

**Élelmiszerhulladékok Előkészítése és  
Hasznosítása Kollokvium**  
GINOP-2.1.7-15-2016-00028



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



**NAGYÁRUHÁZAK ÉLELMISZER-HULLADÉKAINAK  
KOMPLEX ELŐKÉSZÍTÉSE TOVÁBBI  
HASZNOSÍTÁSRA**

*Prof. Dr. habil Csőke Barnabás, professor emeritus*

**Miskolci Egyetem**

**NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉSI ÉS KÖRNYEZETI  
ELJÁRÁSTECHNIKAI INTÉZET**



## TARTALOM

1. Élelmiszerhulladékok előkészítésének eljárástechnikai célja
2. Élelmiszeripari hulladékok előkészítésének alapműveletei
3. Előkészítés berendezései
4. Eljárástechnika anyag és kísérleti vizsgálatok: újszerű módszer és eredmény
5. Kidolgozott technológiák és eszközrendszerük: összetett rendszerek

## Élelmiszerhulladékok előkészítésének eljárástechnikai célja:

1. A biológiai szerves anyagok maradéktalan kinyerése további hasznosításra.
2. A csomagolóanyagok (alapvetően: papír, műanyag, fémek, üveg) másodnyersanyagként történő visszanyerése.

## A nagyáruház igénye

Valamennyi élelmiszer hulladékot egyben kezel (vegyesen gyűjt), azaz az áruházon beleül nem kíván szelektíven gyűjteni – **kivéve a nyershúst.**

## A nagyáruház tipikus élelmiszer hulladéka (nyershús nélkül)

1. Nem zártan csomagolt nyers zöldség, gyümölcs.
2. Kvázi zártan csomagolt nyers zöldség, gyümölcs (ideértve a hálós és műanyagzsákos kiszerezést is).
3. Konzervek, tartós élelmiszerek:
  - a) Fémcsomagolással (húskonzervek, italok)
  - b) Üvegcsomagolással (zöldség, gyümölcs)
  - c) Műanyag csomagolással (savanyúság, ketchup, kefir, tejföl, porok)
  - d) Papír (tej, üdítőital).

*Fémek: alumíniumötvözet (gyakran belül pl. epoxigyantával bevonva), fehérbádóg (ónozott acéllemez)*

## Összetétel

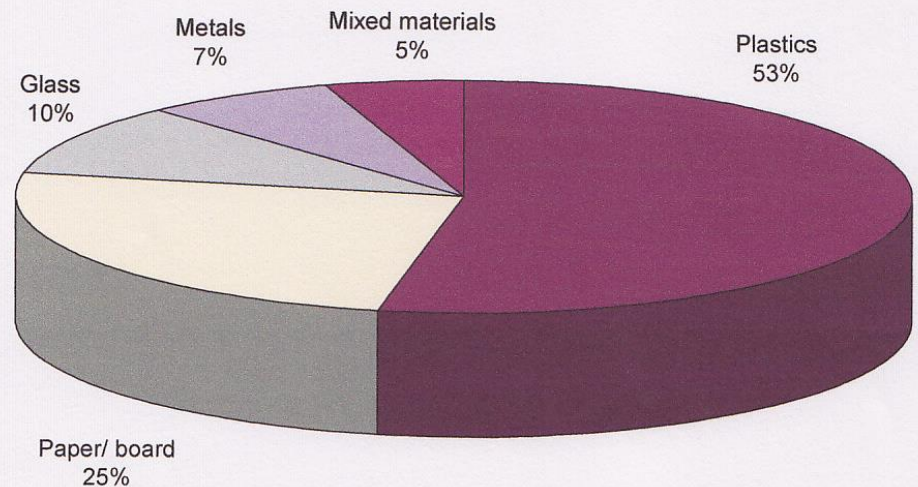
- Papír, karton: 25%
- Üveg: 10%
- Egyéb: 5%
- Műanyag: 53%
- Fém: 7%

### Analysis of the Food and Drink Packaging Waste in Brazil

Heberton Júnior dos Santos – Environmental Engineering Undergraduate Student

E-mail: hebertonjrsantos@hotmail.com - Phone: +55 54 3601 4969

Percentage use of packaging materials in all packaged products



Source: INCPEN <sup>4</sup>

Brazil Poster.pdf

## A csomagolt élelmiszerhulladékok előkészítési a technológiájának kialakításához eljárástechnikai anyagvizsgálatok

### 1. Együtt-feldolgozható anyagcsoportok:

- a. **méret** (eredeti, csomagolt),
  - b. **csomagolásfajta** (csoportosításuk (üveg, Al-fém, Fe-fém, papír, műanyag),
  - c. ezen belül **beltartalom** szerint (italos-folyadék, gyümölcs, zöldséges, húsos: darabos, krémes, pépes).
2. Az így kialakult anyagcsoportok tömegarányai a hulladékban.
  3. *Csomagolás és a beltartalom tömegarányai meghatározása (anyagmérleg készítéshez)*
  4. Csomagolás és a beltartalom fizikai tulajdonságai, és méreteloszlás az aprítás kövtően.
  5. A *zöldhulladék* eredeti darab-, szemcsemérete darabméret (csomagolással és anélkül).

Edény	Befoglaló méret, mm	Szítálás szempontjából meghatározó méret, mm
<b>Műanyag</b>		
„Nagyvödör” (pl. nápolyi)	φ 200 x 150	240
„Kisvödör” (pl. savanyúság)	φ 120 x 130	150
Ketchup	65 x 110 x 220	120
2 literes Cola	φ 120 x 360	150
1,5 liter Ásványvizes	φ 90 x 350	120
1 literes étolaj	φ 90 x 270	120
Mirelit készítmények	Változatos zacskók	100...250
<b>Papír</b>		
Tejes doboz (rétegelt), 1 liter	60 x 100 x 165	120
Italos doboz (rétegelt) Happy Day, 1 liter	75 x 80 x 270	100
1 kg liszt, cukor	100 x 85...110 x 140...160	140...160
Teás doboz	65 x 70...85 x 120...160	110
Mirelit készítmények	Változatos dobozok	100...350
<b>Üveg</b>		
Boros, 0,75 liter	φ 80 x 320	110
Pezsgős, 0,75	φ 90 x 320	120
Befőttés üveg, 1 liter	φ 90 x 135	140
Befőttés üveg, 2 liter	φ 120 x 135	160
Sörös, 0,5 liter	φ 65 x 280	90
<b>Alumínium</b>		
0,5 literes sörös doboz	φ 65 x 165	80
Májkrémes háromszög	30 x 110	120
<b>Vas</b>		
Májkrémes, paradicsomos	φ 55 x 40	65
Mogyorós	φ 75 x 110	85
Ananász	φ 85 x 115	110
Zöldbab	φ 110 x 150	130
Húskonzerv	φ 110 x 80	130
Halas	25 x 80 x 150	100

**Szállítási csomagolások,**  
(többnyire papírdobot,  
műanyagdobot, vagy  
műanyag bevonat) mérete  
jellemzően **>300...400 mm**

# Mágneses és örvényáramú szeparálási kísérlet

Kísérleti teli konzervek Típus	Méret, mm	Tömeg, g Csomagolással/ csomagolás nélkül	Örvényáramú szeparálás $v_{szalag}=1,8..0,9$ m/s Rotor: n=2500/min L = 80 mm, ill. L = 105 mm	Mágneses szeparálás $v_{szalag}=.0,5$ m/s H = 150 mm, ill.
<b>Alumínium</b>			<b>A tárgyak feküdtek</b>	<b>A tárgyak feküdtek</b>
<b>0,5 literes teli sörös doboz</b>	φ 65 x 165	<b>527/500</b>	<b>Túldobta</b>	
<b>0,33 teli sörös doboz</b>	φ 65 x 85	<b>348/330</b>	<b>Túldobta</b>	
<b>Májkrémes kördoboz</b>	φ 85 x 35	<b>137/130</b>	<b>Túldobta</b>	
<b>Halas</b>	20 x 55 x152	<b>202/170</b>	<b>Túldobta</b>	
<b>Vas</b>				
<b>Májkrémes</b>	φ 55 x 40	<b>82/62</b>		<b>Kiemelte</b>
<b>Vagdalt (fémdoboz)</b>	φ 100 x 63	<b>465/400</b>		<b>Kiemelte</b>
<b>Nagykonzerv, őszibarack</b>	φ 100 x 120	<b>939/820</b>		<b>Kiemelte</b>
<b>Ananász (a fémdoboz 70 g)</b>	φ 85 x 115	<b>671/565</b>		<b>Kiemelte</b>
<b>Piros bab (a fémdobok 45 g)</b>	φ 75 x 110	<b>485/420</b>		<b>Nem emelte ki</b>





## Élelmiszeripari hulladékok előkészítésének alpműveletei

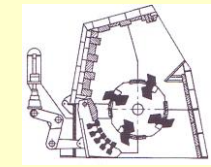
- 1. Méret szerint szétválasztás**
- 2. Szeparálás-I. (Előszeparálás):** konzervfajták szétválasztása, azaz csoportosítás csomagolás és beltartalom szerint, ill. nem csomagolt zöldhulladék leválasztása---**Feldolgozási sor!!**
- 3. A csomagolt hulladék csomagolásának felbontása** (*aprítás, lyukasztás*): biológiai szerves anyagok kiszabadítása a csomagolásból.
- 4. Szeparálás-2:** csomagolóanyagok és az élelmiszer, ill. *a csomagolóanyagok (üveg, műanyag, papír, fém) egymástól való elválasztása tulajdonságbeli különbségük, esetenként méret alapján*

# Előkészítés főberendezései:

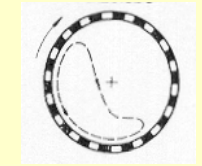
**1. Aprítógépek:** forgótárcsás nyíró-aprítógép  
 ütő-röpítőtörő, fogazott hengeres törő

Nemrideg

Rideg



**2. Sziták:** dobsziták, részben síksziták

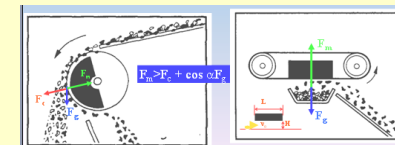


**3. Szeparátorok:**

Nem-tapadós Tapadós-lágy

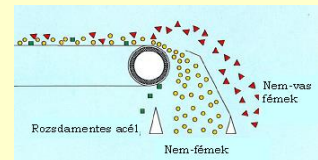
- Mágneses szalagos és dobszeparátorok

- Örvényáramú szeparátorok



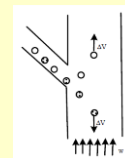
Finom Durva

- Légáramkészülékek

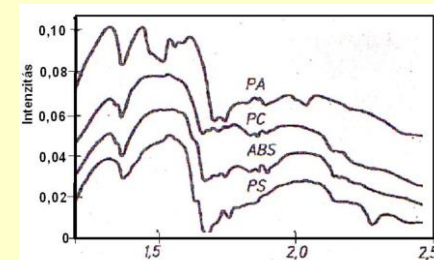
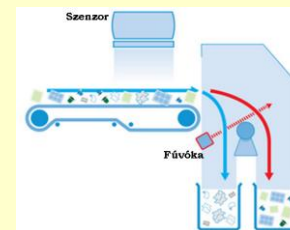


Nem-vasfémek: Al, Cu

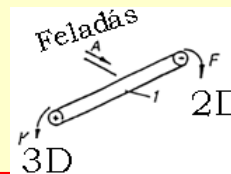
- NIR- szeparátorok (papír-műanyag)



Sűrűség és alak



- Alakszeparátorok



	300µm	30µm	3µm	0,78µm
	<b>FIR</b>	<b>MIR</b>	<b>NIR</b>	
Mikro hullám	Távoli infravörös	Közepes infravörös	Közeli infravörös	Látható fény

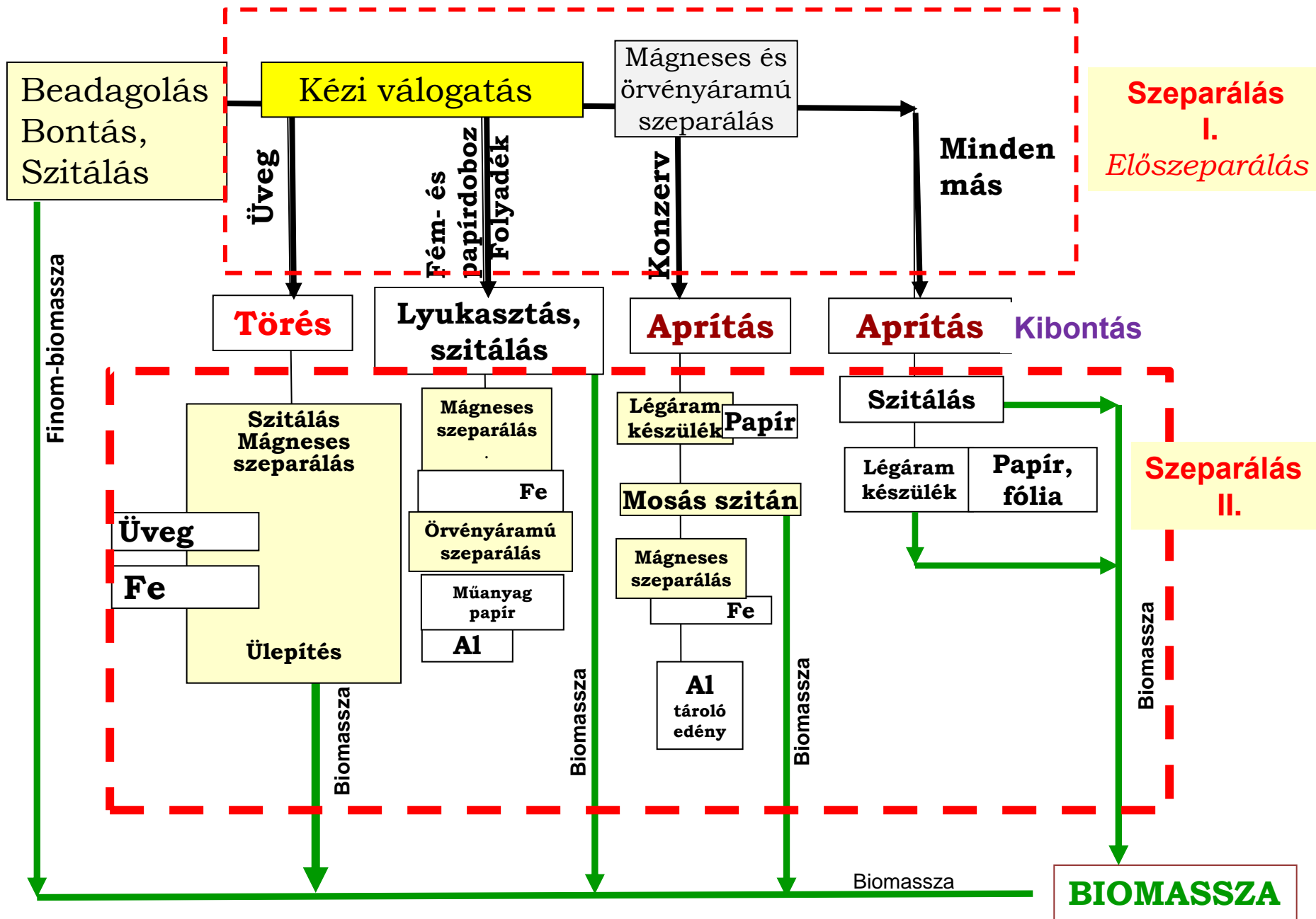
## Előkészítési technológiák és eszközrendszerük

**Példaként két eltérő megoldást mutatunk be**

- I. Kéziválogatást is alkalmazó technológia
- II. Teljesen gépesített technológia

## Előkészítési technológiák és eszközrendszerük-I.

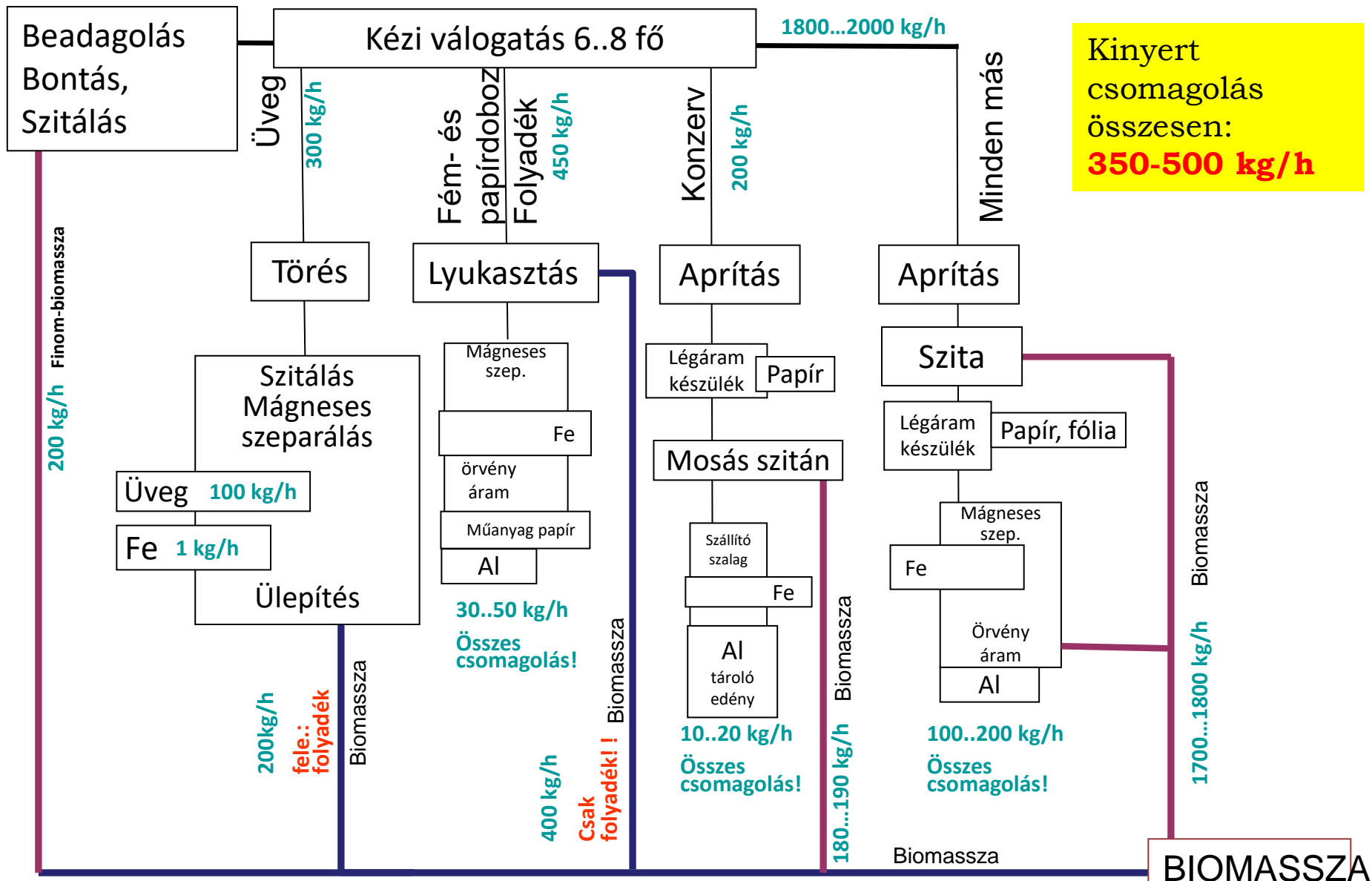
**Kézi válogatást is alkalmazó  
előkészítési technológia**



Feldolgozó képesség: 3000 kg/h

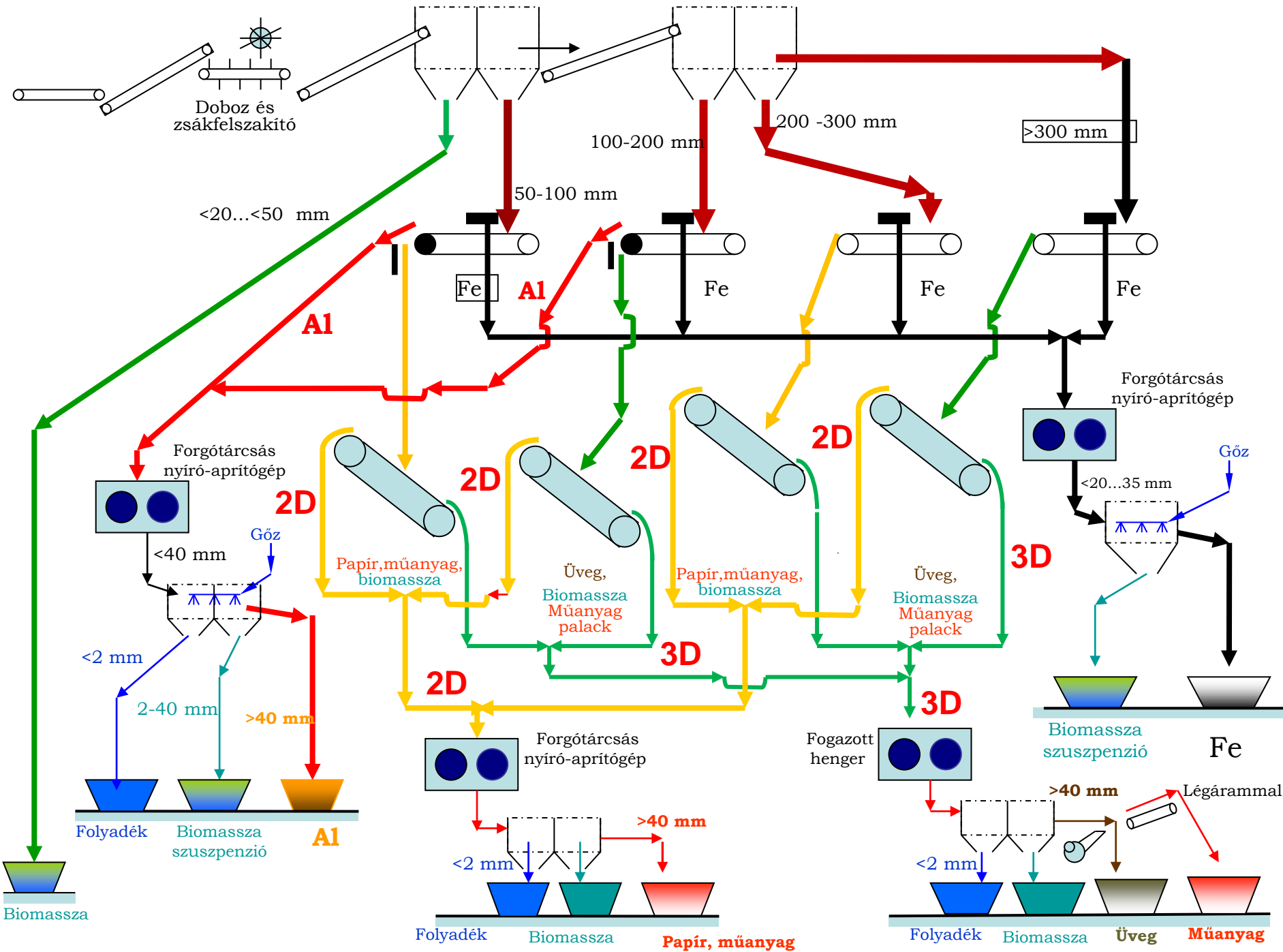
Mennyiség 15 000 t/év

Üzemóra: 5000 óra/év; 2 műszak



## Előkészítés technológiák és eszközrendszerük-II.

# Teljesen gépesített előkészítési technológia





# Összefoglalás

## 1. Technológia kidolgozásának feltétele a hulladéknak eljárástechnikai jellemzőinek megismerése:

- A hulladékhalmoz anyagának technológiai-eljárástechnikai szempontú (méret, csomagolásfajta, beltartalom) csoportjai és tömegarányai.
- Darabméretek (csomagolással) és a beltartalom jellemző szemcsemérete eredeti és aprított állapotban (szemcseméreteloszlás)
- A konzervek beltartalom és a csomagolás aránya, fizikai tulajdonságai.

## 4. **A szükséges technikai megoldások (aprítógépek, szeparátorok), esetenként kisebb-nagyobb fejlesztéssel rendelkezésre állnak.**

# Összefoglalás



<b>Sorszám</b>	<b>Kapacitás: 3 t/h</b>
	<b>Feladás, előkezelés, szitálás</b>
<b>1.</b>	<b>Földbesüllyesztett feladószalag (bordás)</b>
<b>2.</b>	<b>Doboz-, zsáktépő</b>
<b>3.</b>	<b>Dobszita (nyílásméret 20 mm)</b>
<b>4.</b>	<b>Kézi válogató szalag (6 munkahelyes)</b>
<b>5.</b>	<b>Szállítószalag 3 db (a feldolgozó sorok felé)</b>
<b>6.</b>	<b>Szállítószalag 2 db</b>
<b>7.</b>	<b><u>Opcionálisan:</u></b>
<b>7.1.</b>	<b>Szalagos mágneses szeparátor és</b>
<b>7.2.</b>	<b>Örvényáramú szeparátor</b>

<b>8.</b>	<b>Üvegsor</b>
<b>8.1.</b>	<b>Aprítógép (fogazott nyomó és/vagy ütő henger)</b>
<b>8.2.</b>	<b>Szállítószalag 1 db (törő alóli kihordásra)</b>
<b>8.3.</b>	<b>Szalagos mágneses szeparátor és</b>
<b>8.4.</b>	<b>Dobszita</b>
<b>8.4.</b>	<b>Dobszita durva üveget kihordó szalagja 1 db</b>
<b>8.5.</b>	<b>Szállítócsiga darabos biomassza szállítására a dobszita alól</b>
<b>8.5</b>	<b>Ciklon szivattyúval és tartályokkal finom üvegtöret leválasztására (ciklon finom terméke a biomassza híg szuszpenzió)</b>

<b>9.</b>	<b>Italos sor</b>
<b>9.1.</b>	<b>Lyukasztó (tüskés hengerpár)</b>
<b>9.2.</b>	<b>Szállítószalag 1 db (lyukasztó alóli kihordásra)</b>
<b>9.3.</b>	<b>Szalagos mágneses szeparátor és</b>
<b>9.4.</b>	<b>Örvényáramú szeparátor</b>
<b>9.5.</b>	<b>Szállítószalag 2 db (az örvényáramú szeparátor alóli kihordásra: Al és papír elszállítására egy nagyobb konténerbe)</b>

<b>.J.</b>	<b>Konzervsor</b>
<b>10.1.</b>	<b>Aprítógép (forgótárcsás nyíró-aprítógép)</b>
<b>10.2.</b>	<b>Szállítószalag 1 db (nyíró-aprítógép alóli kihordásra)</b>
<b>10.3.</b>	<b>Légáramkészülék ciklonnal, porszűrővel, ventilátorral</b>
<b>10.4</b>	<b>Dobszita, gőzfejlesztővel</b>
<b>10.5.</b>	<b>Szalagos mágneses szeparátor</b>
<b>10.6.</b>	<b>Örvényáramú szeparátor</b>
<b>10.7.</b>	<b>Szállítószalag 2 db (az örvényáramú szeparátor alóli kihordásra: Al és papír elszállítására egy nagyobb konténerbe)</b>

	<b>Minden más sor</b>
11.1.	Aprítógép (forgótárcsás nyíró-aprítógép)
11.2.	Dobszita
11.3.	Szállítószalag 1 db (nyíró-aprítógép alóli kihordásra)
11.4.	Légáramkészülék ciklonnal, porszűrővel, ventilátorral
11.5.	Szalagos mágneses szeparátor és
11.6.	Örvényáramú szeparátor
11.7.	Szállítószalag 2 db (az örvényáramú szeparátor alóli kihordásra: Al elszállítására egy nagyobb konténerbe)
12.	Szabályozás
1. - 12.	Összesen Teljesítmény összesen: 320 kW

Köszönöm a figyelmet!