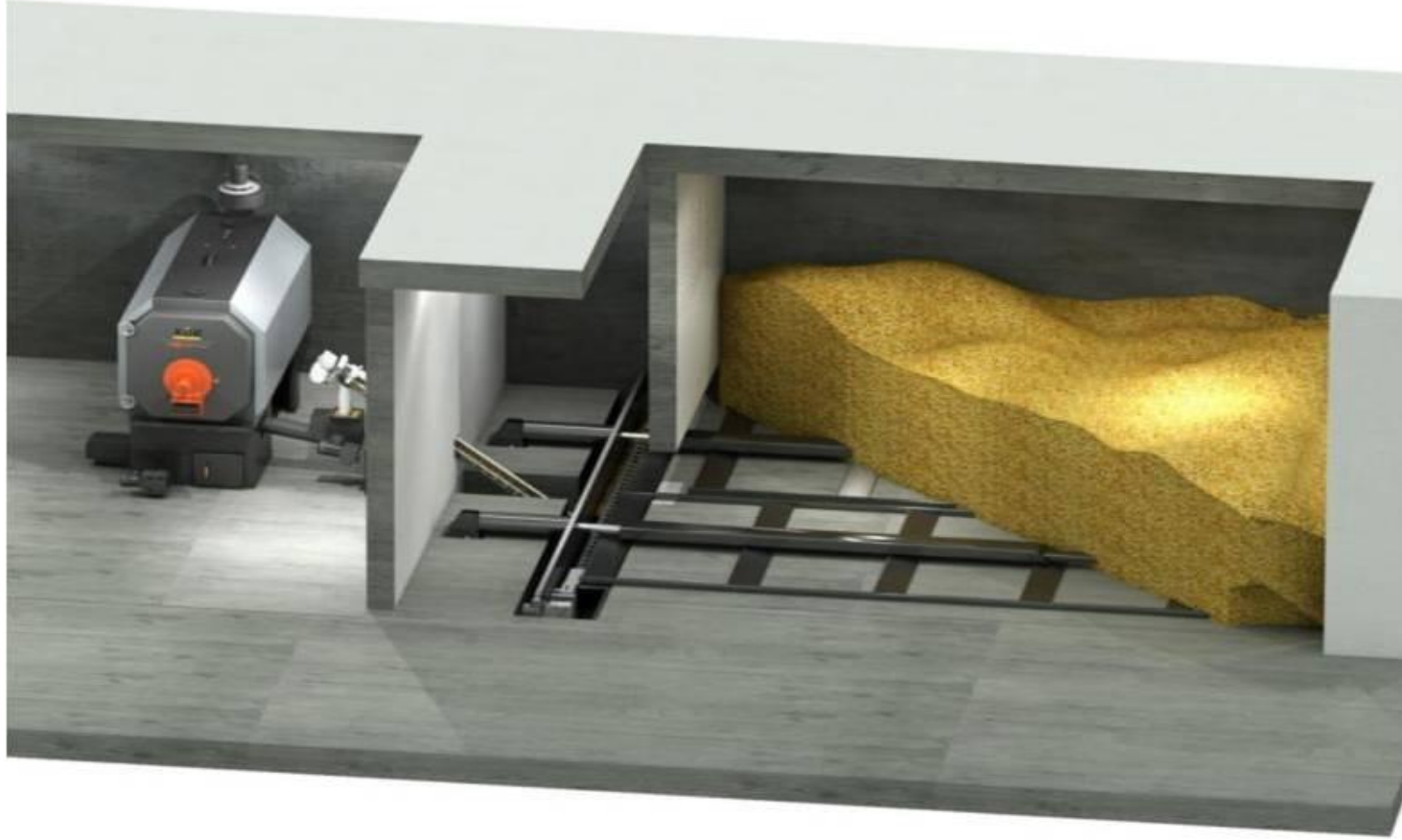
- Kompakt építési mód, kisebb berendezésekhez, egy hajtómű a csigához és a bolygatóműhöz
- Univerzálisan használható pelletre és aprítékra
- Progresszív kialakítású a csiga menet-emelkedése
- Alacsony elektromos energiaigény, gazdaságos üzem
- kedvezőbb ár a toló-padlós kivittel szemben

Műszaki adatok:

Szállítási teljesítmény:	3,0 m ³ /h-ig (Irányérték: az ömlesztett súly függvényében max. 850 kW-os tüzelőberendezésnél alkalmazható)
Bunker magassága:	5 m-ig
Bunker átmérő:	3 m-től 5,7 m-ig
Tüzelőanyag:	Forgács, fűrészpor, gyaluforgács, pellet, Faapríték P16, P45 (QM-Holzheizwerk szerint)
Víztartalom:	W50-ig

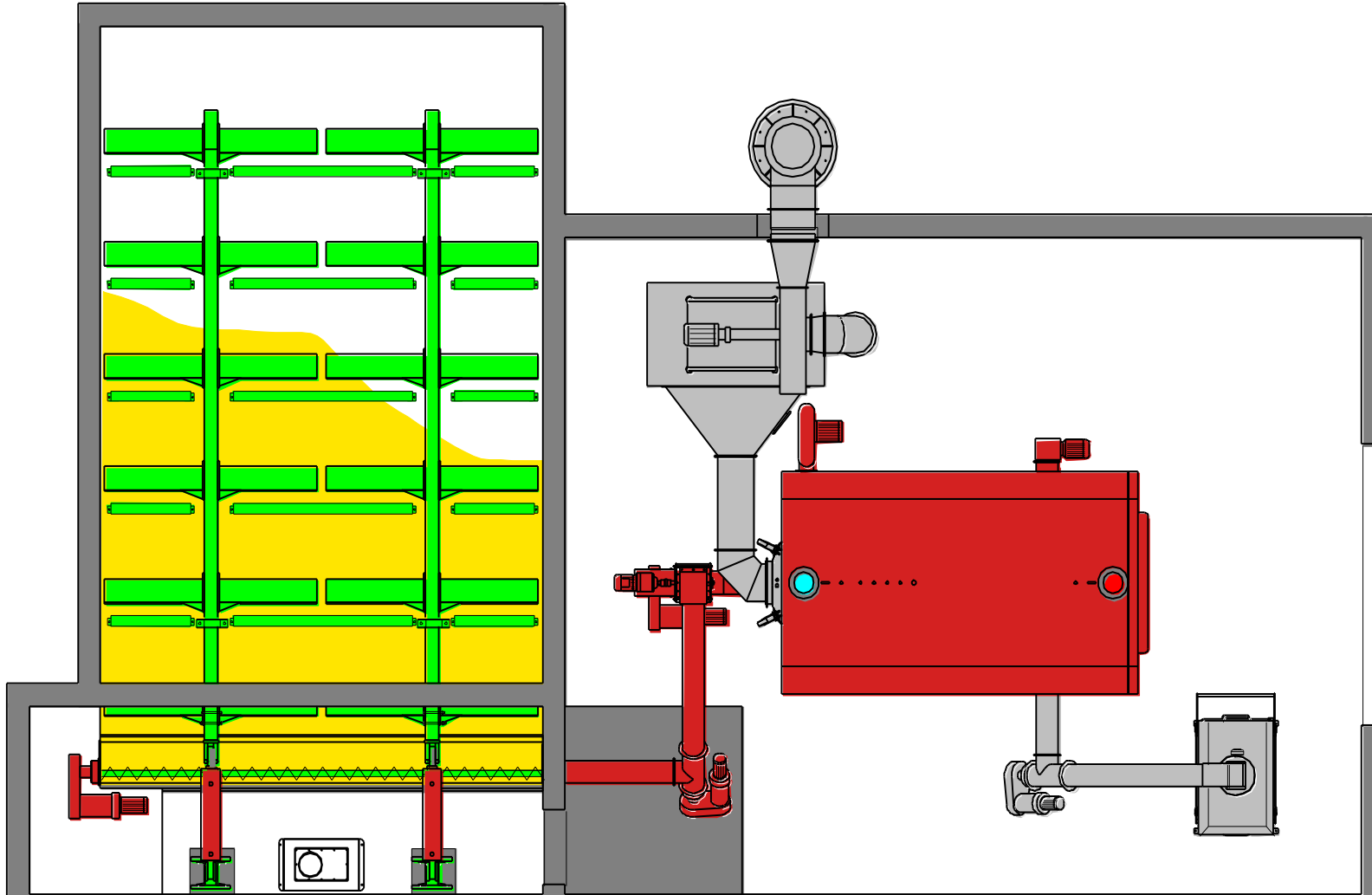
Tüzelőanyag tárolás és behordás

Éklétrás toló-padló



Tüzelőanyag tároló bunker éklétrás toló-padlóval, csigás tüzelőanyag szállítással

Type SST



Tüzelőanyag tárolás és behordás

Éklétras toló-padló – hidraulikus direktbetolóval



Mobil tüzelőanyag konténer éklétrás toló-padlóval

Typ BCS



Tüzelőanyag tárolás és behordás

Éklétrás toló-padló műszaki adatai

Műszaki adatok:

Szállító teljesítmény: munkahenger	Függ a toló-padló szélességétől és az alkalmazott méretétől, 110 kW-tól 12 MW teljesítményű tüzelőberendezéshez
Bunker magassága:	6m-ig (korlátozza a mennyiség, a súly és a vonóerő)
Bunker hossza:	20m-ig (korlátozza a mennyiség, a súly és a vonóerő)
Munkahenger üzemmód:	húzó, vagy toló
Munkahenger lökethossza:	600 vagy 800mm
Feladás:	csiga, hidraulikus direktbetoló, láncos szállító
Tüzelőanyag:	Forgács, fűrészpor, gyaluforgács, pellet, faapríték P16, P45, P100 (QM-Holzheizwerk kézikönyv szerint), kéreg (alkalmazása előtt a gyártó véleményét kérni, függ a tüzelőanyag szállító rendszertől)
Víztartalom:	W 60

Tüzelési módok áttekintése

A szilárd biomasszák tartományában

	Rotációs-tüzelés	Alátoló-tüzelés	Befúvó-tüzelés	Sík tolórostély-tüzelés
Tüzelőanyag	Pellet és faapríték	Pellet és faapríték	Fűrészpor	Pellet és faapríték
A tüzelőanyag lehetséges víztartalma	alacsony	magas	nagyon alacsony	magas
A tüzelőanyag lehetséges szemcsemérete	homogén	homogén	nagyon homogén	heterogén
A tüzelőanyagban lévő por aránya	alacsony	alacsony	nagyon magas	csekély
Füstgáz emissziós értékek	nagyon jó	jó	jó	Jó
Teljesítmény szabályozás	nagyon jó	nagyon jó	jó	jó

Tüzelési módok: rotációs tüzelés

Pyrot 80 - 540 kW



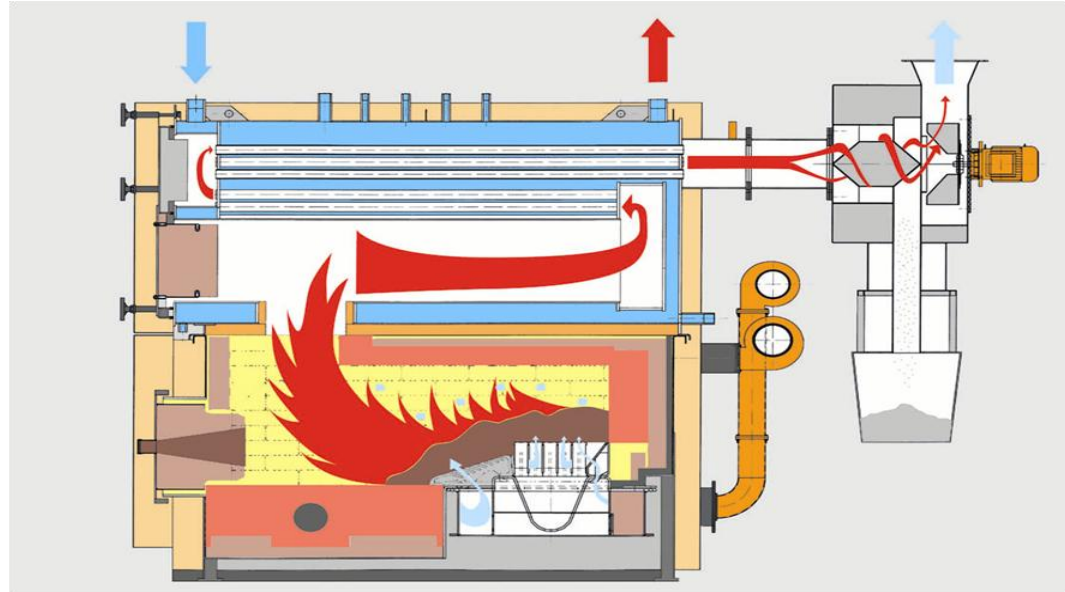
- Tüzelőanyag alkalmazás W35 - ig
- A tartózkodási ideje a tüzelőkamrában hosszú
- Az éghető gázok keveredése a szekunder levegővel optimális
- Az éghető gázok finom perdítése a rotációs ventilátornak köszönhetően (szabadalommal védett)
- Alacsony emissziós értékek a Low - Particle – tüzelés eredményeként

Tüzelési módok: alátoló tüzelés

Pyrotec 110 - 4 000 kW

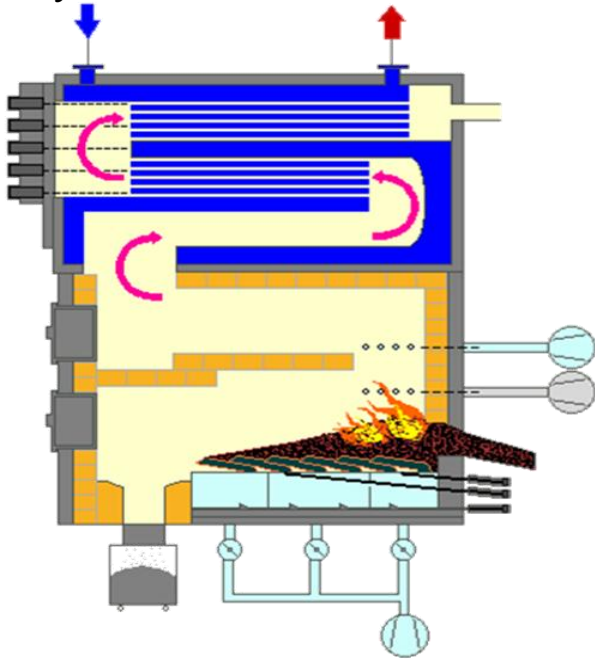


- Univerzálisan alkalmazható a legtöbb tüzelőanyagra száraztól (W5) a nedvesig (W50)
- Kiválóan szabályozható a teljesítménye 30% és 100% között
- A mozgó tolórostély biztosítja a rostély felületről a hamu eltávolítását a mélyen fekvő hamucsigához
- A hamueltávolító csiga hővédelme hamutakarással



Tüzelési módok: Sík tolórostély

Pyroflex 110 - 13 000 kW



- Funkció garancia W=60%-ig
- A megadott teljesítmények W=45% -ra vonatkoznak
- Low NOx – tüzelőkamra
- A tüzelőanyag betolás csigával, vagy vízzel hűtött betolóval
- Nyugodt parázságy, ezáltal alacsony a szálló pernye tartalom
- Különböző tüzelőanyagok alkalmazhatók
- Előfeszített rostélytagok, alacsony lehulló hamu tartalom
- Teljesen automatizált hamueltávolítás



SZOLNOK SZÉCHENYI FŰTŐMŰ BIOMASSZA KAZÁN PRÓBAÜZEMI TERMELÉSI ADATAI

	Mennyiség egység	Mennyiség
Vásárolt faapríték	tonna	1 656
Átlagos fűtőérték	GJ/tonna	9,43
Átvett hőmennyiség	GJ	14 266
Kiváltott földgáz mennyisége	m3	470 599

Levegőtisztaságvédelem

A 23/2001 (XI.13.) KöM rendelet 1. számú mellékletében előírt és mért értékek viszonya

Mért alkotó	Határérték	Mért átlag
	mg/Nm ³	mg/Nm ³
CO	250	19.8
NO _x (NO ₂ -ként)	650	209.5
SO ₂	1000	8.1
Szilárd anyag, por	150	20.6
Nem metán szénhidrogén	50	20.2

Biomassza tüzelés – fa alapú tüzelőanyagok



Köszönöm a figyelmet!