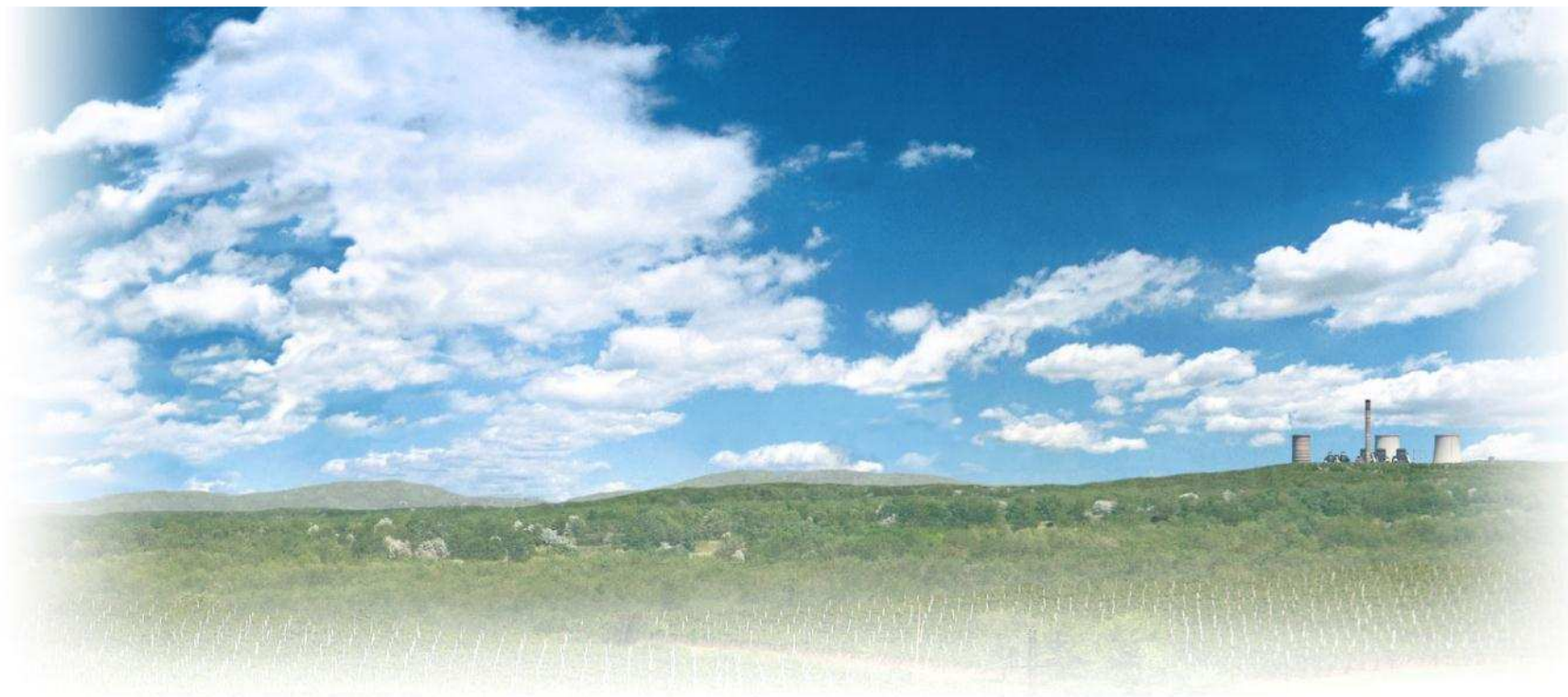




# **A Mátrai Erőmű intézkedései a szigorodó kibocsátási határértékek betartása érdekében**

**Energetikai Szakkollégium előadás**

**Orosz Zoltán  
2014.03.06.**



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

# Tartalomjegyzék

**I A Mátrai Erőmű ZRt. bemutatása**

**II A 2010/75/EU direktíva következményei**

**III Szénmenedzsment rendszer**

**IV NO<sub>x</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések**

**V Porkibocsátást csökkentő intézkedések**

**VI SO<sub>2</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések**



## A Mátrai Erőmű ZRt. vállalati profilja



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

### Telephely

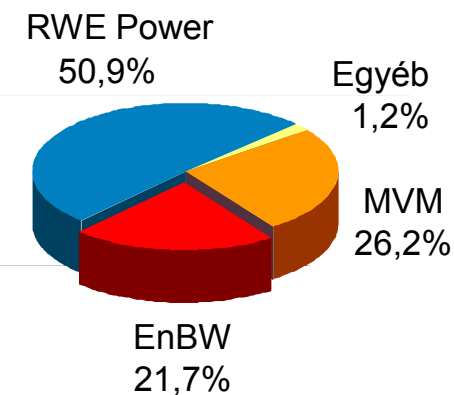


### Mutatók

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Beépített teljesítm.   | <b>950 MW</b>    |
| Értékesített vill. en. | <b>5 403 GWh</b> |
| Létszám                | <b>2 096</b>     |

(2013. üzleti év)

### Tulajdonosi struktúra



- > **Alaptevékenység:** Villamosenergia-termelés barnaszénből (2x100 MW; 1x220 MW; 2x232 MW), valamint gázból (2x33 MW) [90% szén; 8% biomassza; 2% gáz]
- > Kb. 17%-ban részesedik a magyar villamosenergia-termelésből
- > Széntermelés két saját tulajdonú bányában (Magyarország legnagyobb lignit-előfordulása)
- > A bánya- és erőmű teljesítményének megtartása retrofit-projektekkel
- > A jövőbeli erőműfejlesztések kidolgozás alatt
- > Az aktuális kihívásokat a CO<sub>2</sub>-politika jelenti



Legjobb Munkahely 2011  
Világgazdaság - Aon Hewitt



# Az Erőmű főbb mutatószámai



MÁTRA ERŐMŰ ZRT.



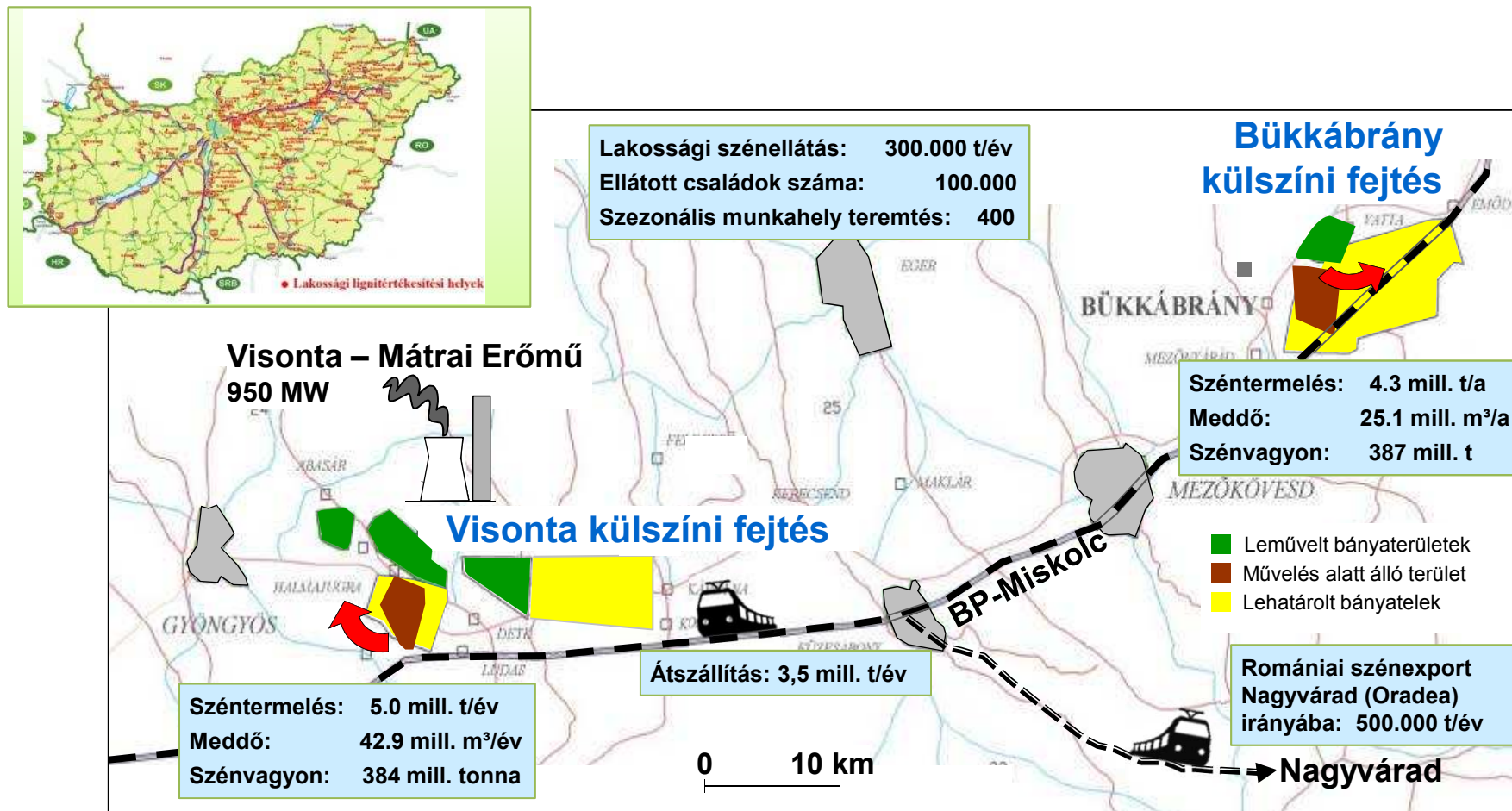
|            |                             |            |
|------------|-----------------------------|------------|
| Termelés:  | 6,164 GWh <sub>bruttó</sub> |            |
| Kapacitás: | <i>Lignit/bio</i>           | 2 x 100 MW |
|            | <i>Lignit/bio</i>           | 1 x 220 MW |
|            | <i>Lignit/bio</i>           | 2 x 232 MW |
|            | <i>Gáz</i>                  | 2 x 33 MW  |



# A Mátra Visontai és Bükkábrányi bányái



MÁTRA ERŐMŰ ZRT.



# Visonta és Bükkábrány külszíni fejtések



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

Visonta



Bükkábrány



Szén termelés

8.8 mill. t

Meddő

72 mill. m<sup>3</sup>

Átl. meddő : szén arány

~ 8,2 m<sup>3</sup>/t

Átl. Fűtőérték

6,840 kJ/kg

Marótárcsás kotrógépek

9 egység

Merítéklétrás kotrógépek

5 egység

Hányóképzők

7 egység

**Közel 100 évre elegendő,  
hazai tüzelőanyag ellátást  
biztosítanak a bányák**

# A Mátrai Erőmű Ipari Park

## Zöldolaj BB Zrt.

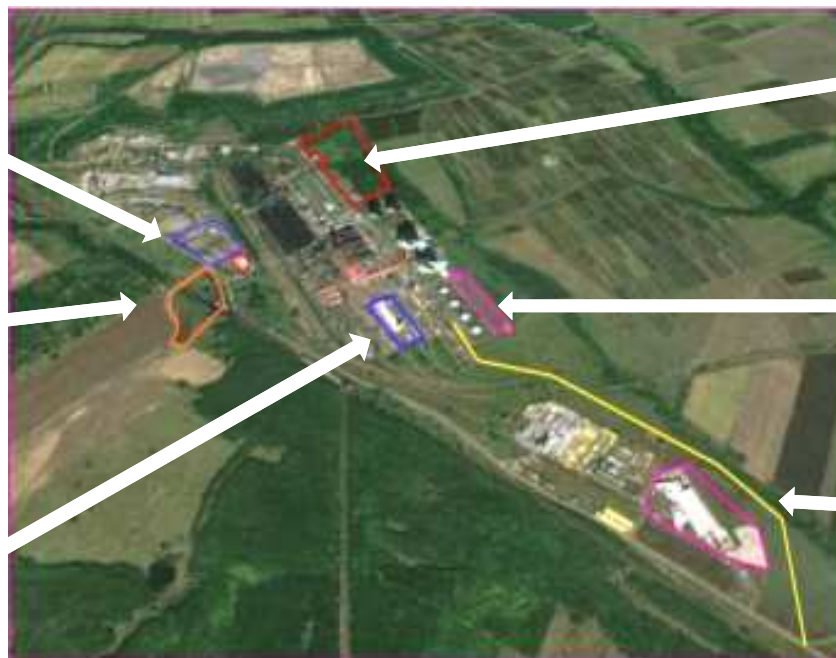
- > 40 Et/év növényolaj
- > Biomassza tüzelőanyag
- > Gőz, villamosenergia

## Geosol Kft

- > 500 Et/év biomassza előkészítés
- > Villamosenergia
- > Új telephely: szennyvíziszap szárítás + biomassza feladás – 9 GWh/a villamosenergia igény

## Baumit Kft

- > 100 Et/év Alfa-félhidrát
- > Gőz, villamosenergia
- > REA gipsz



## MT-Wheat Búzafeldolgozó Kft

- > Keményítő gyártás
- > gőz, villamosenergia igény

## Duna Fejlesztési Kft

- > Bioetanol gyártás
- > Biomassza tüzelőanyag
- > Gőz villamosenergia igény

## Rigips Kft

- > 20 millió m<sup>2</sup>/év gipszkarton
- > Villamosenergia ellátás
- > REA gipsz

## A Mátrai Erőmű Ipari Park főbb adatai

- > 223 ha terület
- > 23 letelepedett cég
- > 26 fiók cég
- > évi 100.000 tonna pernye és
- > több, mint 20 mrd Ft beruházás
- > 774 közvetlen munkahely
- > 1500 közvetett munkahely
- > 300.000 tonna gipsz értékesítés

## Alapanyag- ellátás

- >Pernye cementipar (Magyar / Szlovák)
- >Gipsz - nemes vakolat gyártás (BAUMIT)
  - falazóelem gyártás (YTONG)
  - Gipszkarton gyártás (Saint Gobain RIGIPS)
  - egyéb (talajjavítás, alumínium ipar)

## Működési feltétel biztosítása

- >Villamosenergia, gőz, víz: az ipari parki fogyasztók ellátása
- >Egyéb szolgáltatások



# Az Ipari Park integrációja az iparral és a mezőgazdasággal



A kénleválasztás (FGK) mellékterméke a gipsz. A jó minőségű FGK gipszből a Rigips évente 20 millió m<sup>2</sup> gipszkartont állít elő, melyet nemcsak Magyarországon, hanem az egész Közép-Európában értékesít.



A gipsz további felhasználása építőipari anyagok előállítására részben a Baumit mátrai telephelyén történik (alfa félhidrát-előállítás); a fennmaradó hányad a cementgyárak részére kerül értékesítésre, és biztosítja a hazai cementgyártás versenyképességét.



A tüzelés során keletkező pernye a cementgyárak részére kerül értékesítésre, mely a FGK gipsszel együtt a cementgyártás egyik alapanyagává vált. Környezetkímélő hatása miatt az útépitésben és a bányák tömedékelésében is használják.



Az erőművel szimbiózisban működik a Zöldolaj BB Zrt. biodízel üzeme, mely a térségben termelt repceből állít elő üzemanyagot a MOL számára. A melléktermékek részben az állattartásban, részben az erőművi zöldáram-termelésben hasznosulnak.



A Mátra a zöldáram-termelésre évente közel 500.000 tonna mezőgazdasági hulladékot (ártéri hulladékok, gyümölcsfa-nyesedékek, gyümölcs- és gombatörkölyök, gombakomposzt, ocsú, fűrészpor, szőlővessző, stb.) hasznosít, melyet külön telephelyen keresztül juttat az erőműbe.

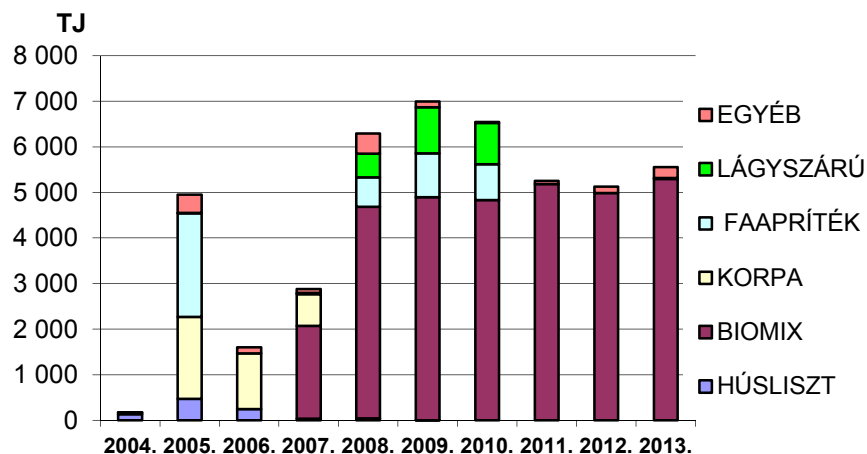


# Biomassza-alapú zöldáram-termelés

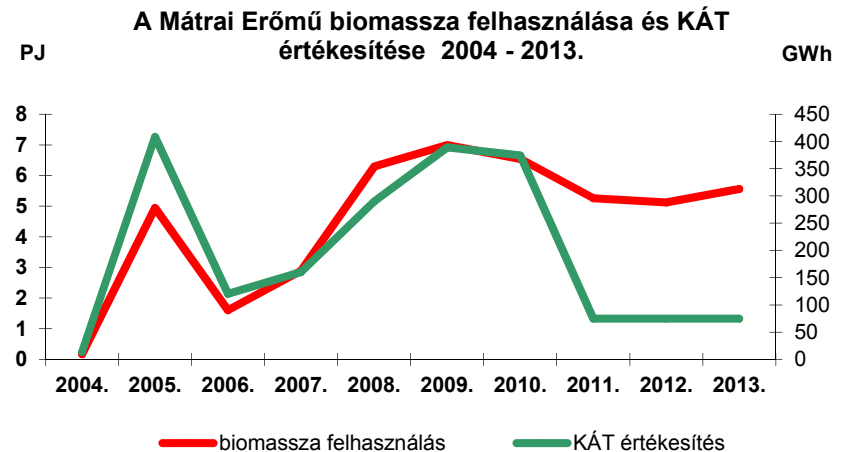
## Biomassza felhasználás bemutatása

- > **Alaptevékenység:** Villamosenergia-termelés barnaszénből. (2x100 MW; 1x220 MW; 2x232 MW), valamint gázból (2x33 MW). [90% szén; **8% biomassza**; 2% gáz]
- > A Mátra 2004-től kezdte meg blokkjaiban a biomassza tüzelést, elsőként húsleves együttesítéssel. Az utóbbi években a hazai megújuló termelés több, mint 20%-át biztosította
- > Az erőmű zöldáram-termelésre évente közel **500.000 tonna** mezőgazdasági hulladékot (ártéri hulladékok, gyümölcsfa-nyesedékek, gyümölcs- és gombatörkölyök, gombakomposzt, ocsú, fűrészpor, szőlővessző, **biomix** stb.) hasznosít, melyet külön biomassza fogadó/feladó telephelyen keresztül juttat az erőműbe.
- > A Mátrai Erőmű ZRt. a kötelező átvételen felül is termel megújuló energiaforrásból villamos energiát, amit a szabad piacon értékesít. 2013-ban az összes megújuló alapú villamos energia termelése **547,2 GWh** volt.

## Felhasznált biomassza féleségek



## Biomassza felhasználás



## Nemzetgazdasági előnyök

- > A térségi biomasszák és energetikailag hasznosítható hulladékok **átvétele**
- > Kialakult biomassza **felvevőpiac**, amely több mint 2700 termelőnek és családnak biztosít munkahelyet és bevételt
- > A hazai **megújuló részarány** biztosításának egyik jelentős szereplője

# TARTALOMJEGYZÉK



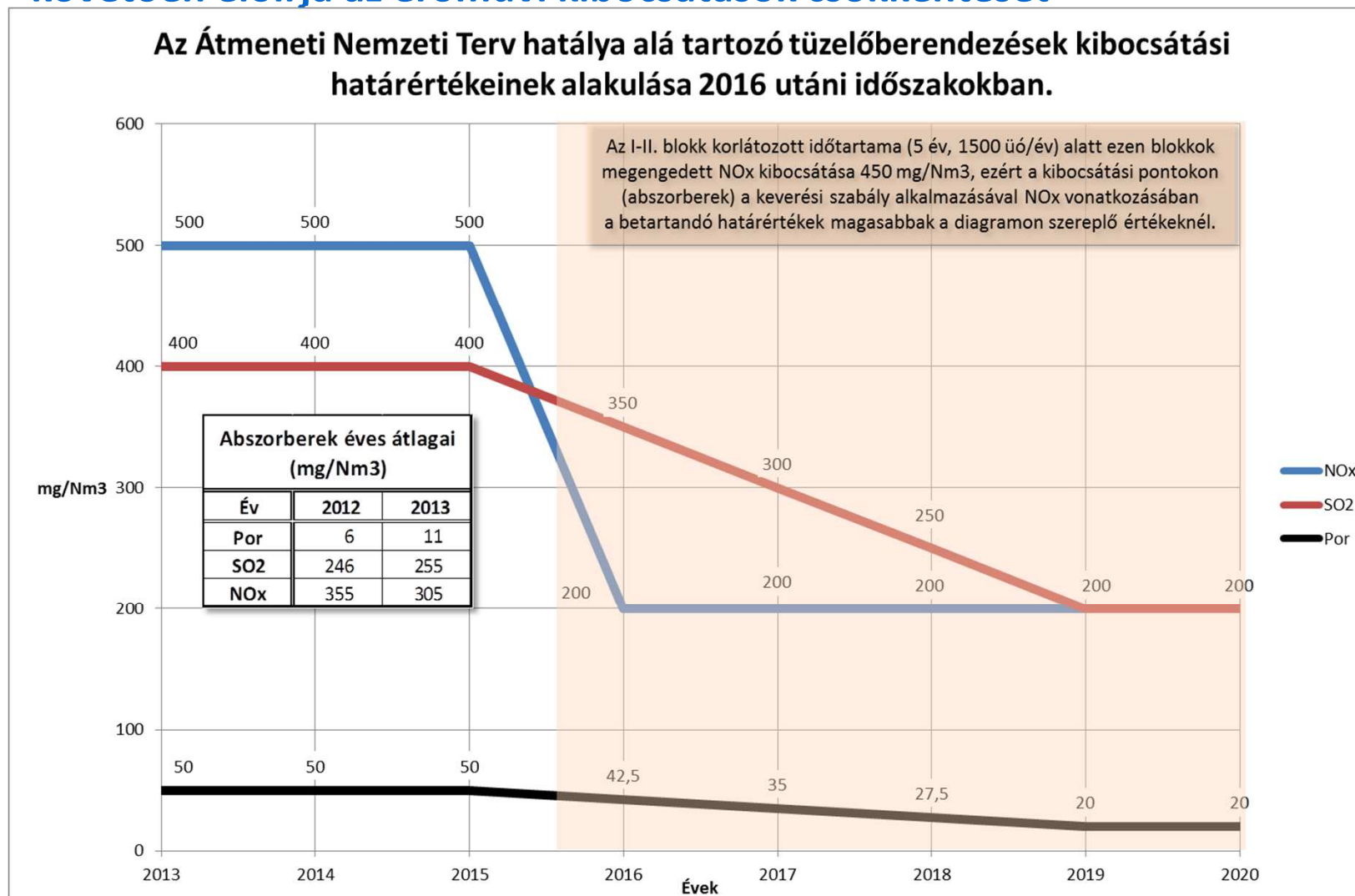
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

- I** A Mátrai Erőmű ZRt. bemutatása
- II** A 2010/75/EU direktíva következményei
- III** Szénmenedzsment rendszer
- IV** NO<sub>x</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések
- V** Porkibocsátást csökkentő intézkedések
- VI** SO<sub>2</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések

## A 2010/75/EU irányelv az ipari kibocsátásokról (IED) 2016. január 1-ét követően előírja az erőművi kibocsátások csökkentését



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



# A Bizottság 2014 február 4.-i határozata az ÁNT-ről

Az átmeneti nemzeti tervben szereplő létesítmények jegyzéke

| Szám | Az átmeneti nemzeti tervben szereplő létesítmény neve                       | Teljes névleges bemenő hőteljesítmény 2010.12.31-én (MW) | Az átmeneti nemzeti terv hatálya alá tartozó szennyező anyag |                 |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|-----|
|      |                                                                             |                                                          | SO <sub>2</sub>                                              | NO <sub>x</sub> | por |
| 1.   | Bakonyi Erőmű Zrt. – P2 (T4. és T5. blokk)                                  | 264,3                                                    | √                                                            | √               | √   |
| 2.   | ISD Power Kft. – P1 (T1. és T2. blokk)                                      | 90                                                       | √                                                            | √               | √   |
| 3.   | ISD Power Kft. – P2 (T4., T5. és T6. blokk)                                 | 177                                                      | √                                                            | √               | √   |
| 4.   | ISD Power Kft. – P3 (T7. és T8. blokk)                                      | 176                                                      | √                                                            | √               | √   |
| 5.   | ISD Power Kft. – P4 (T9. blokk)                                             | 192                                                      | √                                                            | √               | √   |
| 6.   | Alpiq Csepel Kft. – P1 (1. blokk)                                           | 419                                                      | —                                                            | √               | —   |
| 7.   | Alpiq Csepel Kft. – P1 (2. blokk)                                           | 419                                                      | —                                                            | √               | —   |
| 8.   | Budapesti Erőmű Zrt. – P14 (Kelenföldi erőmű 5.)                            | 425                                                      | —                                                            | √               | —   |
| 9.   | Budapesti Erőmű Zrt. – P6 (Újpesti erőmű 4.)                                | 212                                                      | —                                                            | √               | —   |
| 10.  | Budapesti Erőmű Zrt. – P4 (Újpesti erőmű 1. és 2.)                          | 332                                                      | √                                                            | √               | √   |
| 11.  | Mátrai Erőmű Zrt. – P2                                                      | 1 063                                                    | √                                                            | —               | √   |
| 12.  | Mátrai Erőmű Zrt. – P3                                                      | 1 063                                                    | √                                                            | —               | √   |
| 13.  | MVM MIFÜ Miskolci Fűtőerőmű Kft. – P2 (3. 4. és GT 1. blokk) <sup>(1)</sup> | 351,28                                                   | √                                                            | √               | √   |
| 14.  | Dorogi Erőmű Kft. – P2 (T1. és T2. blokk)                                   | 73,3                                                     | √                                                            | √               | √   |
| 15.  | Dorogi Erőmű Kft. – P3 (T3., T4., T5. és T7. blokk) <sup>(2)</sup>          | 95,04                                                    | √                                                            | √               | √   |
| 16.  | Győri Erőmű Kft. – P1 (T1., T5. és T7. blokk)                               | 91                                                       | √                                                            | √               | √   |



<sup>(1)</sup> A GT 1. egység csak az NO<sub>x</sub>-kibocsátások tekintetében tartozik a nemzeti terv hatálya alá.

<sup>(2)</sup> A T5. és a T7. egység csak az NO<sub>x</sub>-kibocsátások tekintetében tartozik a nemzeti terv hatálya alá.



# A 2010/75/EU IED irányelv következményei

## NO<sub>x</sub>

| Jelenleg               | 2016. január 1-től           |
|------------------------|------------------------------|
| 500 mg/Nm <sup>3</sup> | <b>200 mg/Nm<sup>3</sup></b> |

Átmeneti Nemzeti Terv: nincs ❌

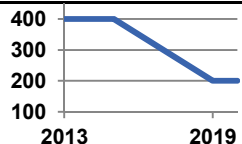
### Következmények:

- > Az NO<sub>x</sub> csökkentési intézkedéseket a III, IV, V blokkon 2016. január 1-ig végre kell hajtani
- > A 2×100 MW-os blokkok 2016. január 1-től 1500 üzemórát működhetnek évente

### Intézkedések:

- > Primer intézkedés: a tüzelés átalakítási program folytatása (malmok, levegőellátás) és
- > Szekunder intézkedések: SNCR beépítése

## SO<sub>2</sub>

| Jelenleg               | 2016. január 1-től                                                                  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 400 mg/Nm <sup>3</sup> |  |

Átmeneti Nemzeti Terv: van ✅

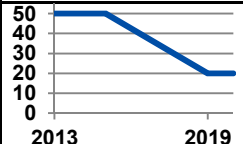
### Következmények:

- > A kénleválasztók (REA) teljesítményét két ütemben, 2014 és 2016-ban növelni kell

### Intézkedések:

- > Az oxidációs levegő rendszer bővítése
- > Keverőművek teljesítménynövelése
- > Áramlástan optimalizálás
- > Gipsz szuszpenziós rendszer bővítése

## Por

| Jelenleg              | 2016. január 1-től                                                                  |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 50 mg/Nm <sup>3</sup> |  |

Átmeneti Nemzeti Terv: van ✅

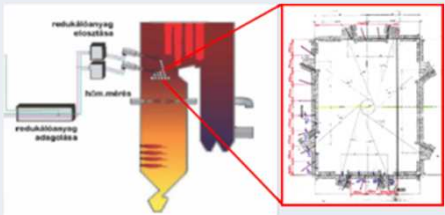
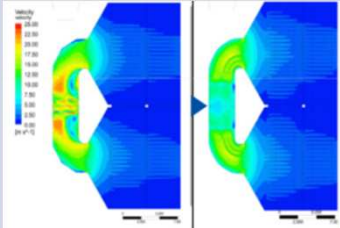
### Következmények:

- > Az ÁNT miatt a hulladéktüzelés 2016. január 1-től megszűnik a Mátrában
- > A III-IV-V blokki elektromos porleválasztás teljesítményét (hatásfokát) növelni kell

### Intézkedések:

- > Áramlástan optimalizálás
- > Gerjesztési teljesítmény növelés

# Az új IED előírások teljesítéséhez szükséges beruházások ütemezése

| IED miatt szükséges beruházások                                                                                                      |         | 2007 - 2012 | 2013                                                  | 2014     | 2015     | 2016     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|-------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| NOx primer intézkedések (malom, égő átalakítás)<br> | BLOKKOK | I.          | Nincs tervezve, 2016-tól 1500 üzemórát működik évente |          |          |          |
|                                                                                                                                      |         | II.         | Nincs tervezve, 2016-tól 1500 üzemórát működik évente |          |          |          |
|                                                                                                                                      |         | III.        | -                                                     | -        | -        | <b>X</b> |
|                                                                                                                                      |         | IV.         | <b>X</b> (50%)                                        | -        | <b>X</b> | -        |
|                                                                                                                                      |         | V.          | <b>X</b>                                              | -        | -        | -        |
| NOx szekunder intézkedések (SNCR)<br>               | BLOKKOK | I.          | Nincs tervezve, 2016-tól 1500 üzemórát működik évente |          |          |          |
|                                                                                                                                      |         | II.         | Nincs tervezve, 2016-tól 1500 üzemórát működik évente |          |          |          |
|                                                                                                                                      |         | III.        | -                                                     | <b>X</b> | -        | -        |
|                                                                                                                                      |         | IV.         | -                                                     | <b>X</b> | -        | -        |
|                                                                                                                                      |         | V.          | -                                                     | <b>X</b> | -        | -        |
| REA teljesítmény növelés<br>                      | REA     | 1.          | -                                                     | -        | <b>X</b> | -        |
|                                                                                                                                      |         | 2.          | -                                                     | -        | -        | <b>X</b> |
| Elektrofilterek teljesítménynövelése<br>          | BLOKKOK | I.          | Nincs tervezve, 2016-tól 1500 üzemórát működik évente |          |          |          |
|                                                                                                                                      |         | II.         | Nincs tervezve, 2016-tól 1500 üzemórát működik évente |          |          |          |
|                                                                                                                                      |         | III.        | -                                                     | -        | <b>X</b> | -        |
|                                                                                                                                      |         | IV.         | -                                                     | -        | <b>X</b> | -        |
|                                                                                                                                      |         | V.          | -                                                     | <b>X</b> | -        | -        |

# TARTALOMJEGYZÉK



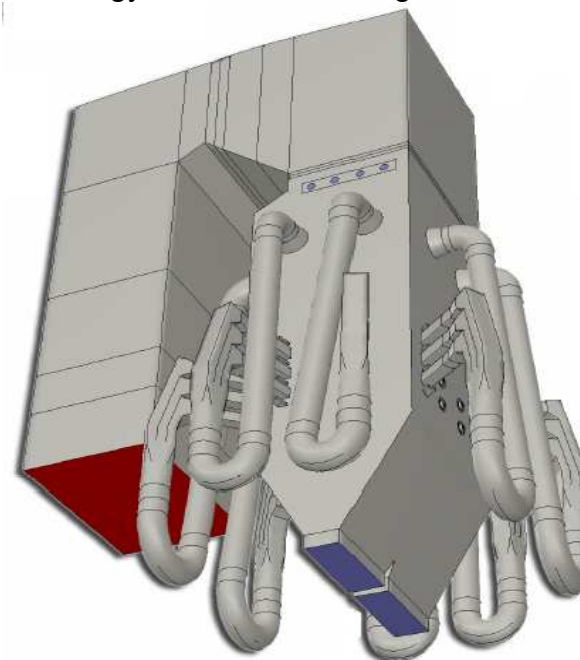
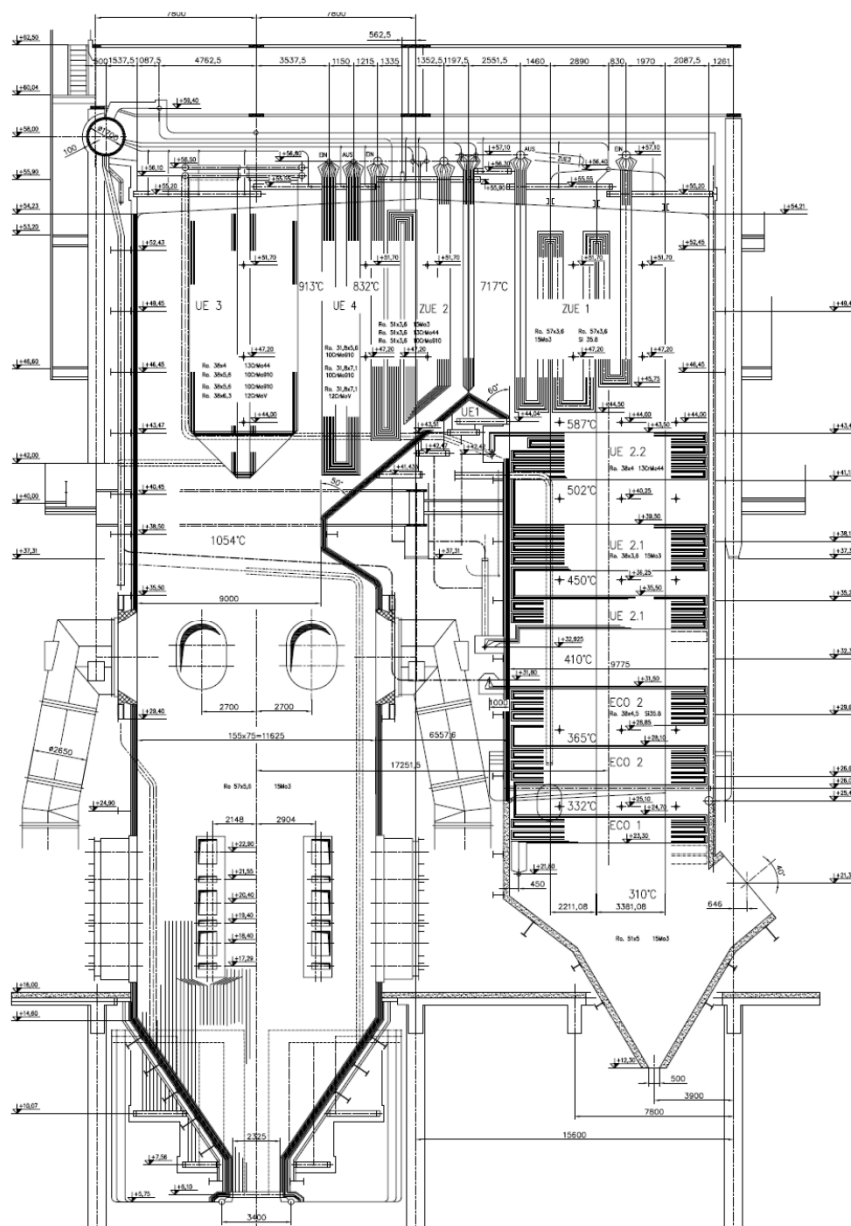
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

- I** A Mátrai Erőmű ZRt. bemutatása
- II** A 2010/75/EU direktíva következményei
- III** Szénmenedzsment rendszer
- IV** NO<sub>x</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések
- V** Porkibocsátást csökkentő intézkedések
- VI** SO<sub>2</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések

# A 670 t/h teljesítményű szénportüzelésű kazán

## 670 t/h szénportüzelésű kazán

- > Kéthuzamú, természetes cirkulációjú dobos kazán
- > 160 bar/540°C frissgőz és 42 bar/540°C újrahevített gőz paraméterrel
- > 8 db ventilátormalom réségőkkel – szárítás, őrlés, szállítás
- > 2 db vándorrostély - utóégetés
- > tüztéri hőmérséklet 1054°C (tervezési)
- > 33,5%-os hatásfok – a biomassza együttes tüzelése magas hatásfokkal

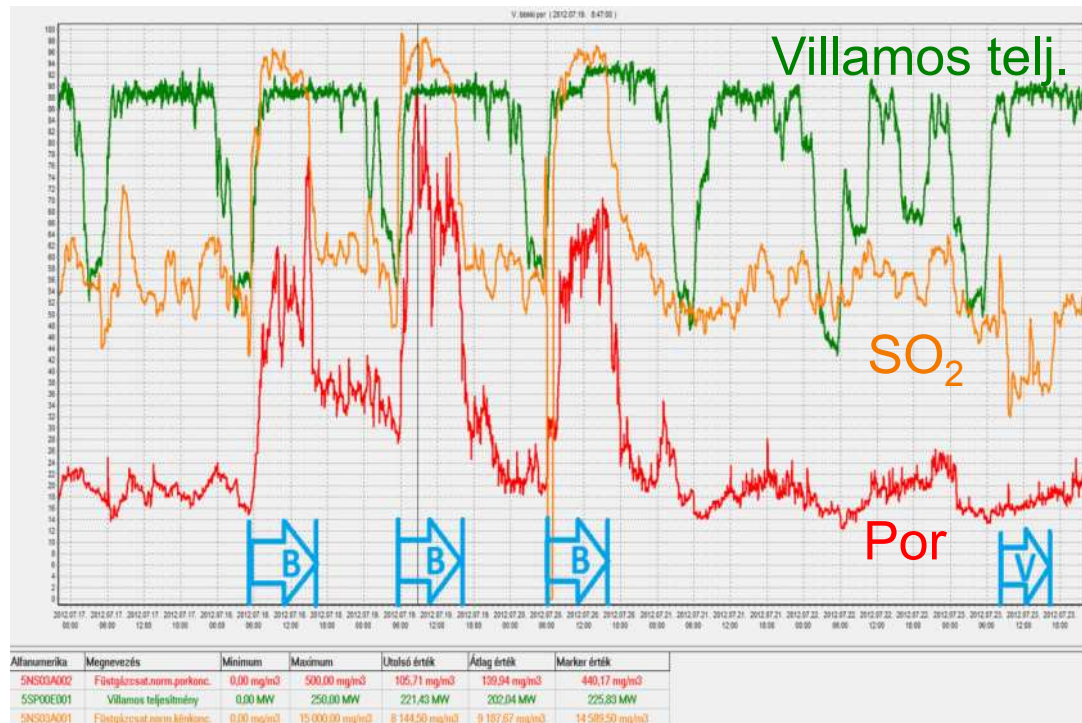




# A 100%-ban bükkábrányi lignittel végzett tüzelés eredményei



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



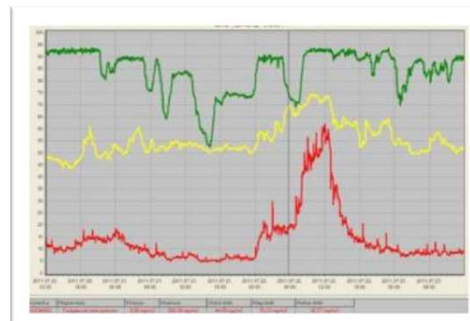
- > A 100%-os bükkábrányi lignit tüzelés ideje alatt egyértelműen azonosítható **növekedés** tapasztalható a por- és SO<sub>2</sub> koncentrációban
- > Por esetében az emelkedés több, mint **háromszoros** (120 mg/Nm<sup>3</sup>-ról 450 mg/Nm<sup>3</sup>-ra); SO<sub>2</sub> esetében **kétszeres** (7500 mg/Nm<sup>3</sup>-ról 14500 mg/Nm<sup>3</sup>-ra)
- > Jelentősebb emelkedés a bükkábrányi főtelepi lignit esetén
- > A 100%-ban visontai kontrollmérés a por- és SO<sub>2</sub> koncentráció **csökkenését** eredményezte

- > A növekedés mértéke optimalizálással már nem kompenzálható.

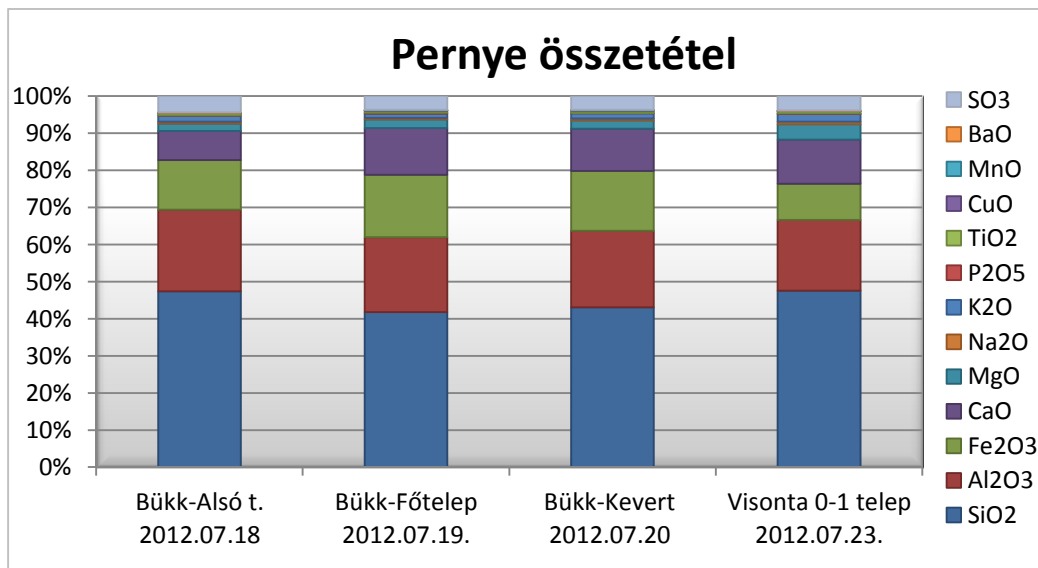
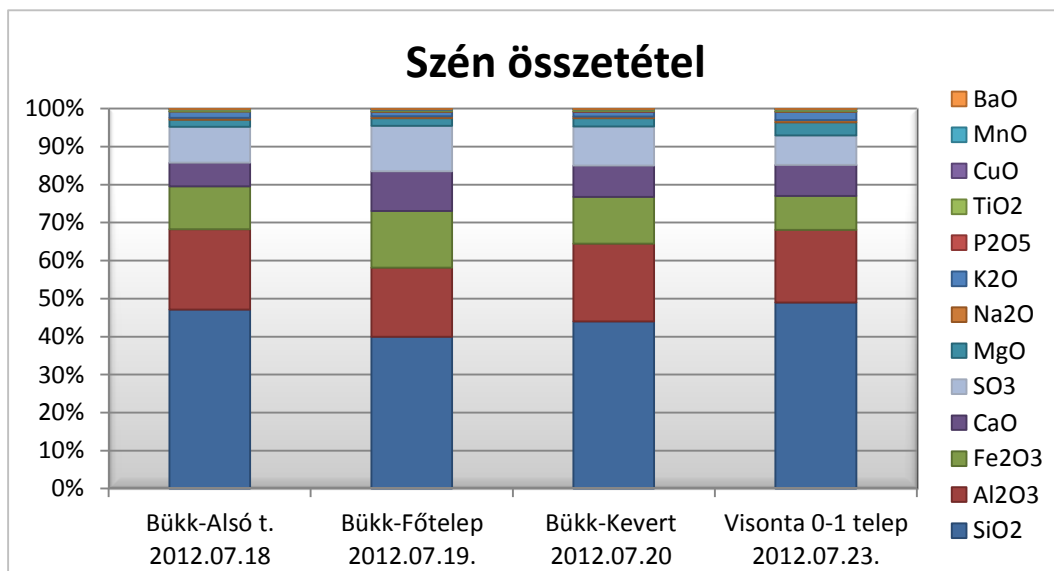
1. nap: bükki lignit  
 2. nap: déli „O” telepi lignit  
 3. nap: keleti-II. „O” telepi lignit.

A mért porkoncentrációk:

1. nap: 173,0 mg/Nm<sup>3</sup>  
 2. nap: 66,6 mg/Nm<sup>3</sup>  
 3. nap: 9,7 mg/Nm<sup>3</sup>



## A lignit, pernye és salak analíziseinek eredményei

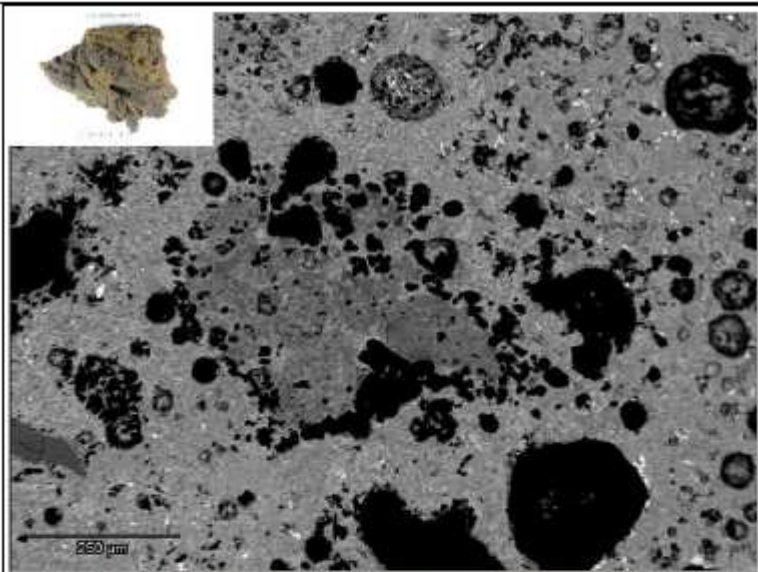
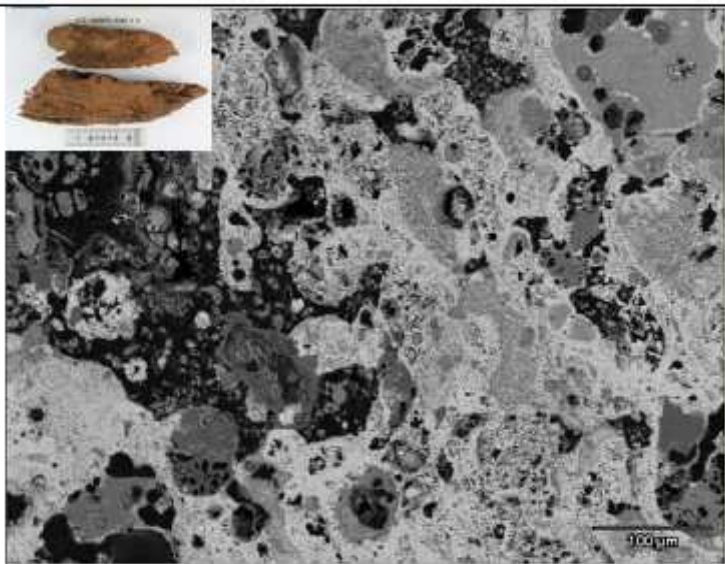
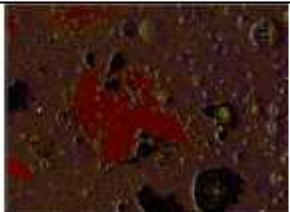
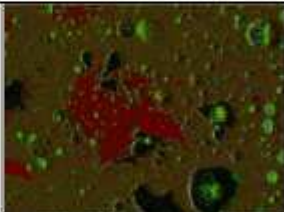
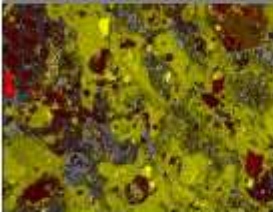
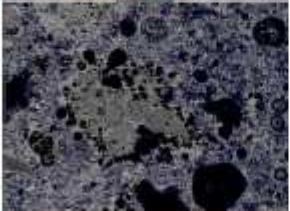
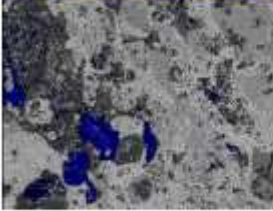
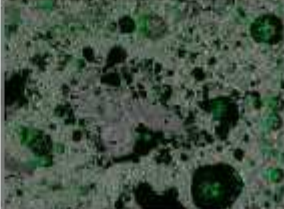


- > Arányait tekintve **bükkábrányi főtelep** a domináns, ezért annak összetétele a meghatározó.
- > A visontai lignithez képest:
  - 20%-al alacsonyabb SiO<sub>2</sub> (negatív hatás a porleválasztásra)
  - 50%-al magasabb SO<sub>3</sub> és 30%-al magasabb CaO tartalom a tüztérben gipszet alkot (erősen negatív hatás a porleválasztásra!)
- > A magasabb kötött SO<sub>3</sub> tartalomból származik a rendkívül magas SO<sub>2</sub> kibocsátás
- > A visontai lignit:
  - > magasabb Na<sub>2</sub>O és K<sub>2</sub>O tartalma, továbbá
  - > magasabb víztartalma **pozitív** hatással bír a leválasztásra.
- > További vizsgálatokat az RWE Niederaußem-i ásványtani laborja végezte

# Ásványtani vizsgálatok



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

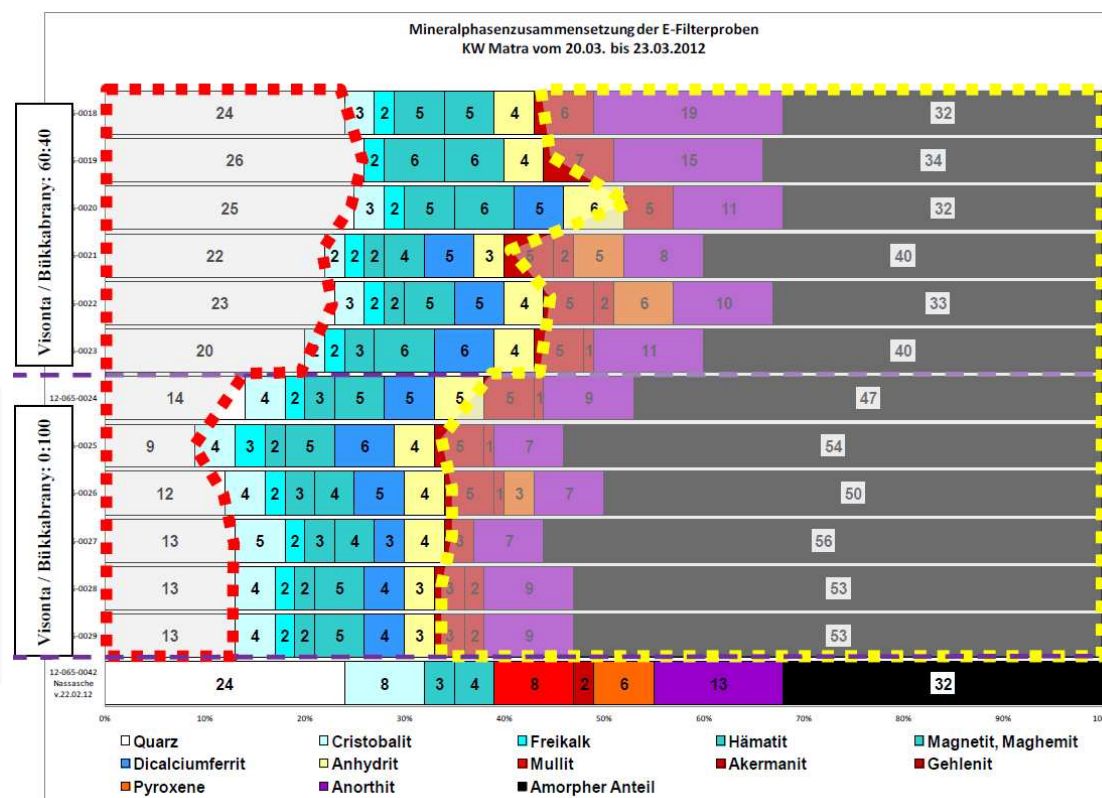
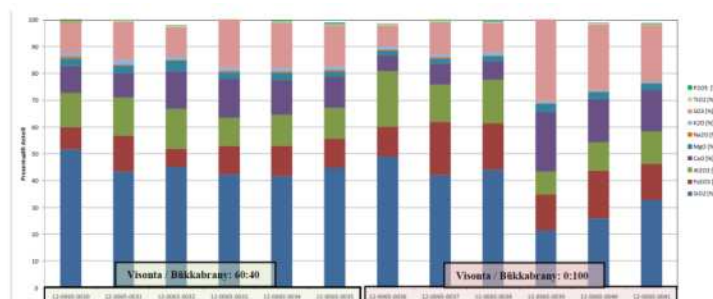
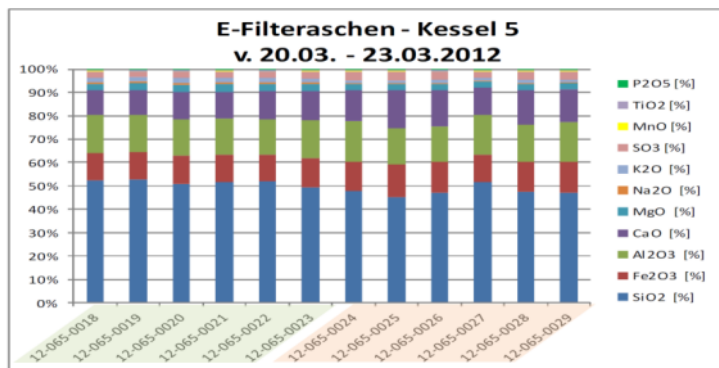
|                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |    |                                                                                       |                                                                                       |                           |
| <p>Silicium<br/>Calcium<br/>Aluminium</p>                                          |   |   | <p>Silicium<br/>Calcium<br/>Eisen</p> | <p>Sili-<br/>cium-<br/>Calci-<br/>um</p>                                              |   |   | <p>Eisen<br/>Silicium</p> |
| <p>Aluminium</p>                                                                   |  |  | <p>Calcium</p>                        | <p>Calci-<br/>um<br/>Schwe-<br/>fel</p>                                               |  |  | <p>Alumini-<br/>um</p>    |
| <p>Silicium</p>                                                                    |  |  | <p>Eisen</p>                          |  |                                                                                       |                                                                                       |                           |



# Ásványtani eltérések a tüzelőanyagban



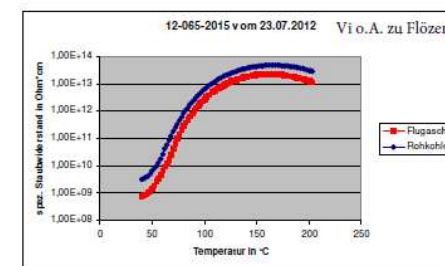
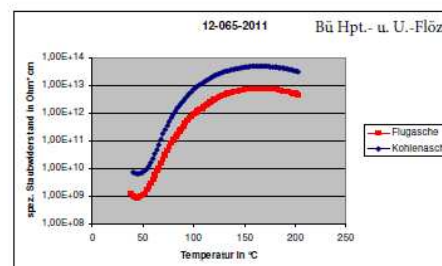
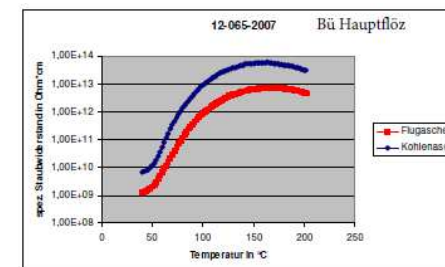
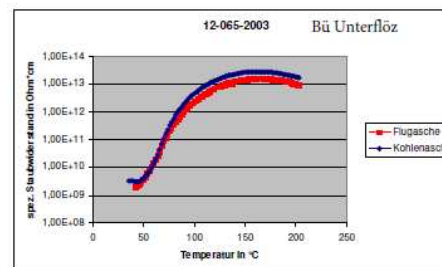
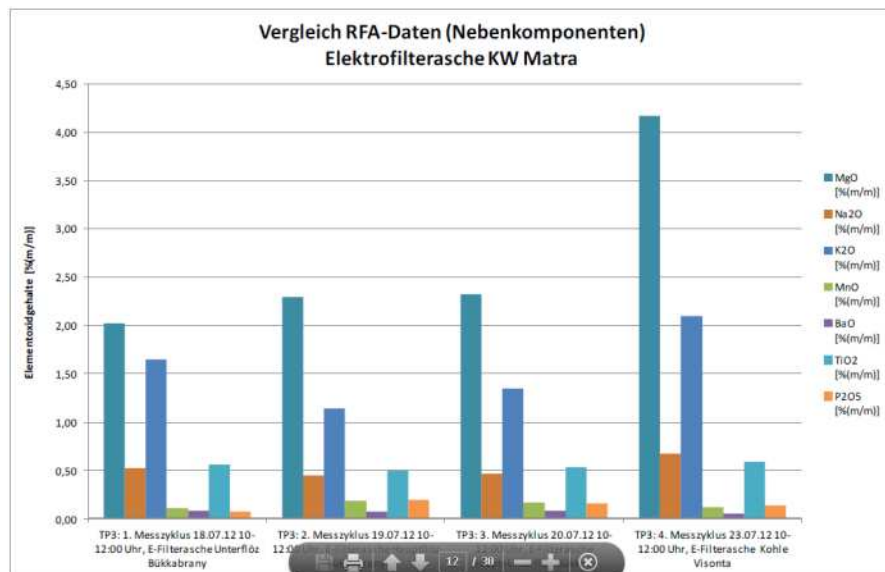
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



## Megállapítások:

1. az elemi oxid összetételnél (1-2. ábra), ahol alig voltak különbségek az egyes minták között, az ásványi fázis összetételben (3. ábra) jelentős különbségek mutatkoznak
2. Az ásványi fázis tartalmak a hamukban Visonta/Bükkábrány-60/40- arányú széntüzelés és tisztán bükkábrányi széntüzelés mellett jelentősen különböznek
3. Vi/Bü-60/40-széntüzelés esetén a reakcióba nem lépett kvarc a filter hamuban csaknem kétszer annyi, mint tisztán bükkábrányi széntüzelés mellett. A formális kémiai  $\text{SiO}_2$  tartalom ezzel szemben mindkét tüzelési variáns esetén ugyanannyi.

# A laborvizsgálatok eredményei



## Megállapítások, javaslatok

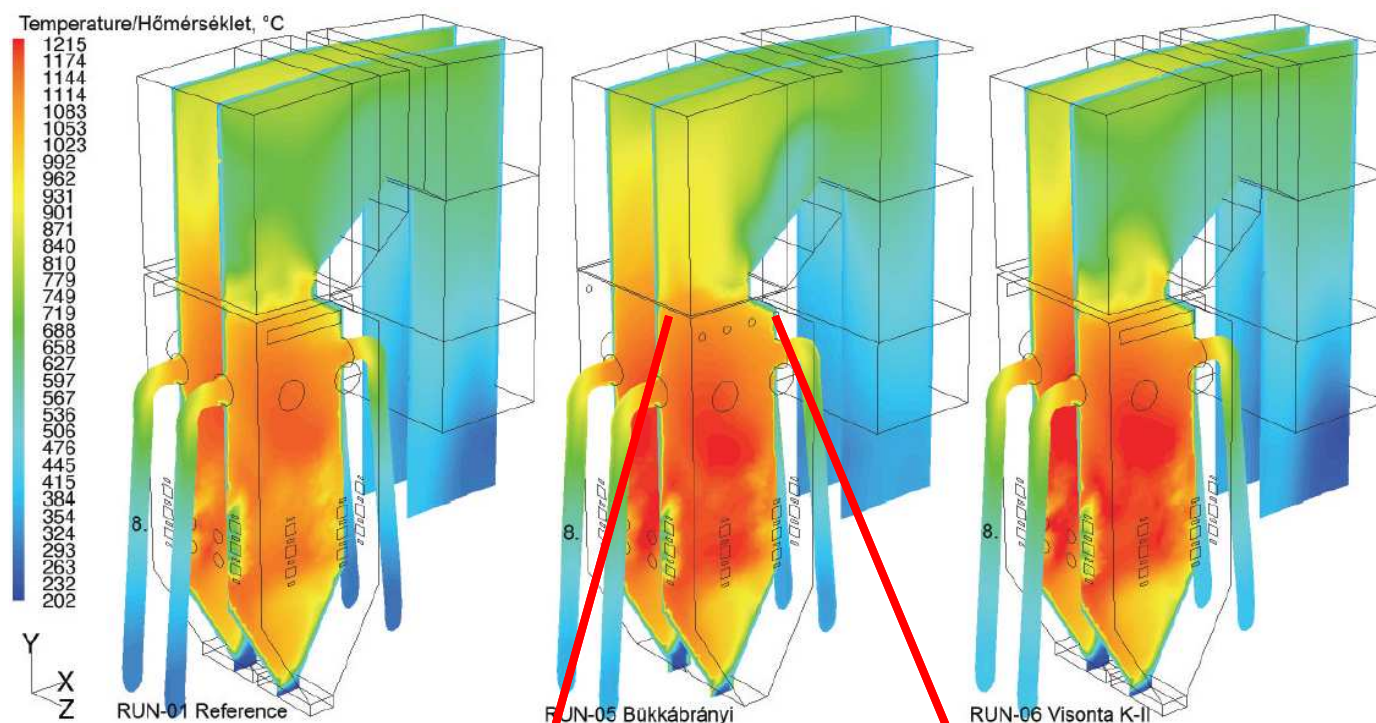
- > A Visontai és Bükki alsótelep azonos leválasztási tulajdonságokkal rendelkezik
- > Csupán a szénmintákat vizsgálva ez nem látszik, de a Büki főtelepnél egyértelmű különbség jelentkezik a szén és filter pernye eltérő tulajdonságai között -> más jellegű a tüztéri viselkedés és rostély-zagy kiválasztódás.
- > Az alkáli-földfémek jelenléte (Na, K) javítja a leválasztást → biomassza folyamatos felhasználása javasolt
- > A Bükki főtelep közel egy nagyságrenddel rosszabb fajlagos porellenállással bír → kerülni kell a tisztán bükkábrányi lignit alkalmazását
- > A Bükki főtelep magas kéntartalmat mutat → nyári időszakban az alsótelepi beszállítás növelni kell



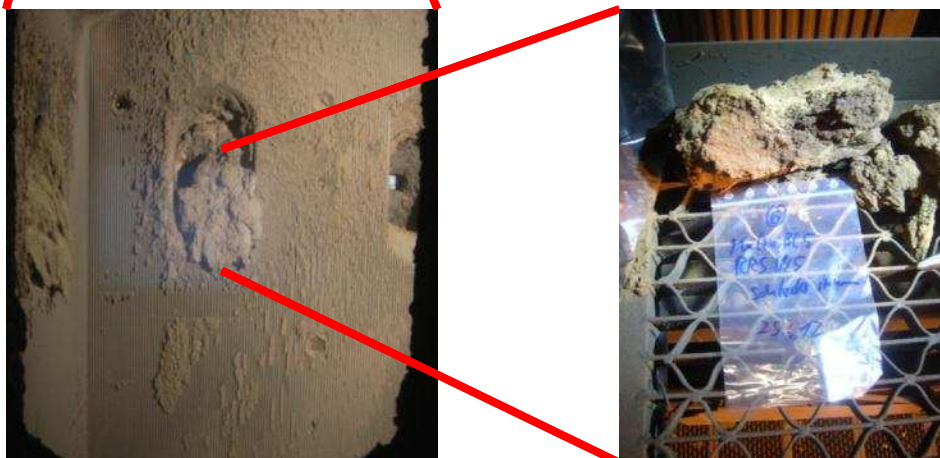
# Tüzelőanyag fajtától függő salakosodás és NO<sub>x</sub> képződés



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



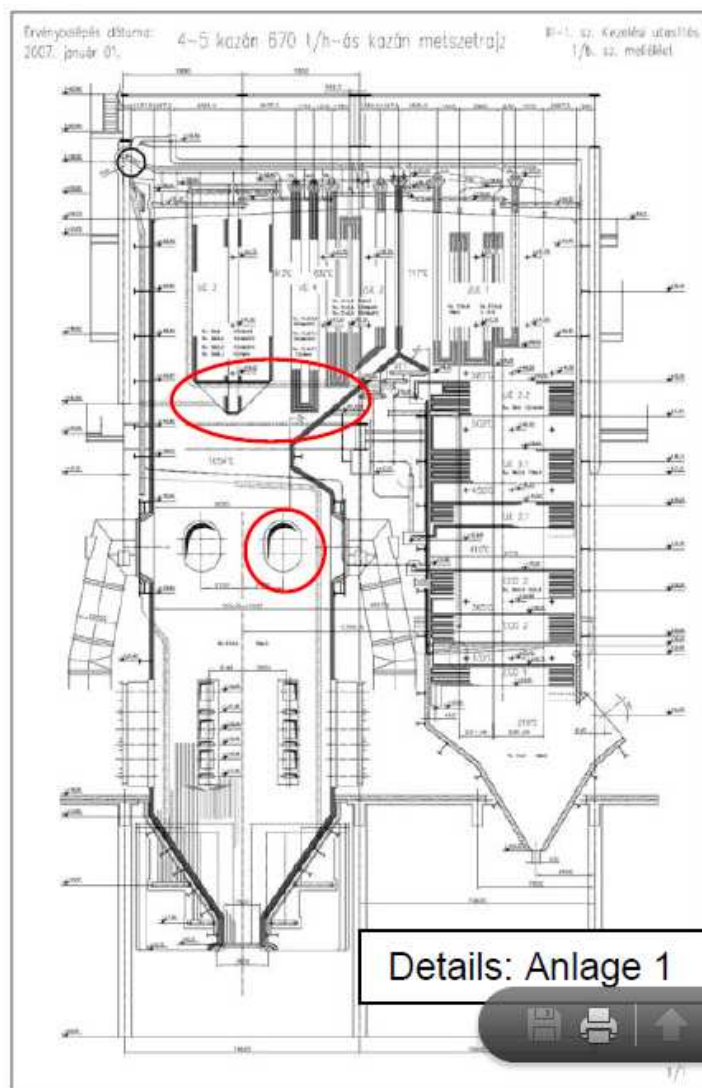
A magasabb tüztér hőmérséklet és a kismértékben eltérő hamuösszetétel nagymennyiségű porózus szerkezetű salakkal tömíti el a visszaszívó akna szájakat. A gipsz- vagy CaO szemcsék bors nagyságúak is lehetnek. A magasabb tüztéri hőmérséklet miatt nagyobb mennyiségű NO<sub>x</sub> képződik.



# Salakosodás hatásai a kazán üzemére nézve



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.





## Csökkenő malom őrlési teljesítmény oka



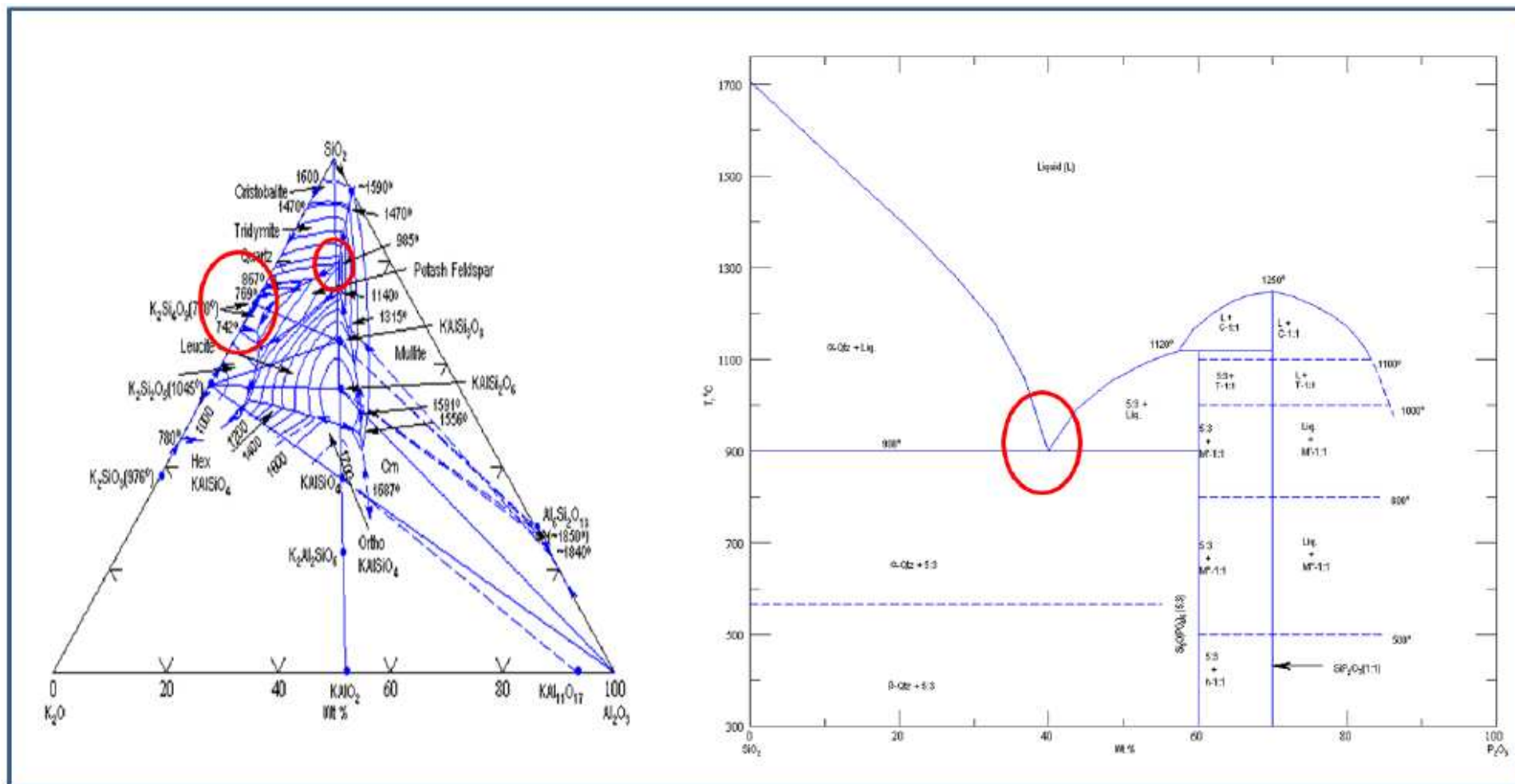
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



# Salakosodás a fázisdiagramban



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

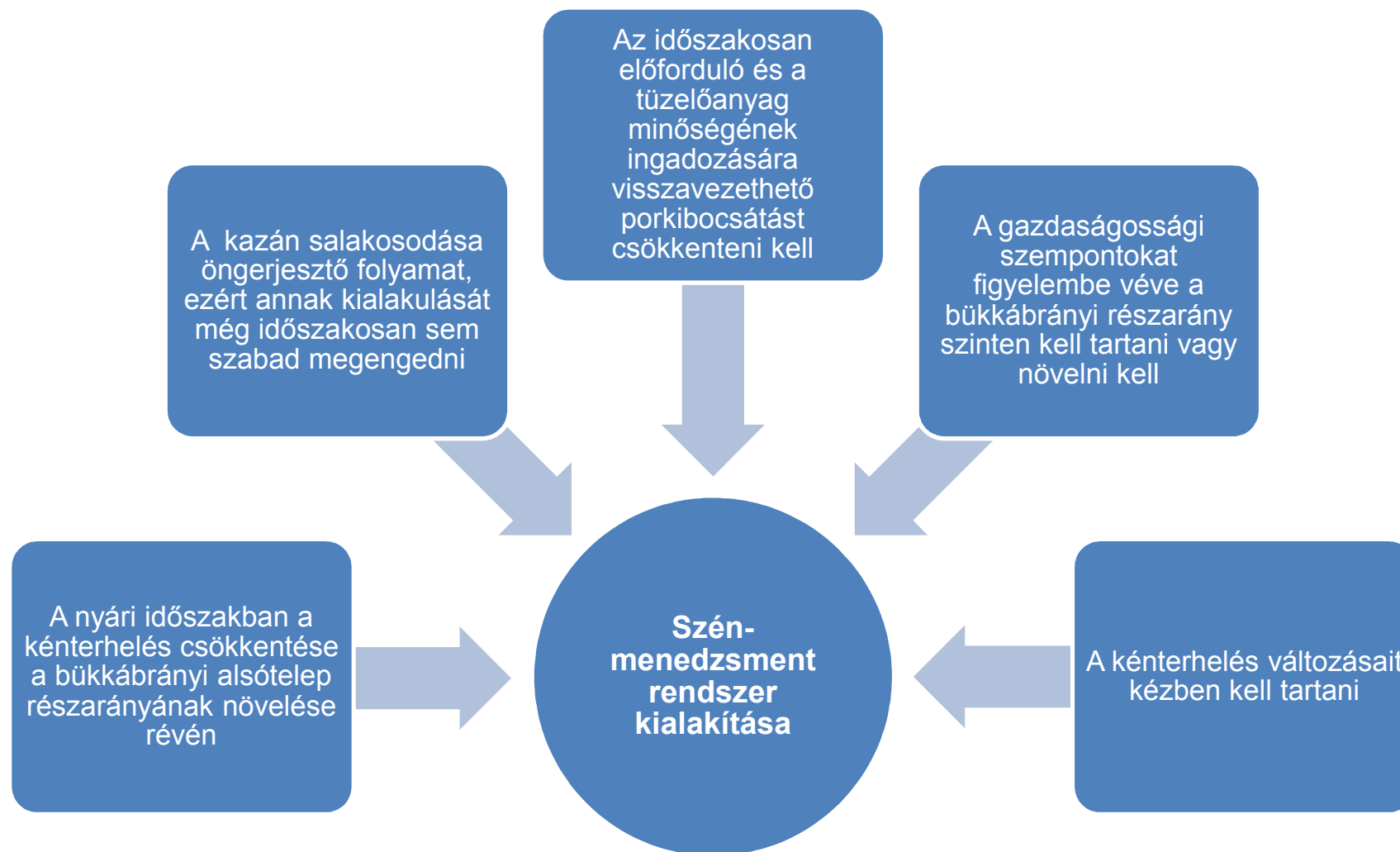




## Következtetések és végrehajtott intézkedések



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



## Az RWE-nél alkalmazott szénmenedzsment rendszer



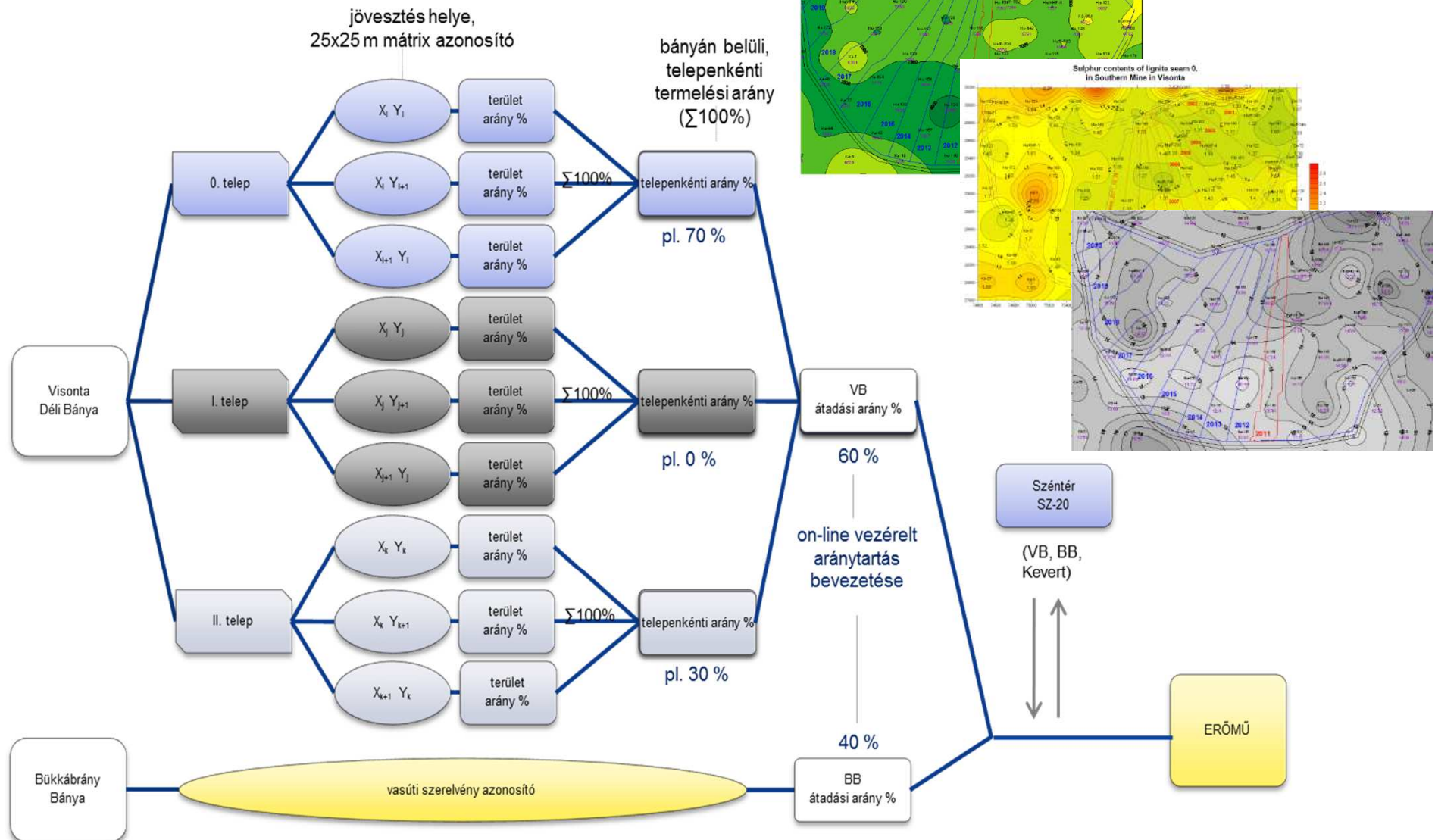
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



# A Mátrai Erőmű szénmenedzsment rendszere



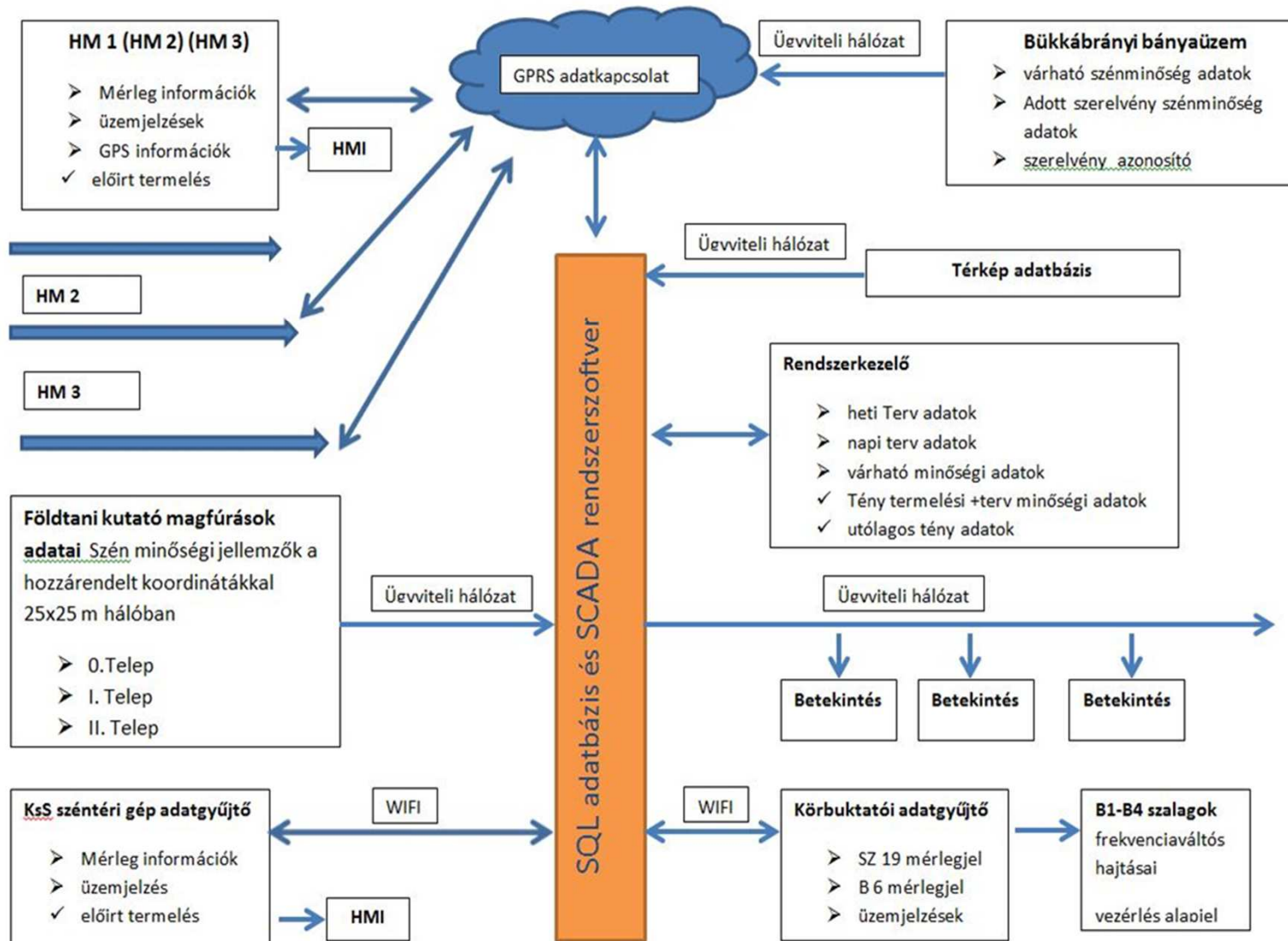
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



# Az aránytartó rendszer felépítése



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.







ERŐMŰ SZÉNRENDSZERI TECHNOLÓGIA



30

## A szénmenedzsment rendszer erőművi illesztése

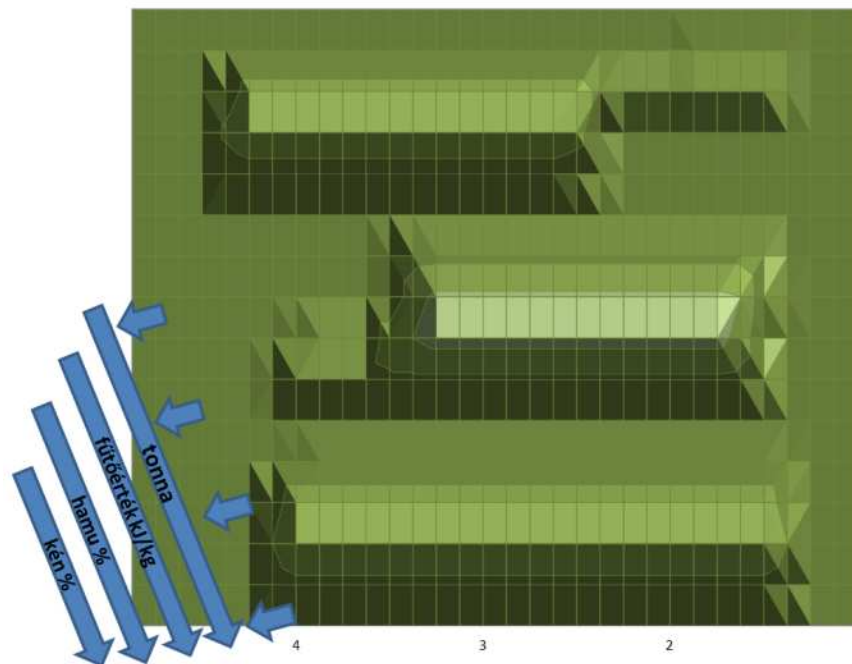


MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



### Erőmű szénfeladás sémája

Diagramterület



| FÚTŐÉRTÉK CIMKÉZÉS |       |   |   |   |   |   |   |   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    |       | 1 |   |   |   |   |   |   |   | 2    |      |      |      |      |      |      |      | 3    |      |      |      |      |      |      |      | 4    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| B                  | SZT-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                    |       | 1 |   |   |   |   |   |   |   | 0330 | 0631 | 0632 | 0633 | 0634 | 0635 | 0636 | 0637 | 0638 | 0439 | 0439 | 0439 | 0701 | 0701 | 0701 | 0701 | 0687 | 0548 | 0548 | 0759 | 0759 | 0429 | 0381 | 0381 | 0455 | 0440 | 0317 | 0424 | 0741 |      |      |      |      |
|                    |       | 2 |   |   |   |   |   |   |   | 5512 | 0544 | 0779 | 0779 | 0779 | 0779 | 0779 | 0779 | 0779 | 0677 | 0567 | 0567 | 0567 | 0567 | 0567 | 0567 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0680 | 0681 |      |      |      |      |
|                    |       | 3 |   |   |   |   |   |   |   | 0711 | 0739 | 0572 | 0572 | 0572 | 0572 | 0572 | 0572 | 0572 | 0568 | 0568 | 0568 | 0568 | 0568 | 0568 | 0568 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 | 0570 |      |      |      |      |
| K                  | SZT-1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |      |
|                    |       | 1 |   |   |   |   |   |   |   | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 | 0344 |      |      |
|                    |       | 2 |   |   |   |   |   |   |   | 0380 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 | 0387 |      |
|                    |       | 3 |   |   |   |   |   |   |   | 0402 | 0427 | 0388 | 0344 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 | 0339 |      |
| A                  | SZT-2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |      |
|                    |       | 1 |   |   |   |   |   |   |   | 0389 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 | 0327 |      |
|                    |       | 2 |   |   |   |   |   |   |   | 0710 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 | 0689 |
|                    |       | 3 |   |   |   |   |   |   |   | 0345 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 | 0439 |      |
| SZT-4              | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |      |      |
| Képlek             |       | 1 |   |   |   |   |   |   |   | 0710 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 | 0334 |      |

[illegible]

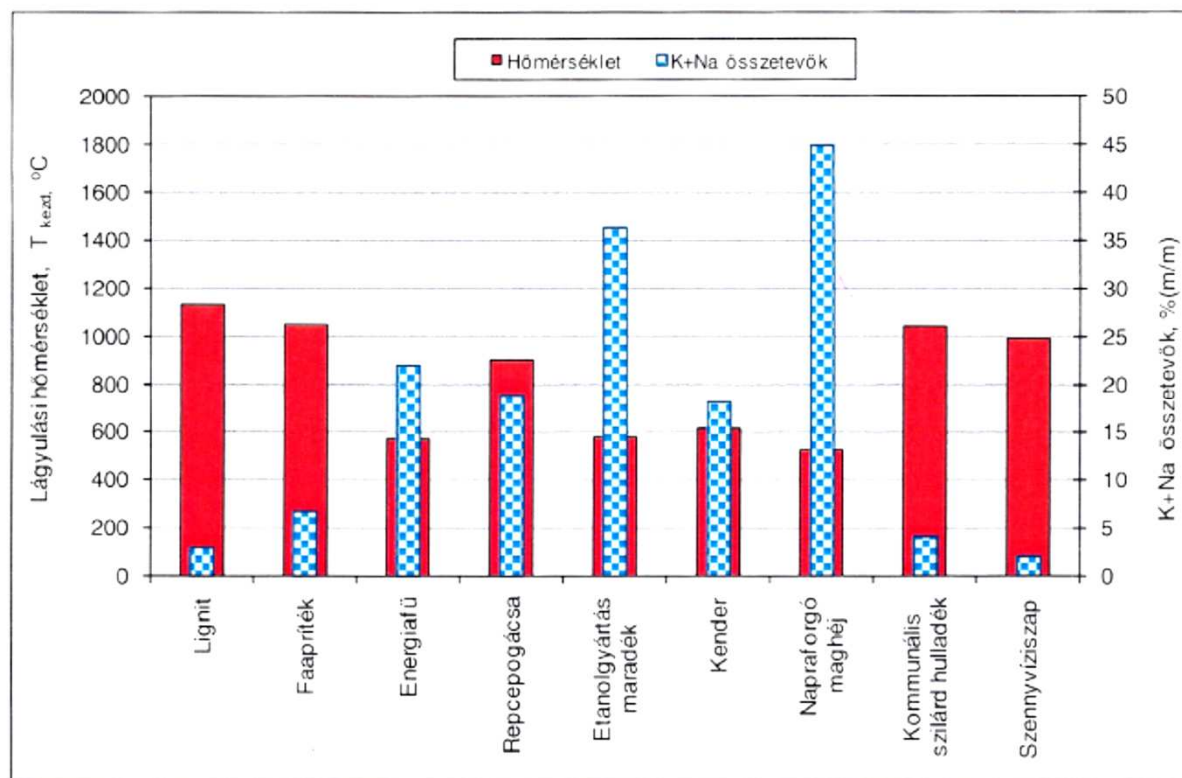
| HAMUTARTALOM CIMKÉZÉS |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                       | 1 |   |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |   |   | 3 |   |   |   |   |   |   | 4 |   |   |   |   |   |   |
|                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 20                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 21                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 22                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 23                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 24                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 25                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 26                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 27                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 28                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 29                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 30                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

[illegible]

# Biomassához kapcsolódó tüzeléstechnikai kérdések

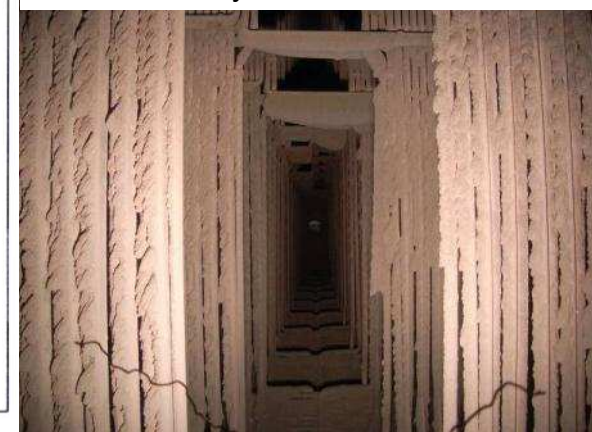


MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



## Salakosodási problémák

- > Célzott vizsgálatok
- > Folyamatos monitoring
- > A salakosodási problémák csökkenthetők az egyes biomassza félésegek gondos megválasztásával és részarányának betartásával



## Biomassza

| Hamutart. | Hamuösszetétel (%) |                                |                                |       |       |                   |                  |                               |                  |      |                 | Össz. | Salakosodási |
|-----------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------|------|-----------------|-------|--------------|
| ( % )     | SiO <sub>2</sub>   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | TiO <sub>2</sub> | CuO  | SO <sub>3</sub> | ( % ) | faktor       |
| 4,20      | 31,85              | 11,10                          | 8,53                           | 14,82 | 5,34  | 1,19              | 11,11            | 6,20                          | 0,35             | 0,04 | 9,17            | 99,70 | 3,47         |
| 1,92      | 26,16              | 7,27                           | 7,23                           | 17,75 | 7,18  | 1,45              | 16,38            | 11,21                         | 0,23             | 0,04 | 5,00            | 99,90 | 2,97         |
| 1,79      | 24,21              | 5,90                           | 4,76                           | 18,59 | 8,01  | 2,20              | 13,13            | 12,36                         | 0,16             | 0,04 | 4,71            | 94,07 | 2,91         |
| 2,19      | 16,61              | 5,14                           | 4,03                           | 12,46 | 8,99  | 0,93              | 20,65            | 23,00                         | 0,16             | 0,03 | 4,54            | 96,54 | 3,90         |
| 5,47      | 7,28               | 2,72                           | 2,68                           | 4,31  | 12,69 | 1,28              | 19,17            | 41,59                         | 0,14             | 0,04 | 2,43            | 94,33 | 3,85         |
| 5,09      | 9,54               | 3,05                           | 3,09                           | 4,94  | 11,38 | 0,63              | 26,77            | 36,16                         | 0,10             | 0,03 | 3,00            | 98,69 | 4,43         |

## A Biomix „receptje”



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

**A termék leírása:** Mezőgazdasági, élelmiszer,- és faipari melléktermékekből, emberi fogyasztásra már nem alkalmas alapanyagokból, továbbá szennyvíz- és gombakomposztból aprítással és irányított bekeveréssel előállított, homogén állagú, tapadásra nem hajlamos, 5 cm maximális aprítási méretű anyag, melynek fűtőértéke min 14.000 kJ/kg, max. 16.000 kJ/kg.

| Összetevő megnevezése | Fűtőérték kJ/kg | Max. bekeverés |
|-----------------------|-----------------|----------------|
|                       |                 |                |



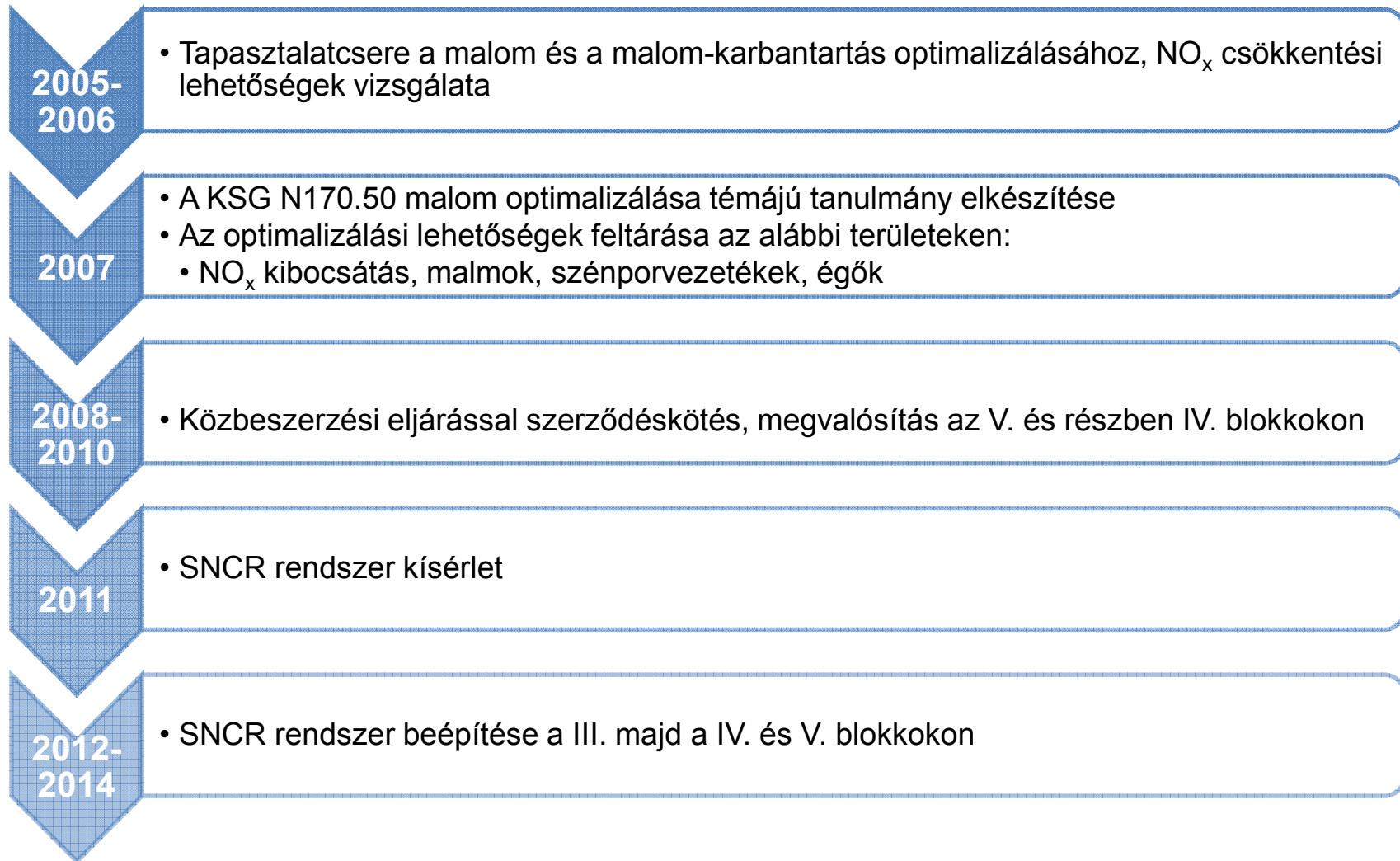
# TARTALOMJEGYZÉK



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

- I** A Mátrai Erőmű ZRt. bemutatása
- II** A 2010/75/EU direktíva következményei
- III** Szénmenedzsment rendszer
- IV** **NO<sub>x</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések**
- V** Porkibocsátást csökkentő intézkedések
- VI** SO<sub>2</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések

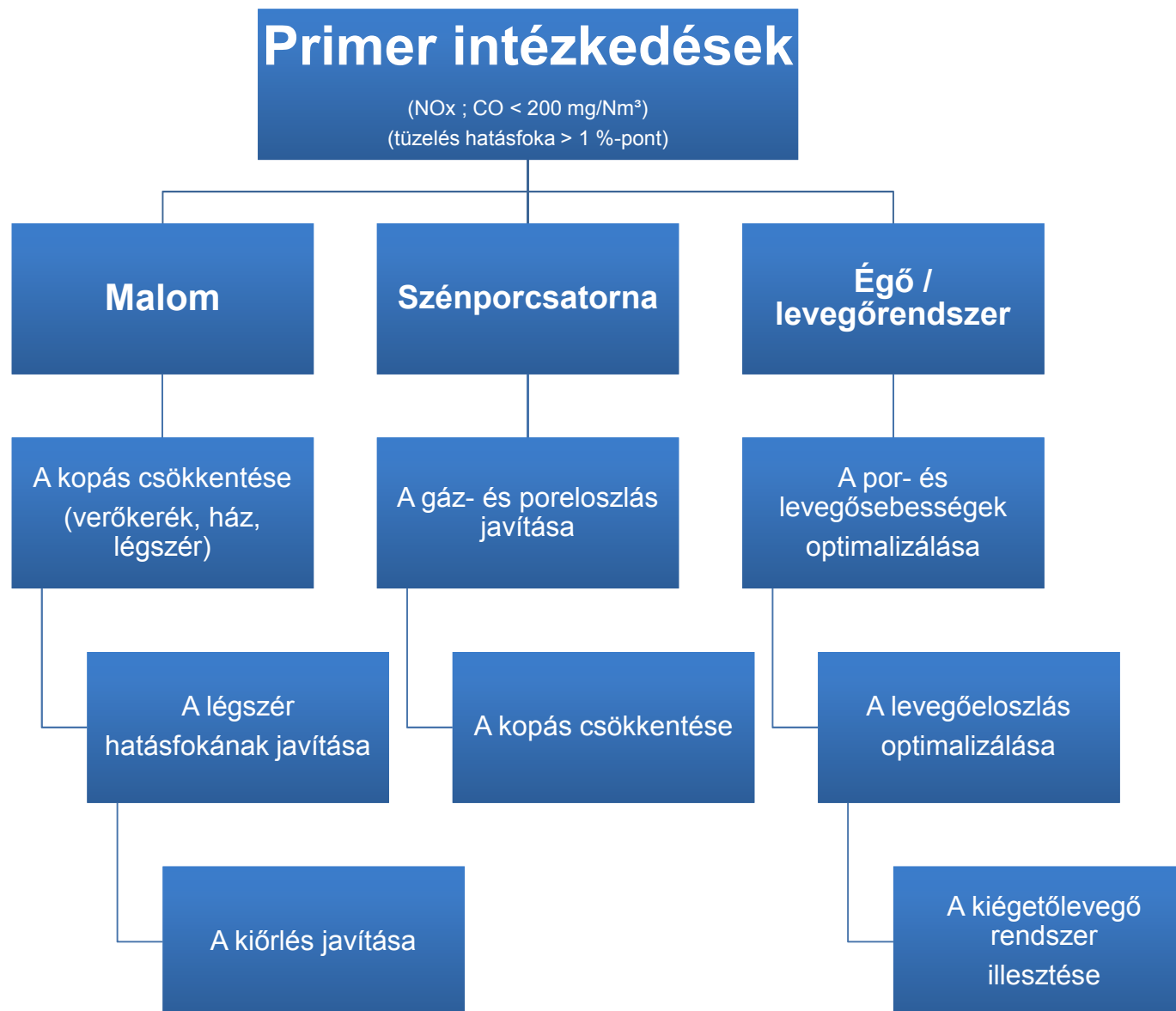
# Az NO<sub>x</sub> csökkentő intézkedések végrehajtása



# Tüzelőköri átalakítások prioritásai



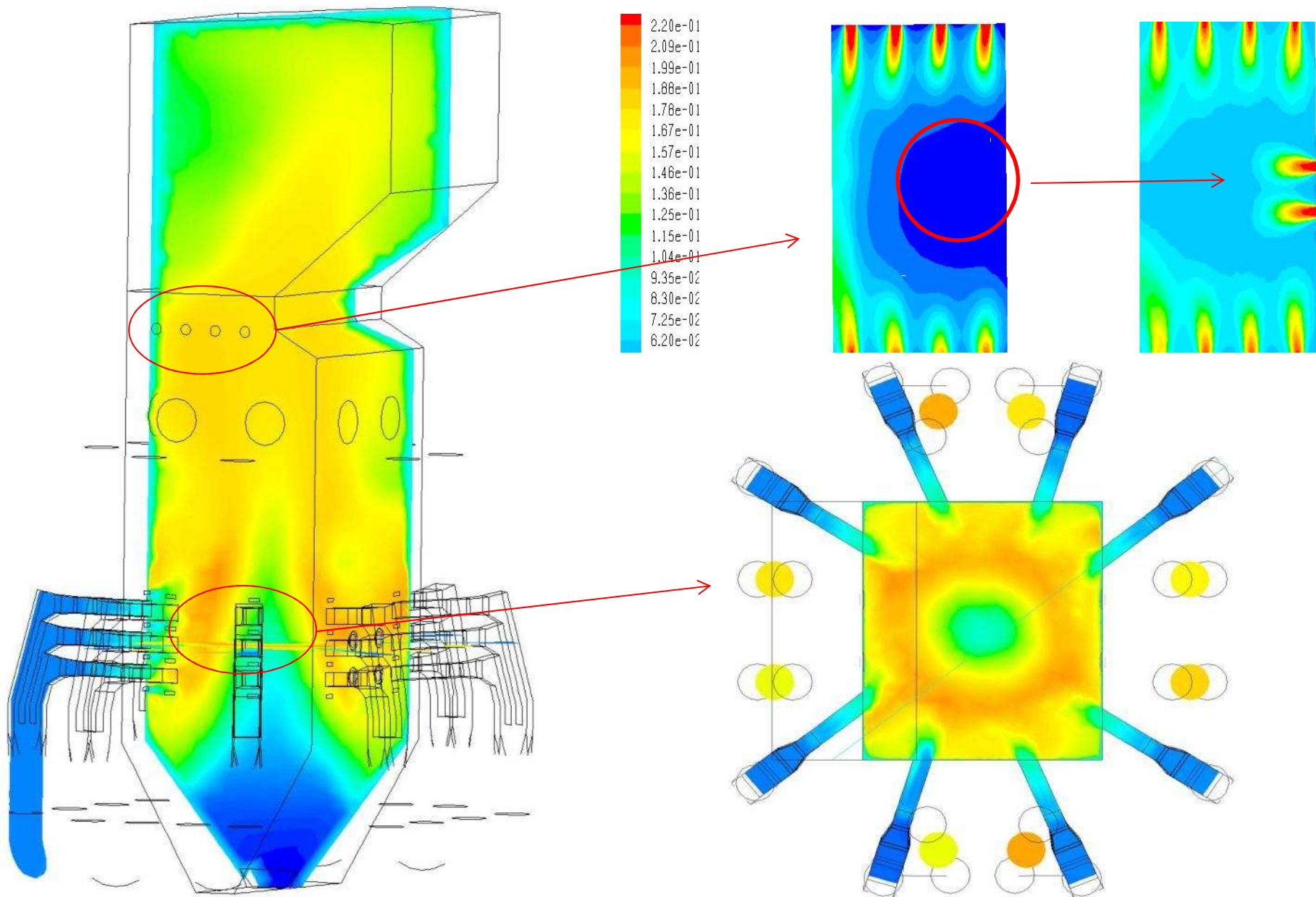
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



# Kazán modellezés eredményei



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

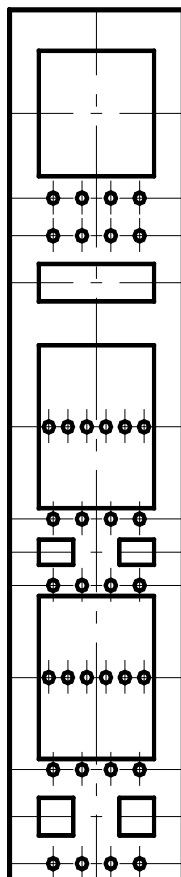




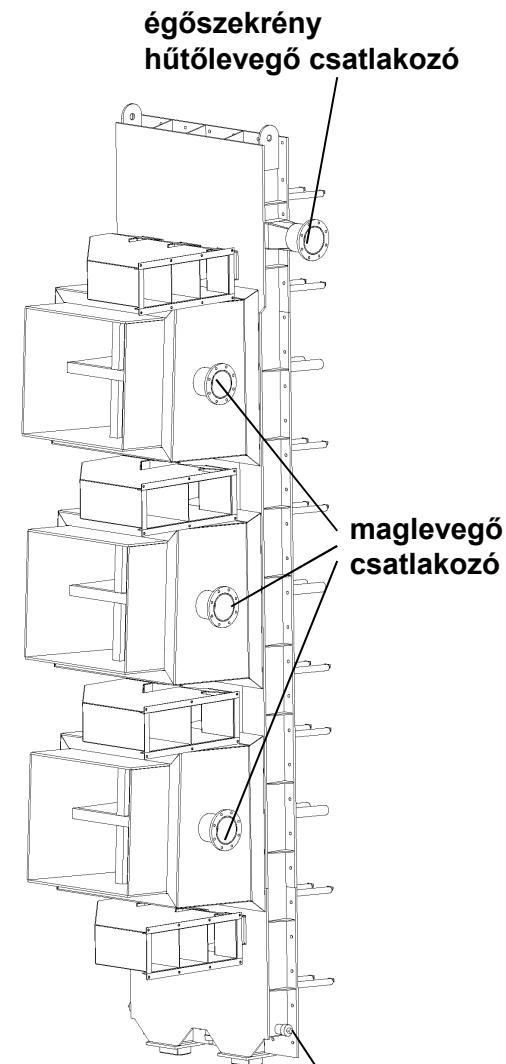
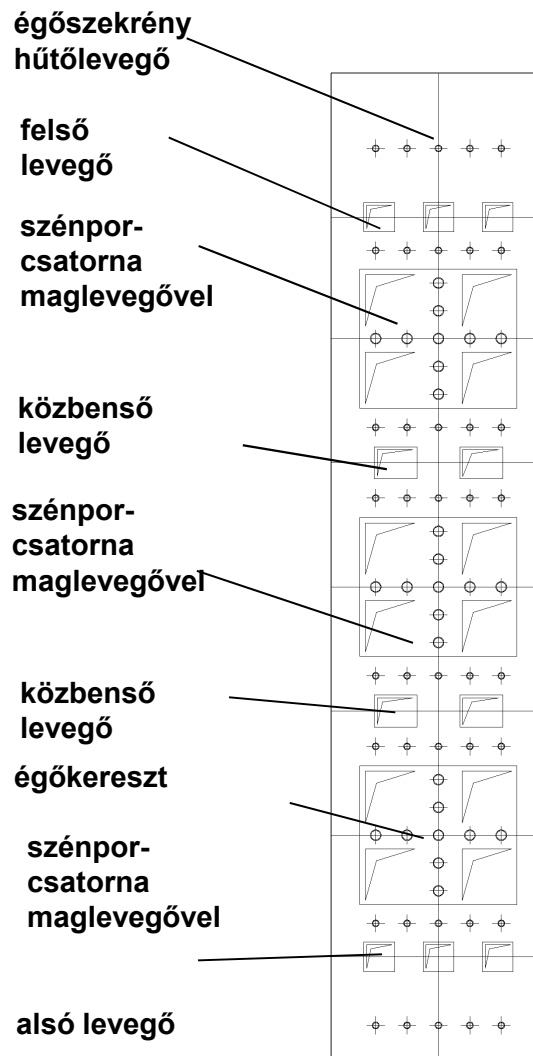
# Az átalakítás előtti és utáni égő



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



régi égők

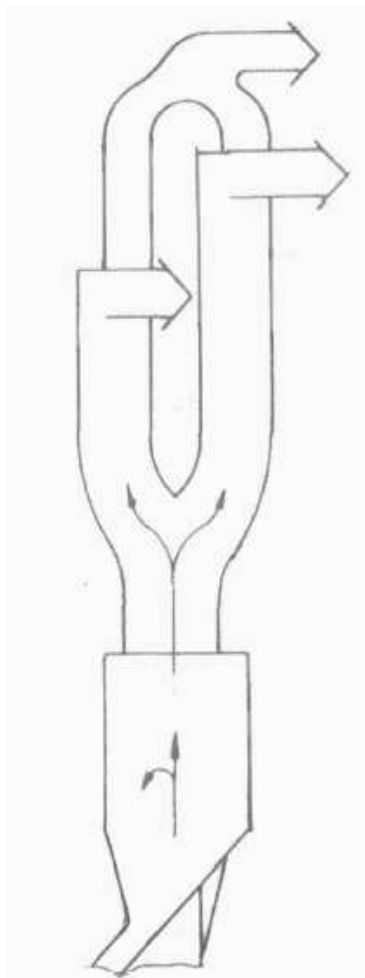


új égők

# Szénporvezetékek konstrukciós kialakítása



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

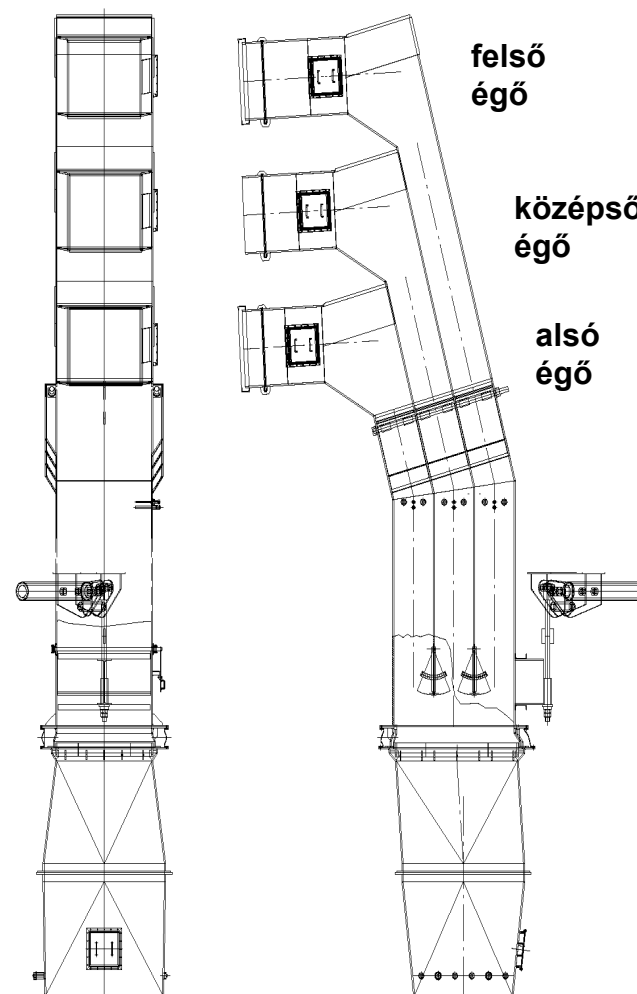


páraégő

felső szénporégő

alsó szénporégő

**régi égők**



felső  
égő

középső  
égő

alsó  
égő

**új égők**

# Az átalakítás lépései



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

régi égő



új égő



égőcsatlakozó szekrény



## Az átalakítás előtti és után égők képekben



MÁTRAÍ ERŐMŰ ZRT.



**régi állapot**



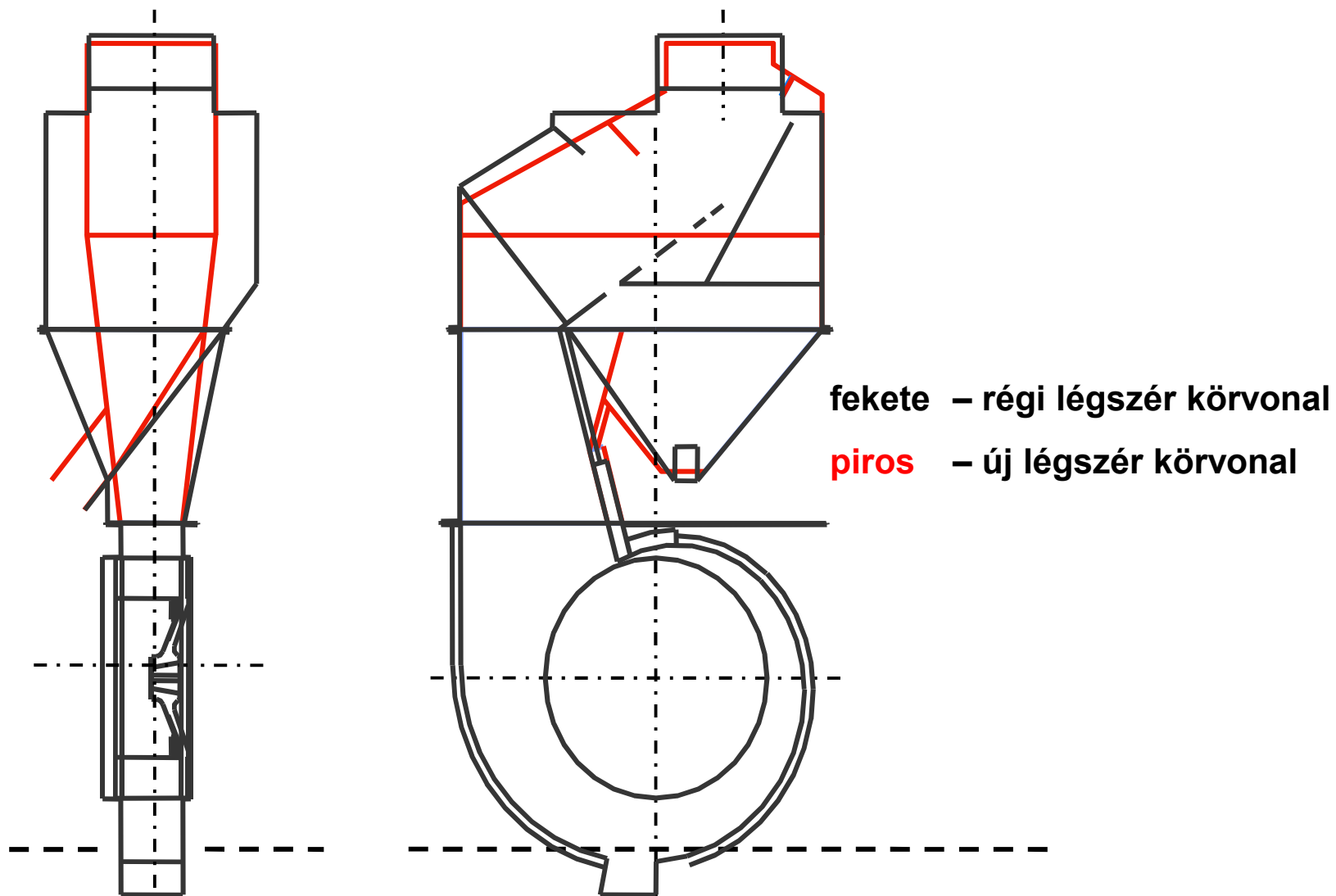
**új állapot**



## Ventilátor malom légszér és közdarab átalakítása



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

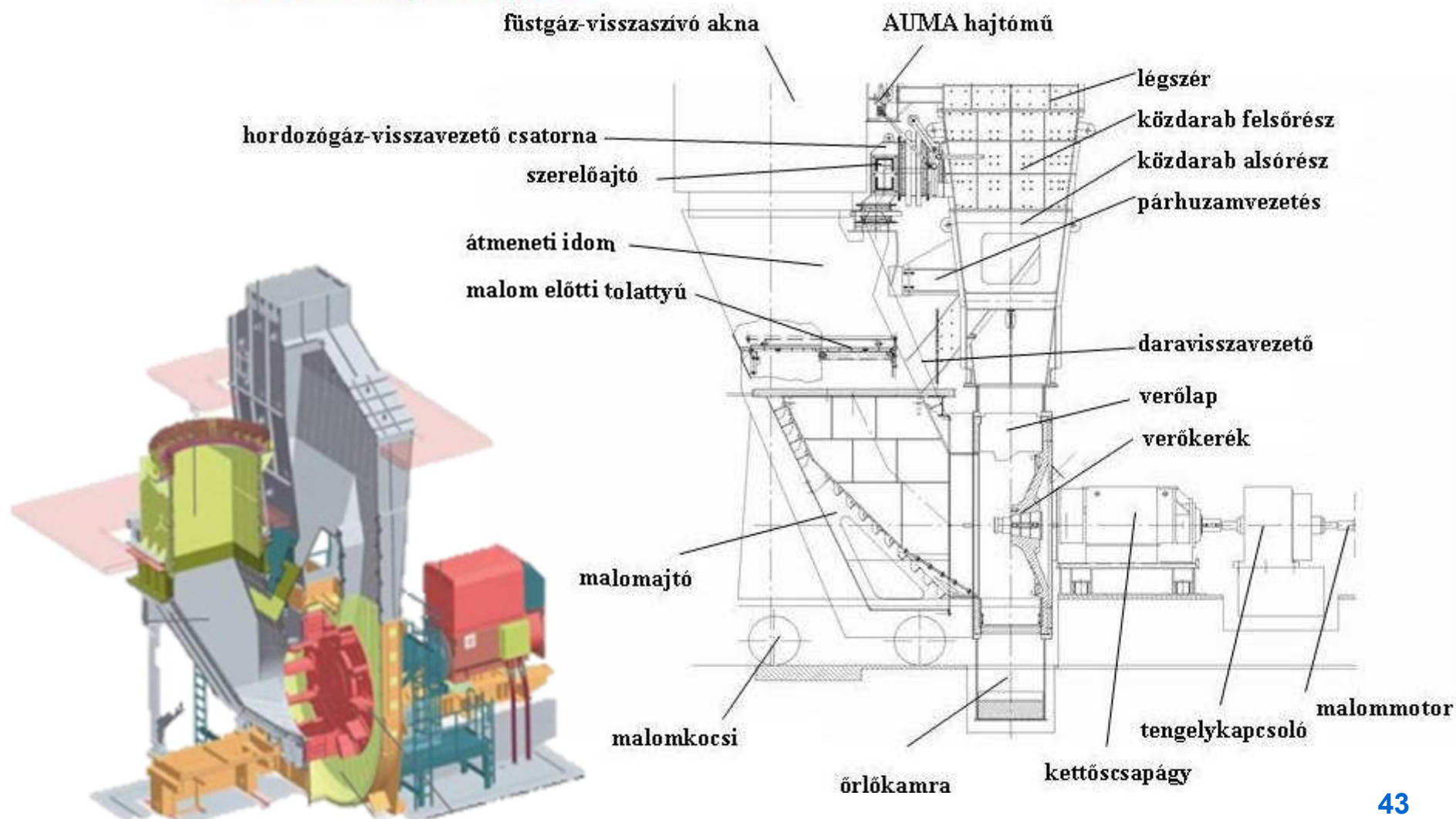


# Az új malom és légszér kialakítása



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

## Malomkomponensek



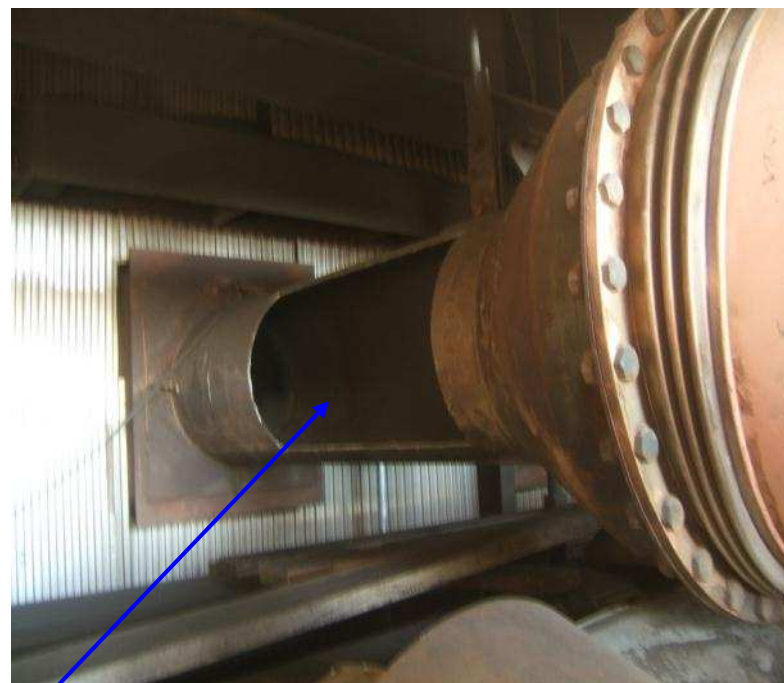
## A meglévő kiégetőlevegő rendszer átalakítása



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



A hátsó falon lévő új kiégetőlevegő-fűvókákhoz menő levegővezeték



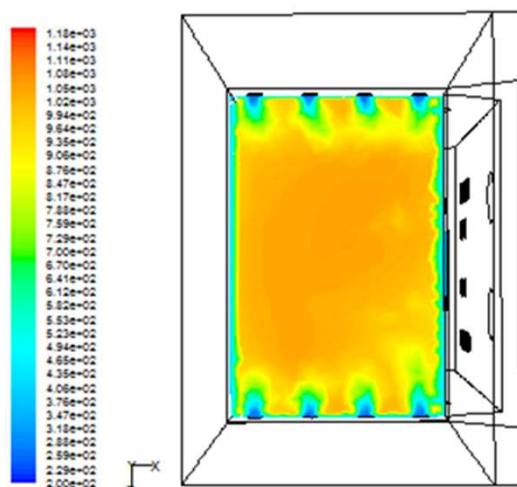
Előkészületek belső fűvókák beszereléséhez a meglévő kiégetőlevegő-fűvókákon

# A kiégető levegő optimálása – futó részfeladat

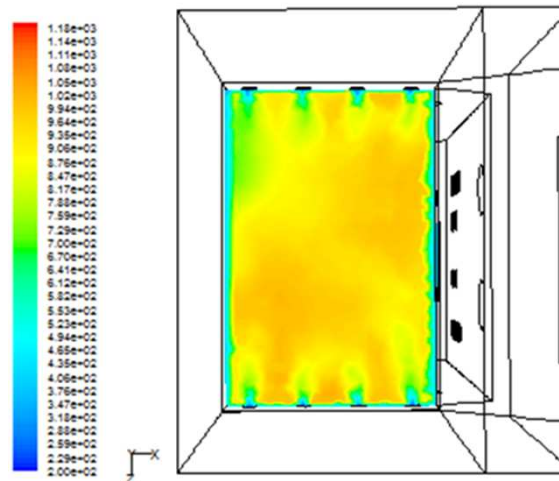


MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

00-ás változat



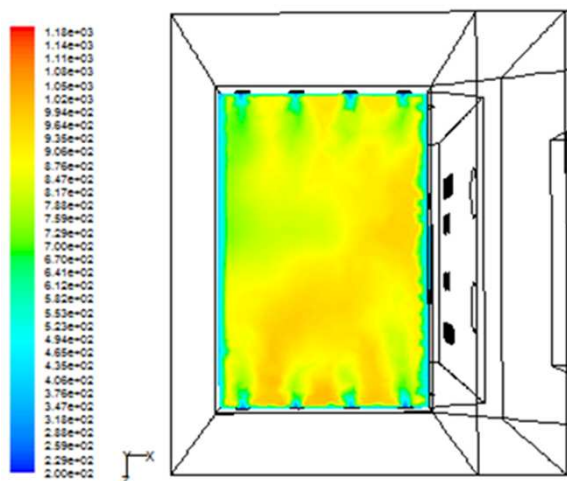
01-es változat



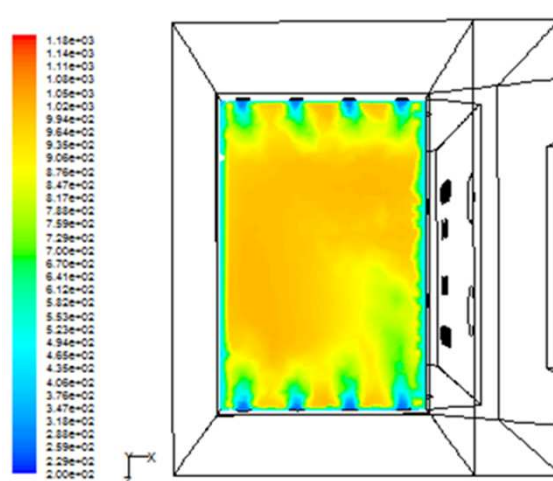
**00:** Eredeti modell (alapeset):  
Kiégető levegő mind a belső (D310x10-es acélcsövön keresztül) csövön, mind a külső gyűrűn (D610x8) megy a kazántérbe

**01:** Kiégető összekeverő mennyiség a kisebb középső keresztmetszeten megy be a kazántérbe

02-es változat



03-as változat



**02 :** Primerlevegő 25%-el csökkent, a +25 % a kiégető levegő a belső csövön megy be a kazántérbe

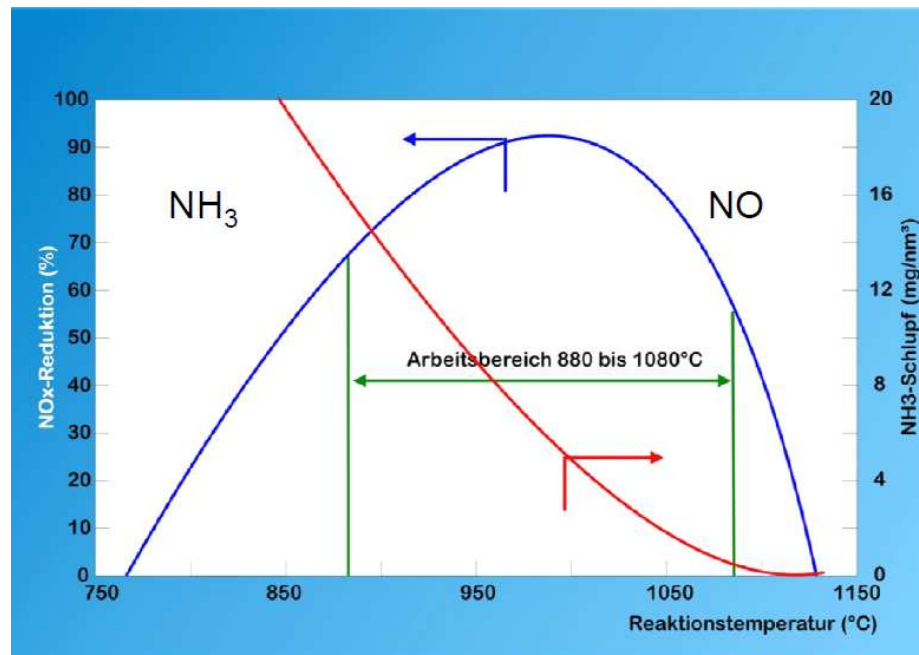
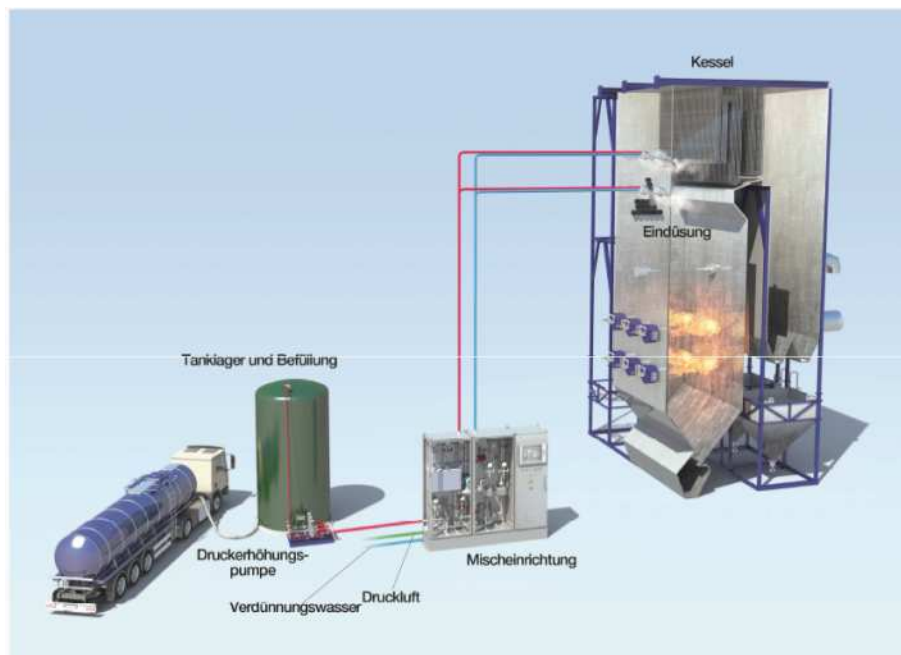
**03 :** Primerlevegő 25%-el csökkent, a +25 % a kiégető levegő a belső csövön és az külső gyűrűn megy a kazántérbe



# SNCR kísérlet végrehajtása karbamid alkalmazásával



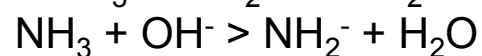
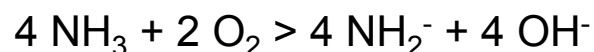
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



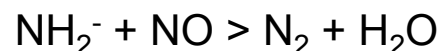
## Ammónia reakciója



## Gyök-képződés:



## Redukálás:



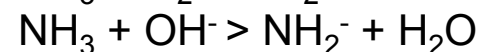
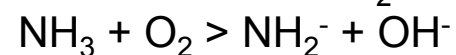
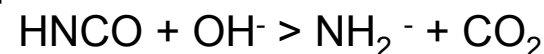
## Karbamid reakciója



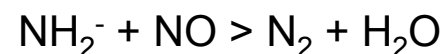
## Bomlás:



## Gyök-képződés:



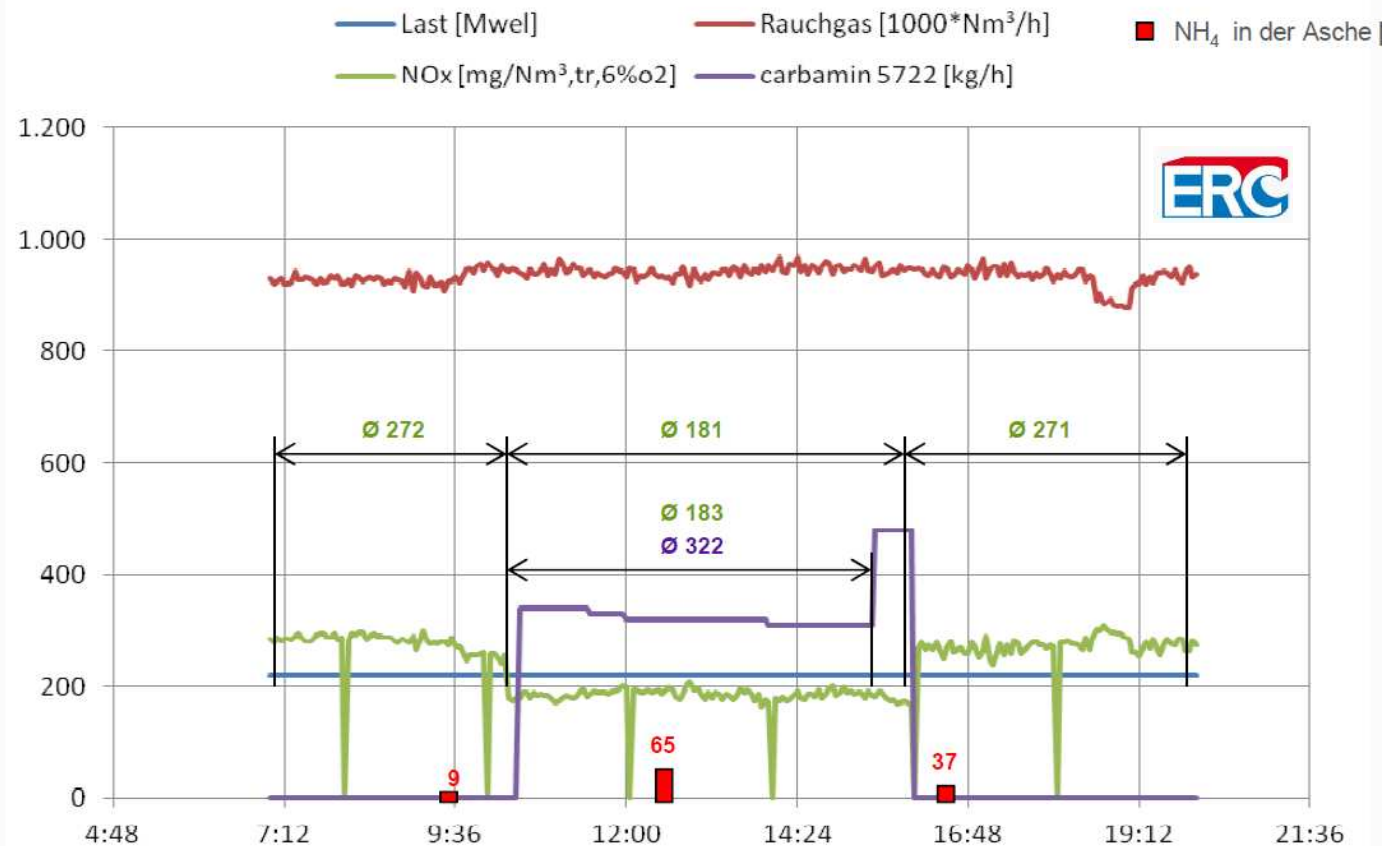
## Redukálás:



# Az SNCR kísérlet eredményei



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

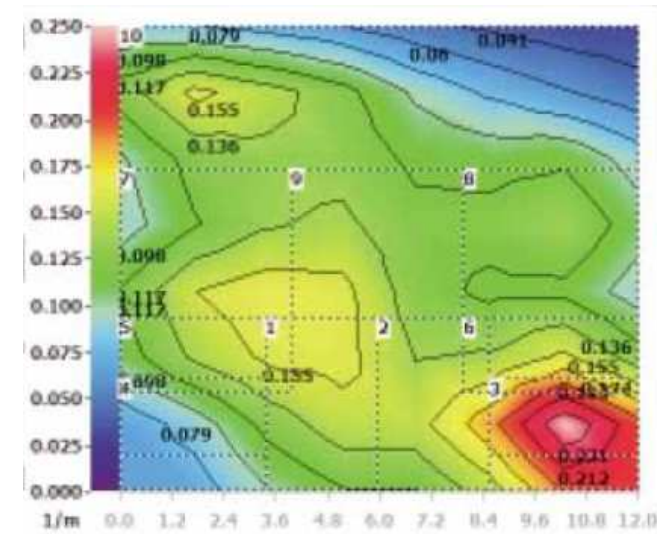
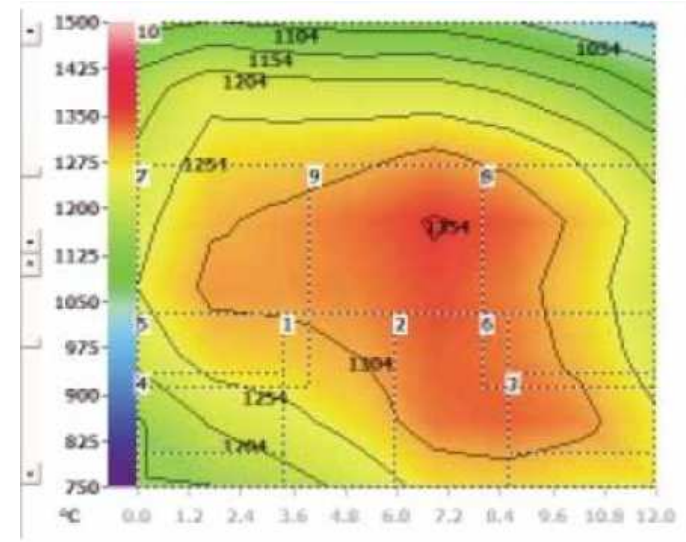


- > Az SNCR rendszer alkalmazható lignit porszén tüzelés esetén
- > A füstgáz NO<sub>x</sub> tartalma 200 mg/Nm³ alatt tartható (6% O<sub>2</sub>, sz.)
- > Az ammónia szökés és a gipsz/pernye tartalma határérték alatti
- > Fontos inputok a végleges rendszer kiépítéséhez

## A III. blokken beépített rendszer képekben



MÁTRA ERŐMŰ ZRT.



# TARTALOMJEGYZÉK



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

- I A Mátrai Erőmű ZRt. bemutatása**
- II A 2010/75/EU direktíva következményei**
- III Szénmenedzsment rendszer**
- IV NO<sub>x</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések**
- V **Porkibocsátást csökkentő intézkedések****
- VI SO<sub>2</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések**

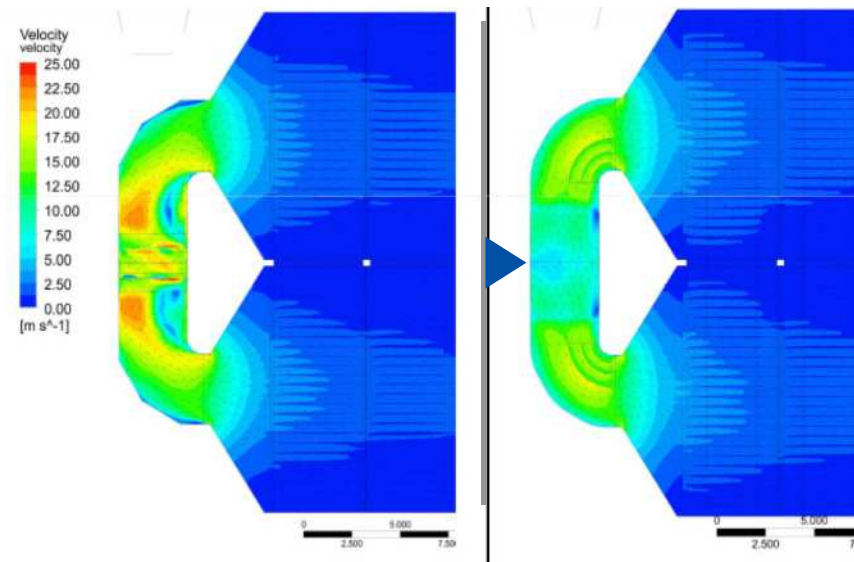
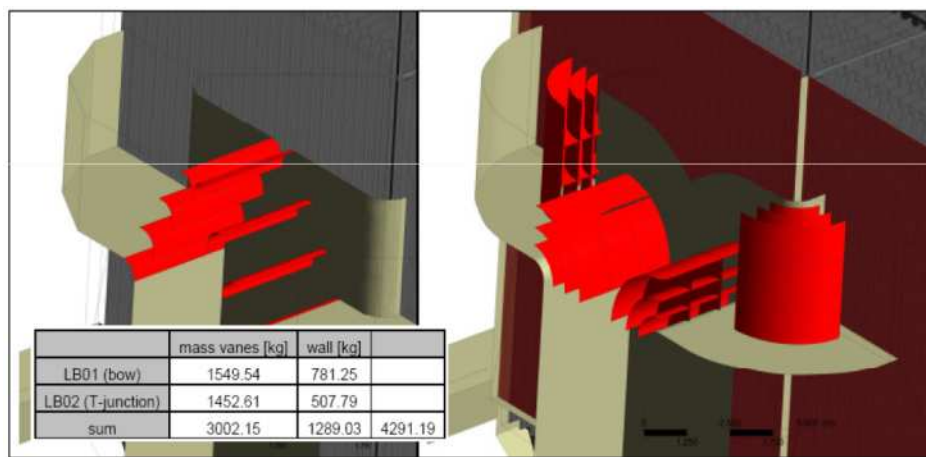


# Az elektrofiteretek teljesítményének javítása

## A por kibocsátási határértékek teljesítése

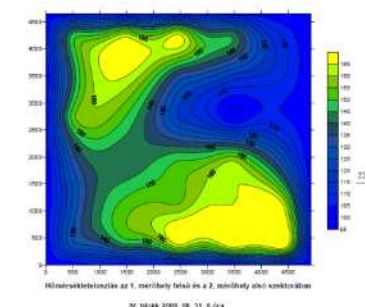
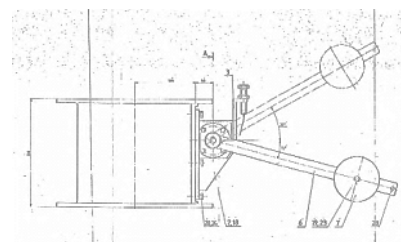
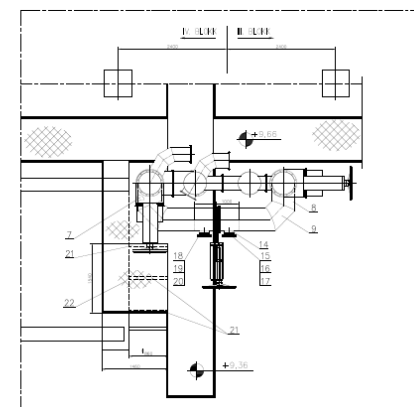
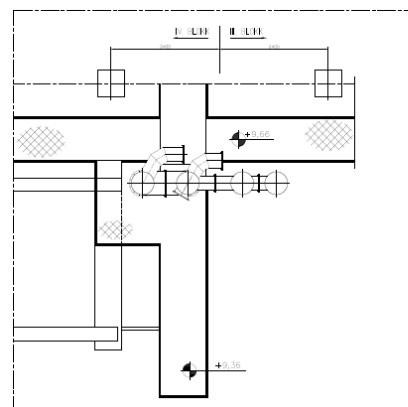
- > A por kibocsátás határértéke 50-ről 20 mg/Nm<sup>3</sup>-re csökken 2019<sup>1</sup>-től
- > Igen jelentős ingadozások a leválasztási teljesítményben, melyek a tüzelőanyag minőségi változásokhoz köthetők (RWE)
- > A jelentős beruházási költségek miatt csupán a meglévő elektrofiteretek áramlástanai optimalizációja jöhet szóba

1. A szénmanagement rendszer továbbfejlesztése
2. Kopogtatási és gerjesztési paraméter optimalizálás (Mátra, ProAir, RWE)
3. 2014: Áramlástanai optimalizációs intézkedések végrehajtása az V. blokkon, ennek függvényében döntés a tüzelőanyag struktúráról
4. 2015-2016: Intézkedések a III. és IV. blokkokon

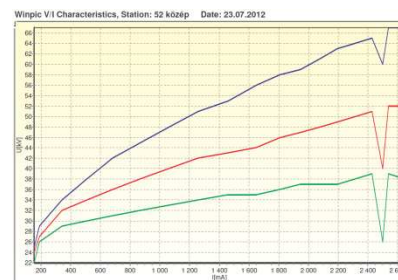


# Üzemi paraméterek optimalálása

- > A gerjesztési üzemmódok, kopogtatási értékek tesztelése
- > Kiszellőzések behangolása
- > Pernyeadagoló rendszer behangolása



| Időpont                    | Üzemmód                                                                      | Módosított paraméterek                 | A módosítás helye                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 2012.09.17.<br>6.00-14.00  | csökkentett korona teljesítmény<br>"0" folyamatos üzem<br>fix paraméterekkel | I <sub>pr</sub> 720 A                  | III/1 előleválasztó (1)<br>III/2 előleválasztó (4)     |
|                            |                                                                              | U <sub>sec</sub> 70 kV → 50 kV eff.    |                                                        |
|                            |                                                                              | I <sub>sec</sub> 2600 mA               |                                                        |
| 2012.10.02<br>06.15-13.25  | "3" impulzus üzem<br>alapáram 200 A<br>impulzusáram 650 A                    | 2 impulzus, 2 alapáram, 2 szünet       | III/1 utóleválasztó<br>III/2 utóleválasztó             |
| 2012.10.31.<br>06.15-13.25 | Kopogtatási kísérlet                                                         | 15 sec Kopogtatás 45 szünet            | III/1 középleválasztó (2)<br>III/2 középleválasztó (5) |
| 2012.11.22.<br>06.15-13.25 | EXTRA RWE Ajánlás szerinti<br>Kopogtatási kísérlet                           | 2,5 perc Kopogtatás 5,0 perc<br>szünet | III/1 előleválasztó (1)<br>III/2 előleválasztó (4)     |



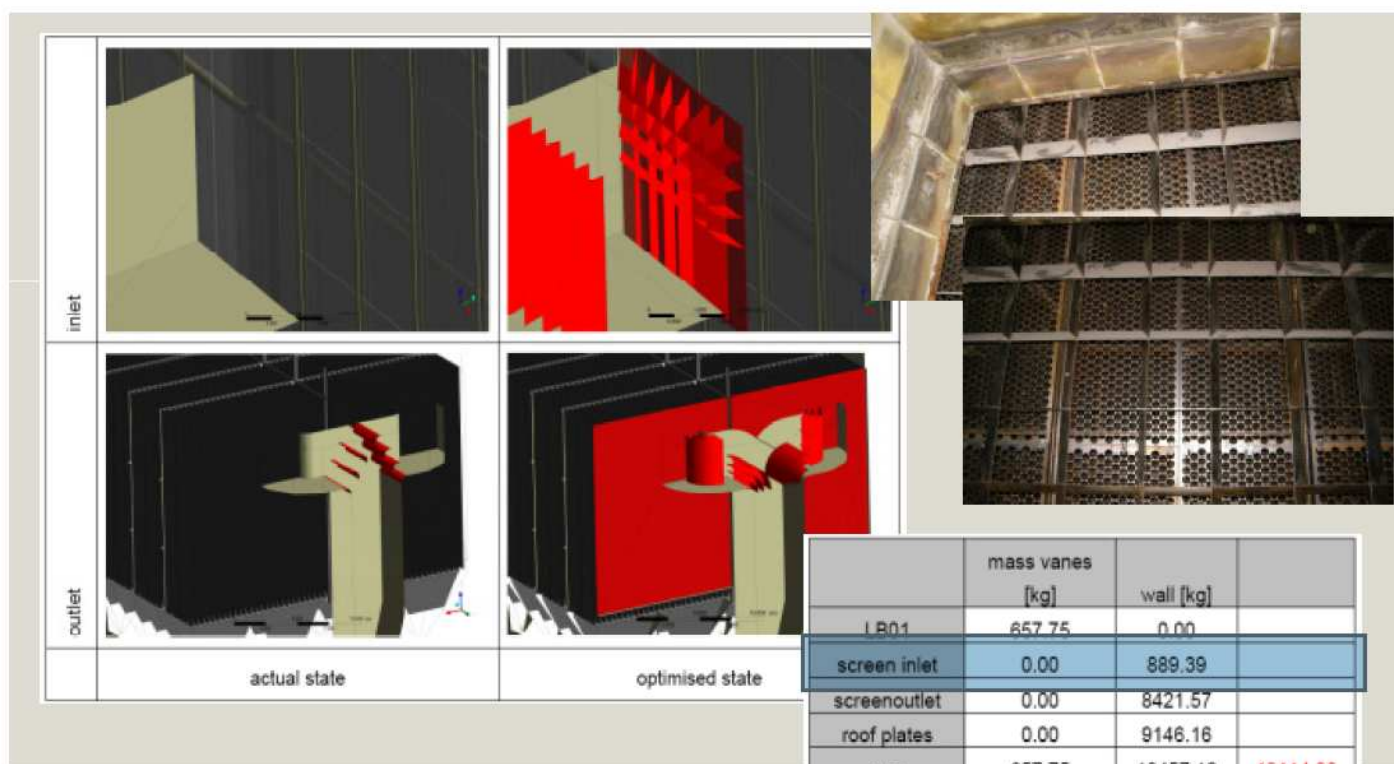
# Áramlástan optimalizálási példa az elektrofiltereknél



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



Einbauten „nicht optimierter Zustand“ – „optimierter Zustand“



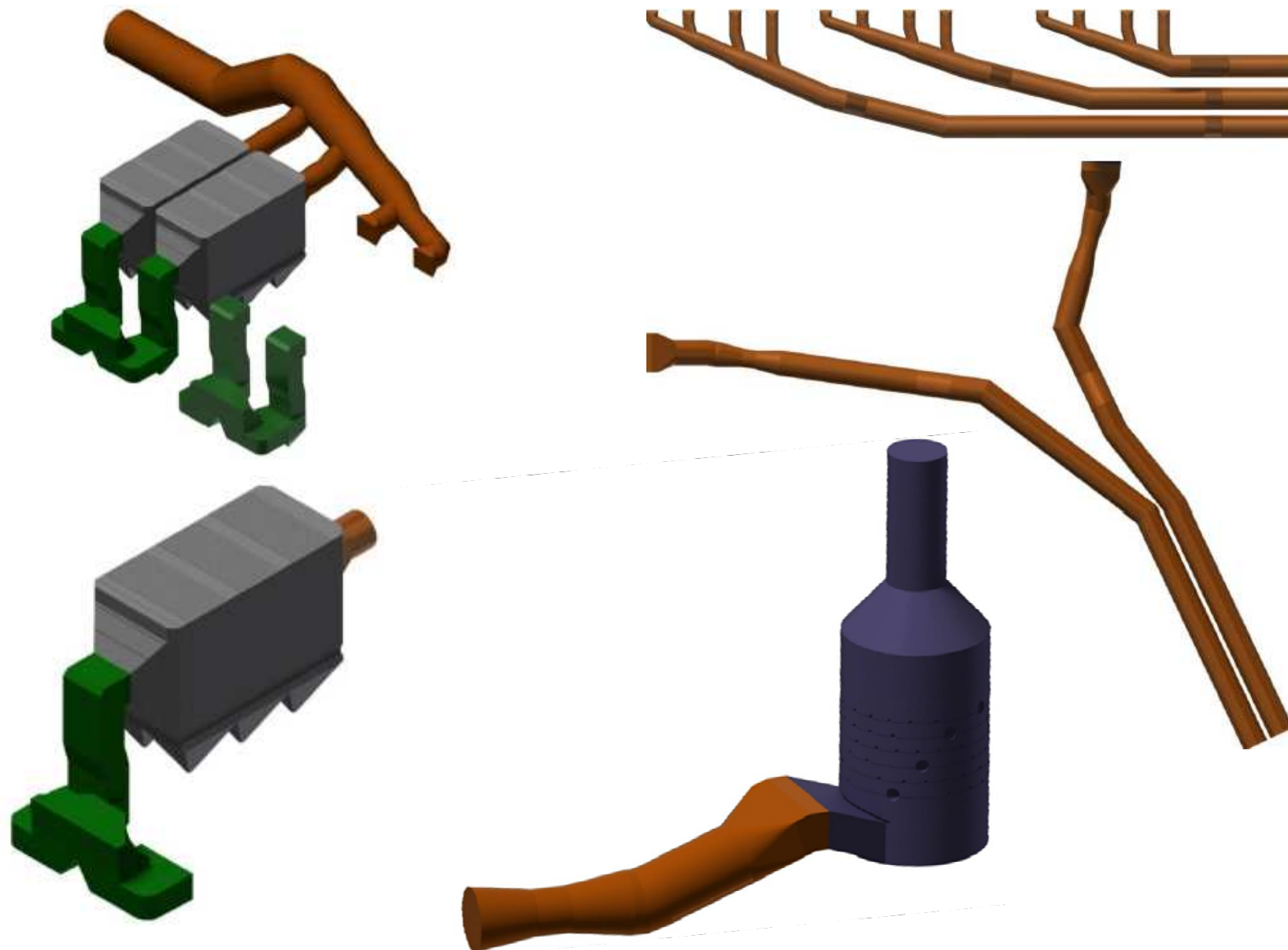
REA-,SCR- UND ENTSTAUBUNGSANLAGEN IN GROBKRAFTWERKEN| 5.DEZ.2012

Példa a Plomin-ban (HR) végrehajtott áramlástan optimalizációból (2012)

## Modellépítés



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

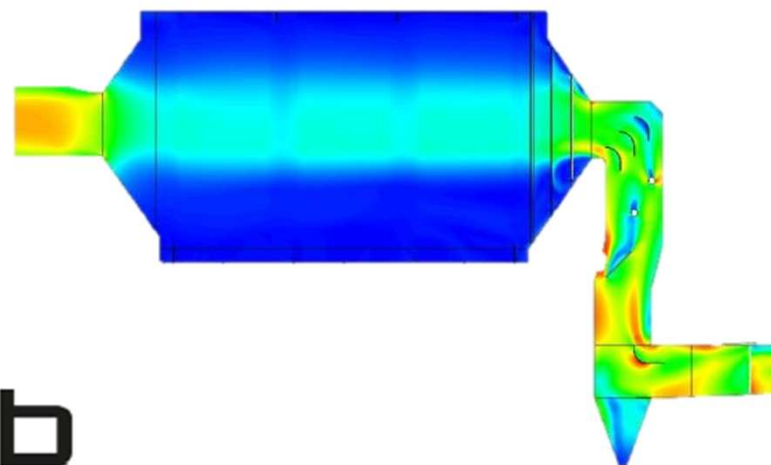
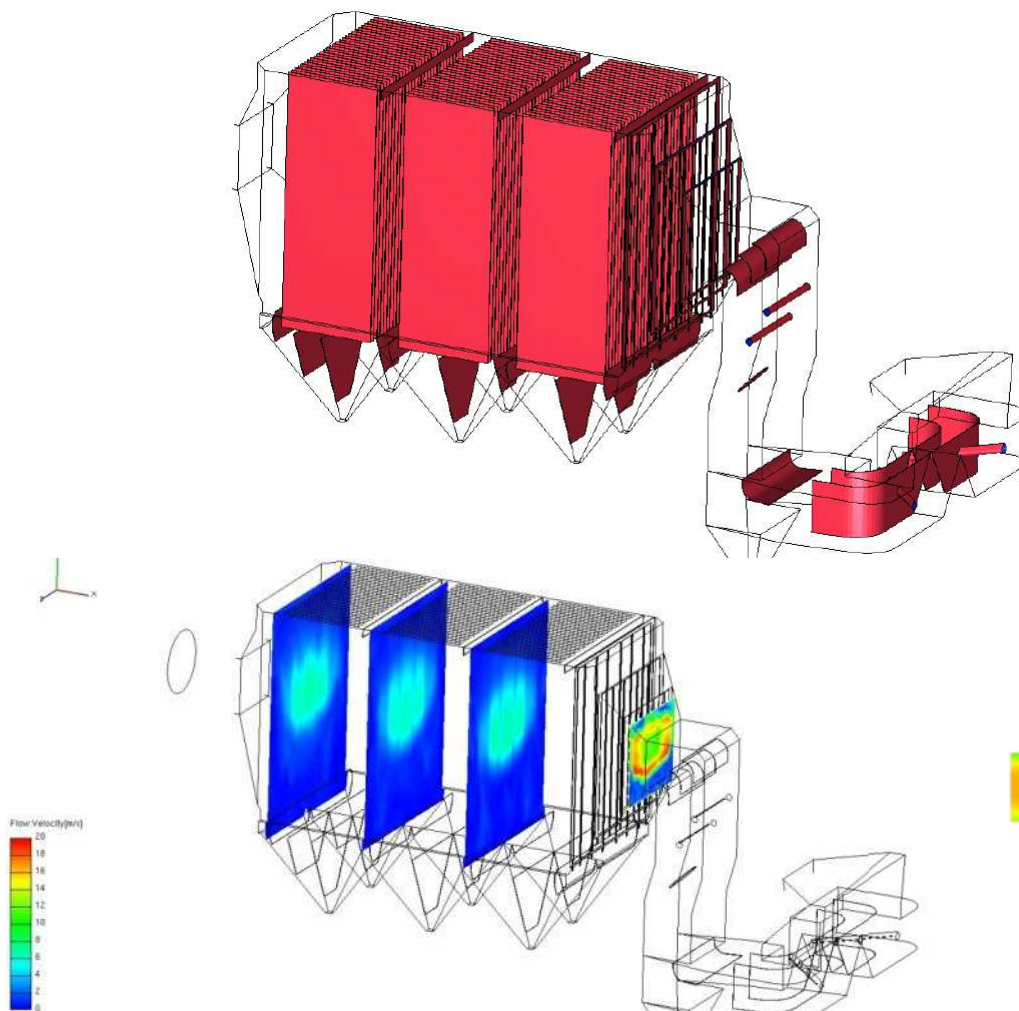
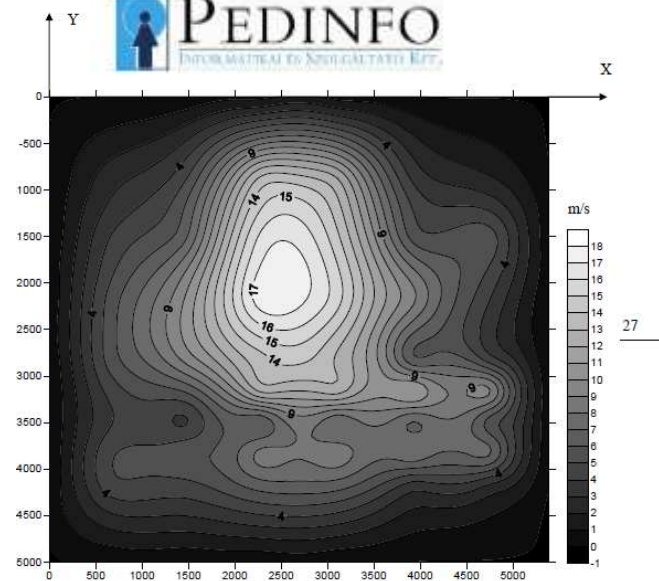




## Az elektrofilter optimálási szükségessége



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



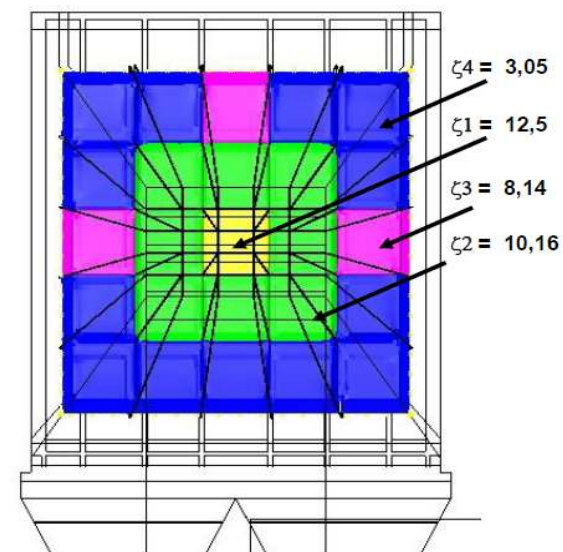
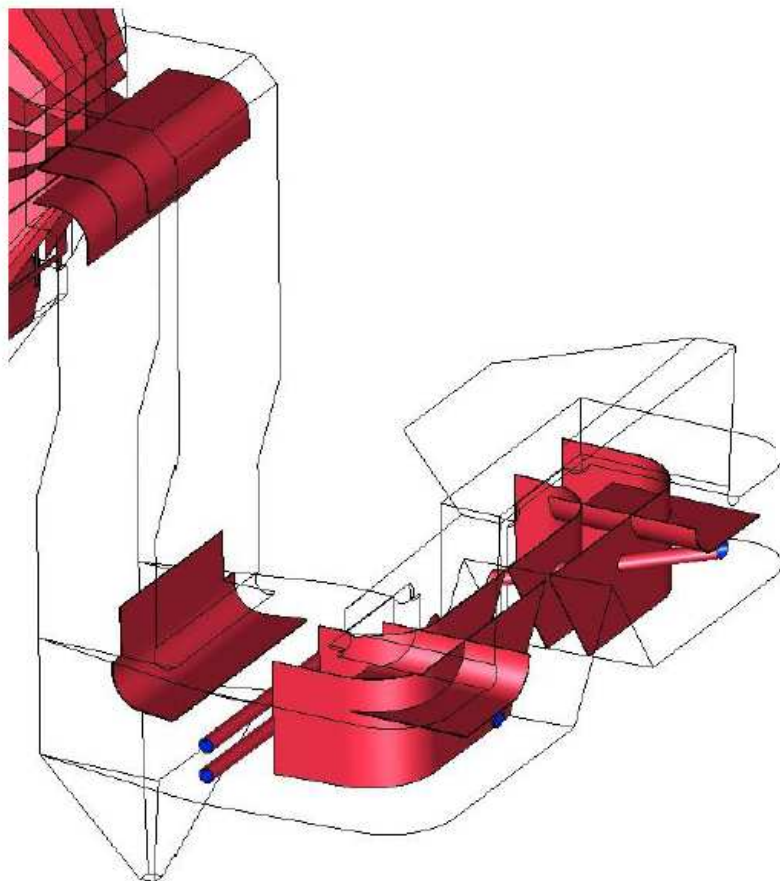
**gridlab**  
Optimisation & CFD

# Javasolt módosítások a filterben és fű. csatornáknban



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

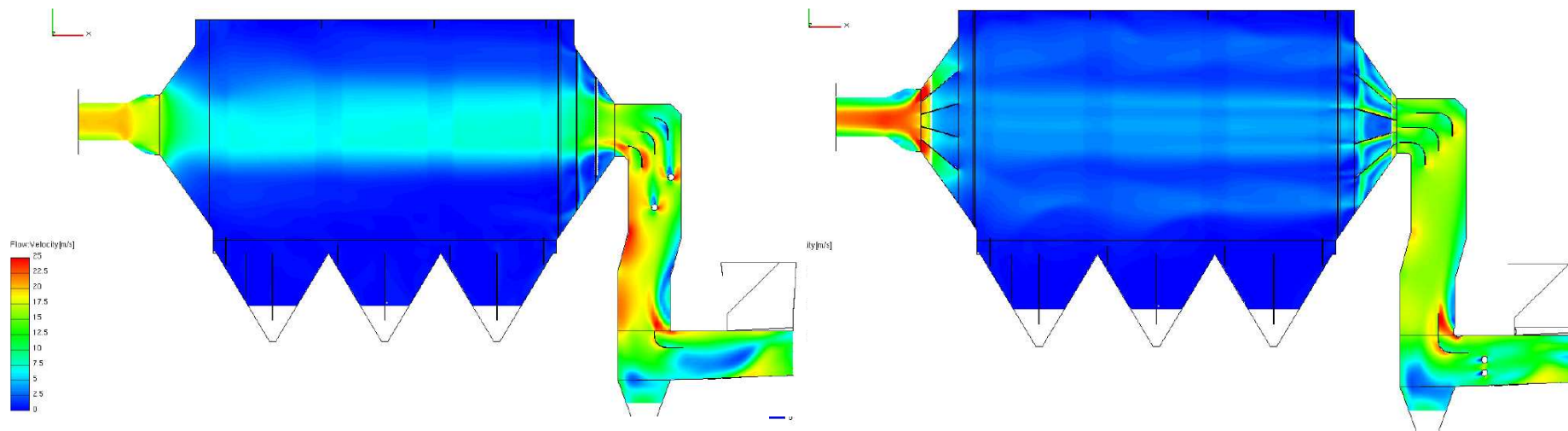
Eintrittshaube Detail -  
Diffusorleitbleche &  
Rahmenkonstruktion Gitter 3



# A módosítások várt eredményei

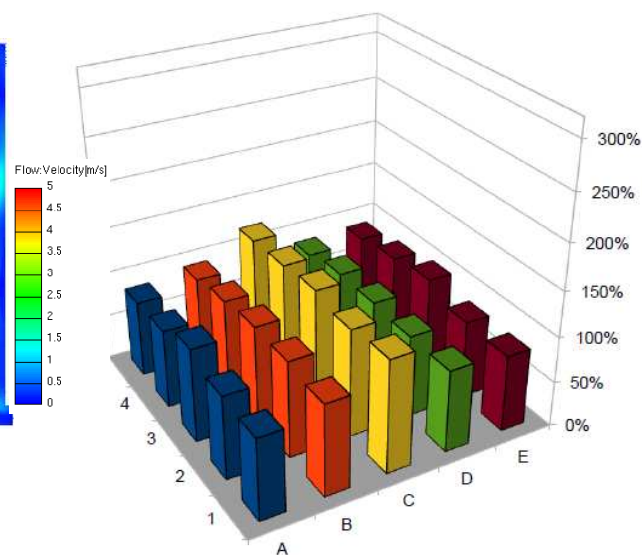
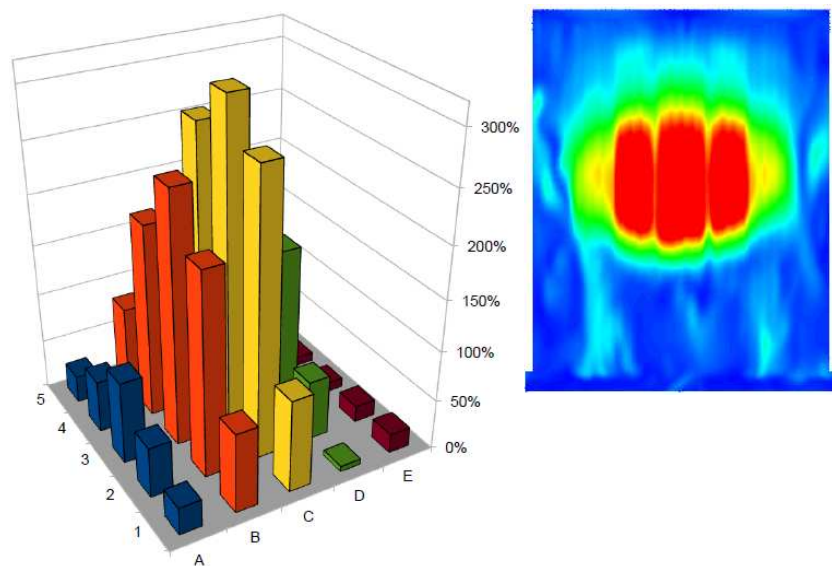


MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



Optimierung Var3, Massenstrom

IST-Situation, Massenstrom

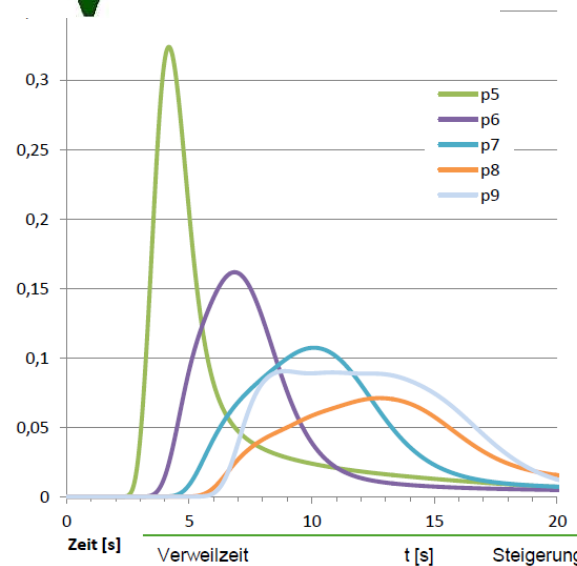
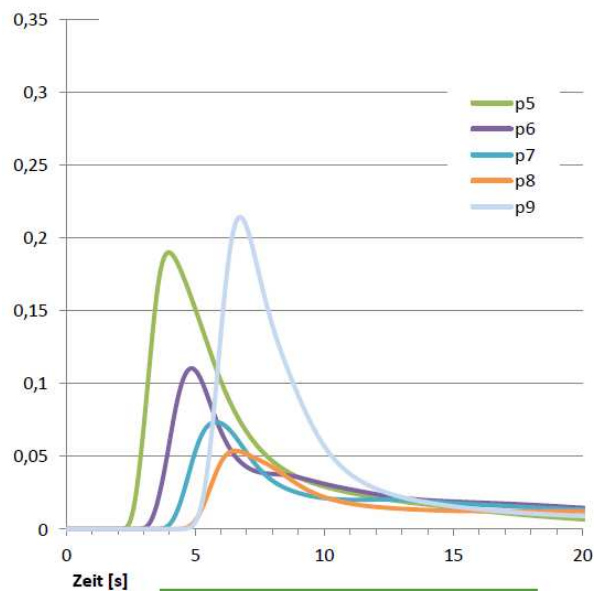
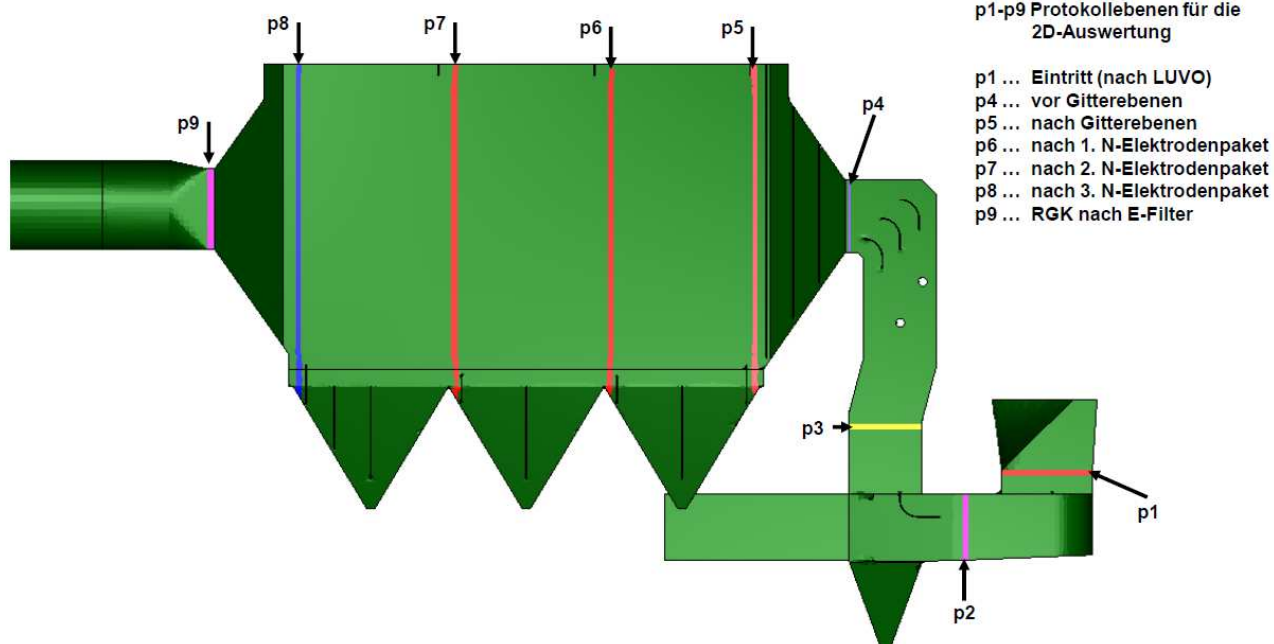




# A tartózkodási idő növelése



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

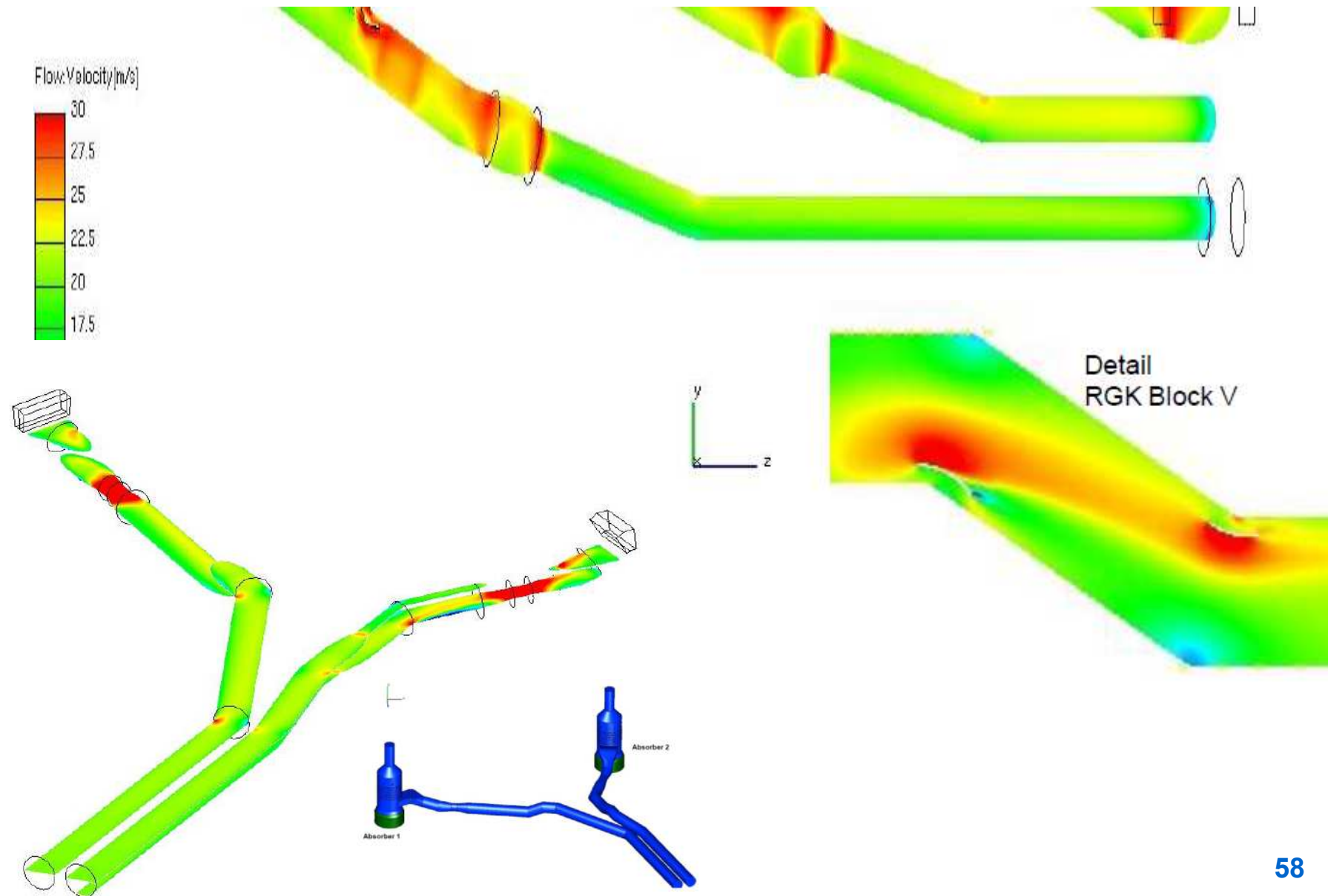




## A füstgázcsatornák optimalizálási lehetőségei



MÁTRA ERŐMŰ ZRT.

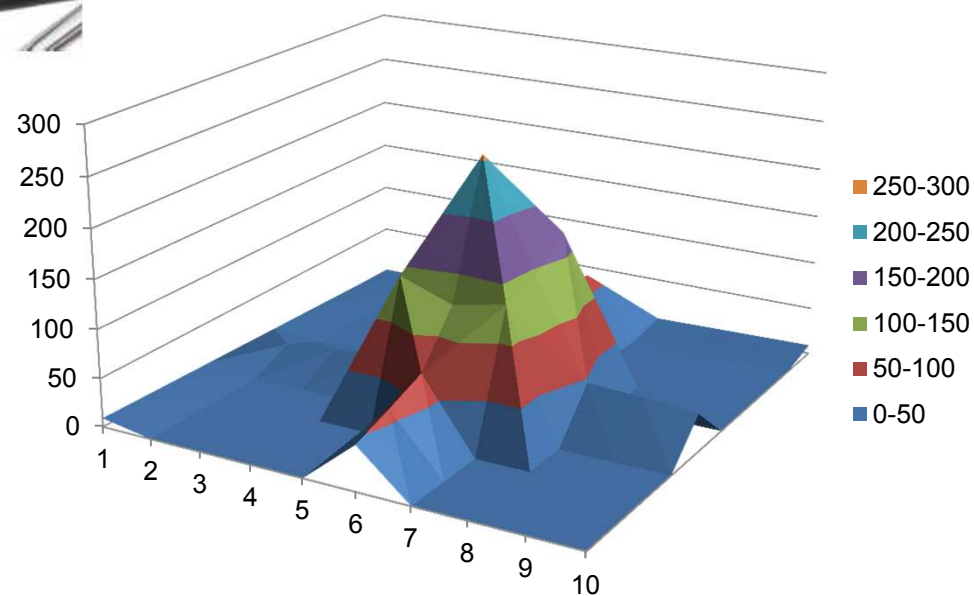
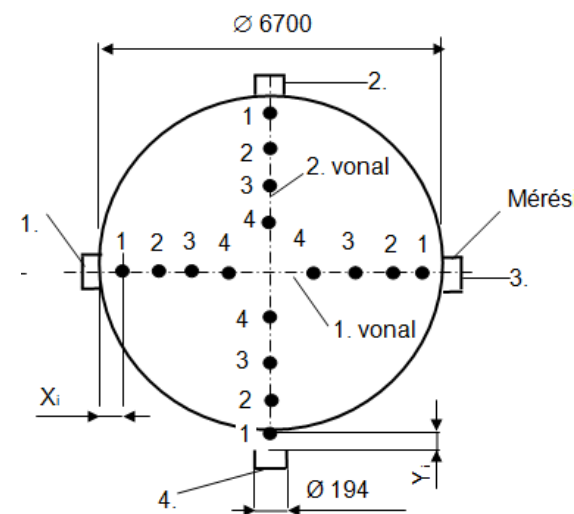
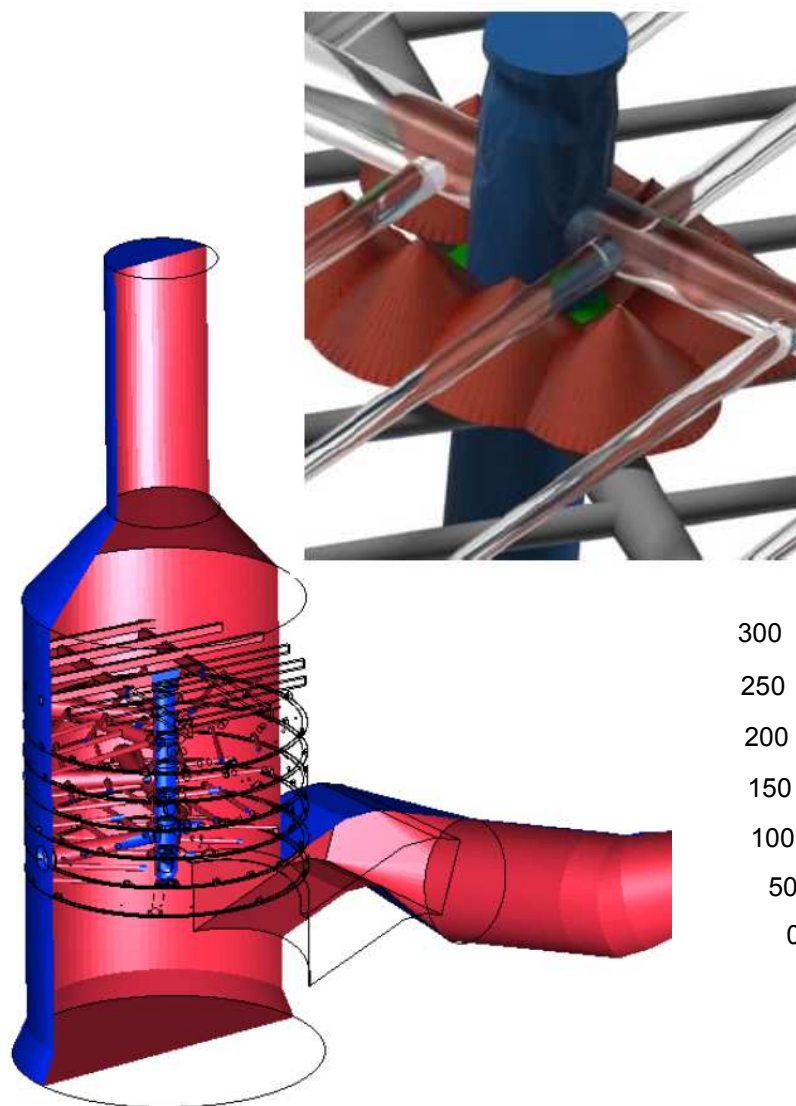


- I A Mátrai Erőmű ZRt. bemutatása**
- II A 2010/75/EU direktíva következményei**
- III Szénmenedzsment rendszer**
- IV NO<sub>x</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések**
- V Porkibocsátást csökkentő intézkedések**
- VI SO<sub>2</sub> kibocsátást csökkentő intézkedések**

# A füstgáz kéntelenítő abszorberek optimálási szükségessége



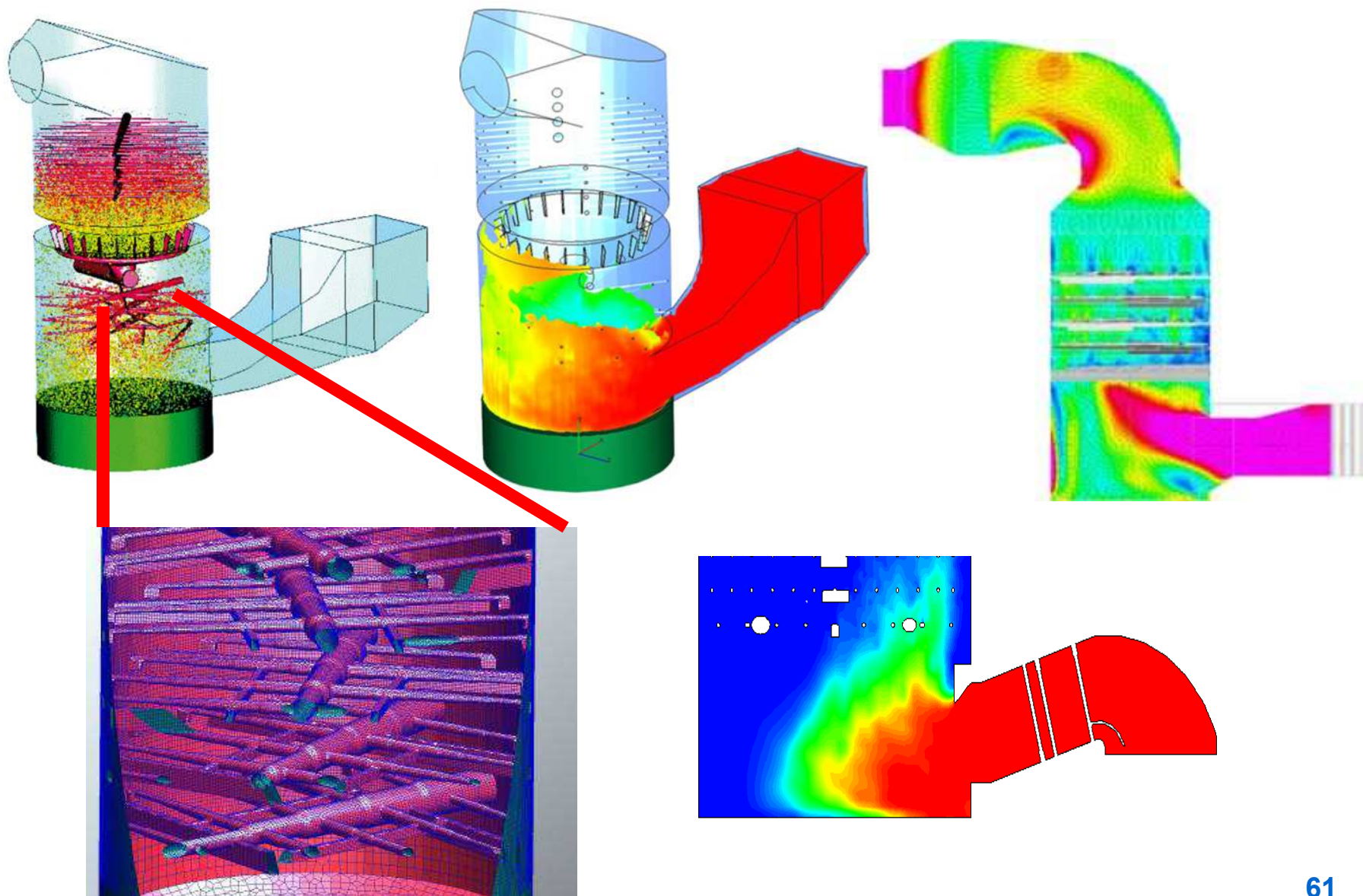
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



## Példák nedves füstgáz kéntelenítő áramlástan optimalizálására



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

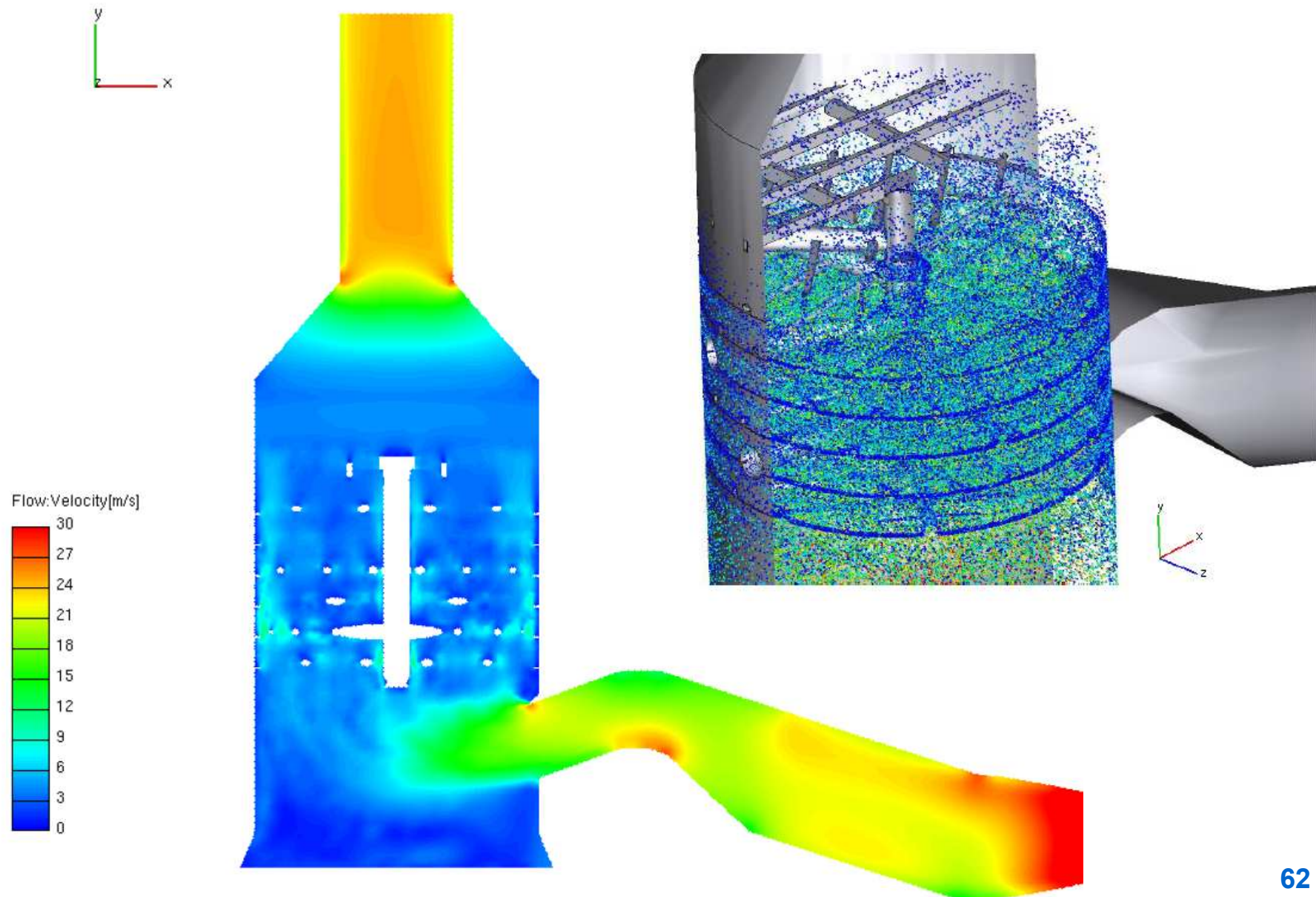




## A füstgáz kéntelenítők optimalálása



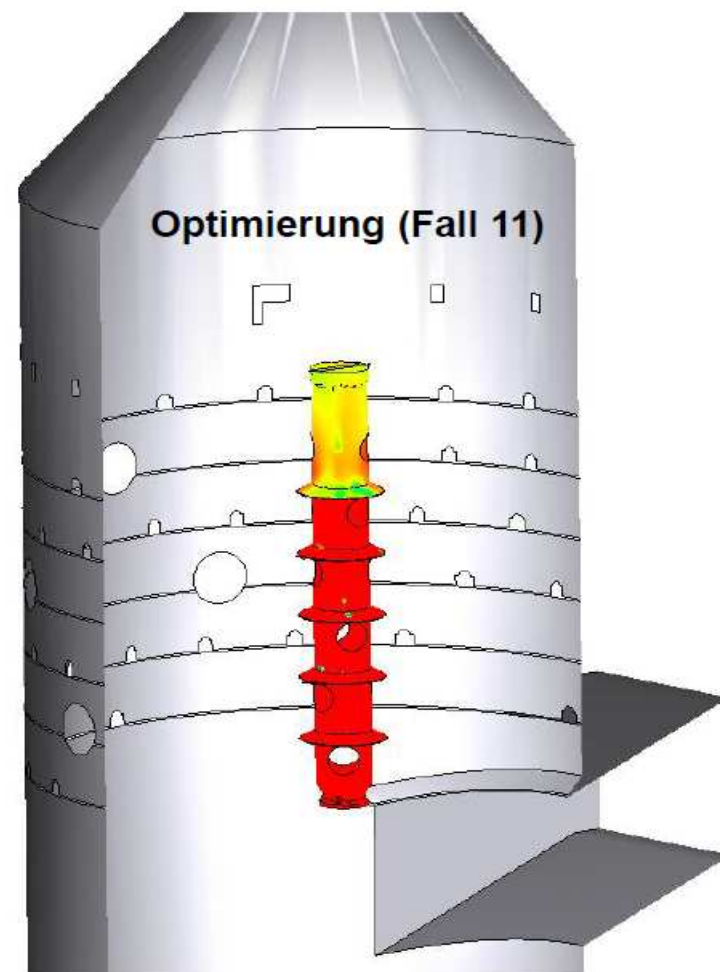
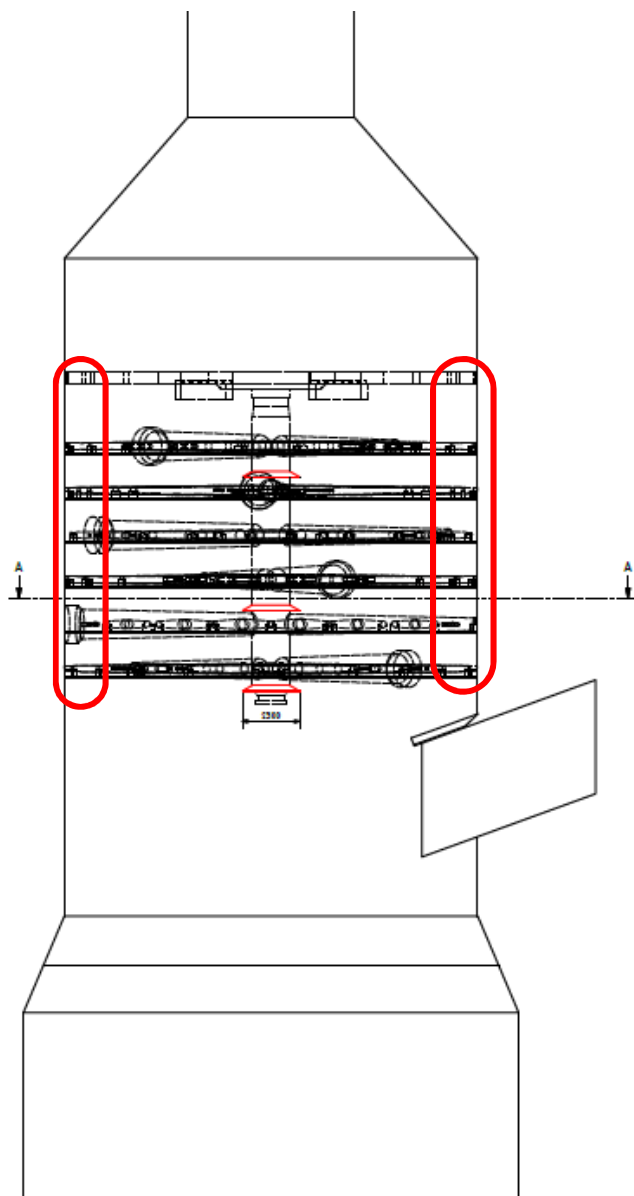
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.



## Javasolt módosítások a FGK-ben



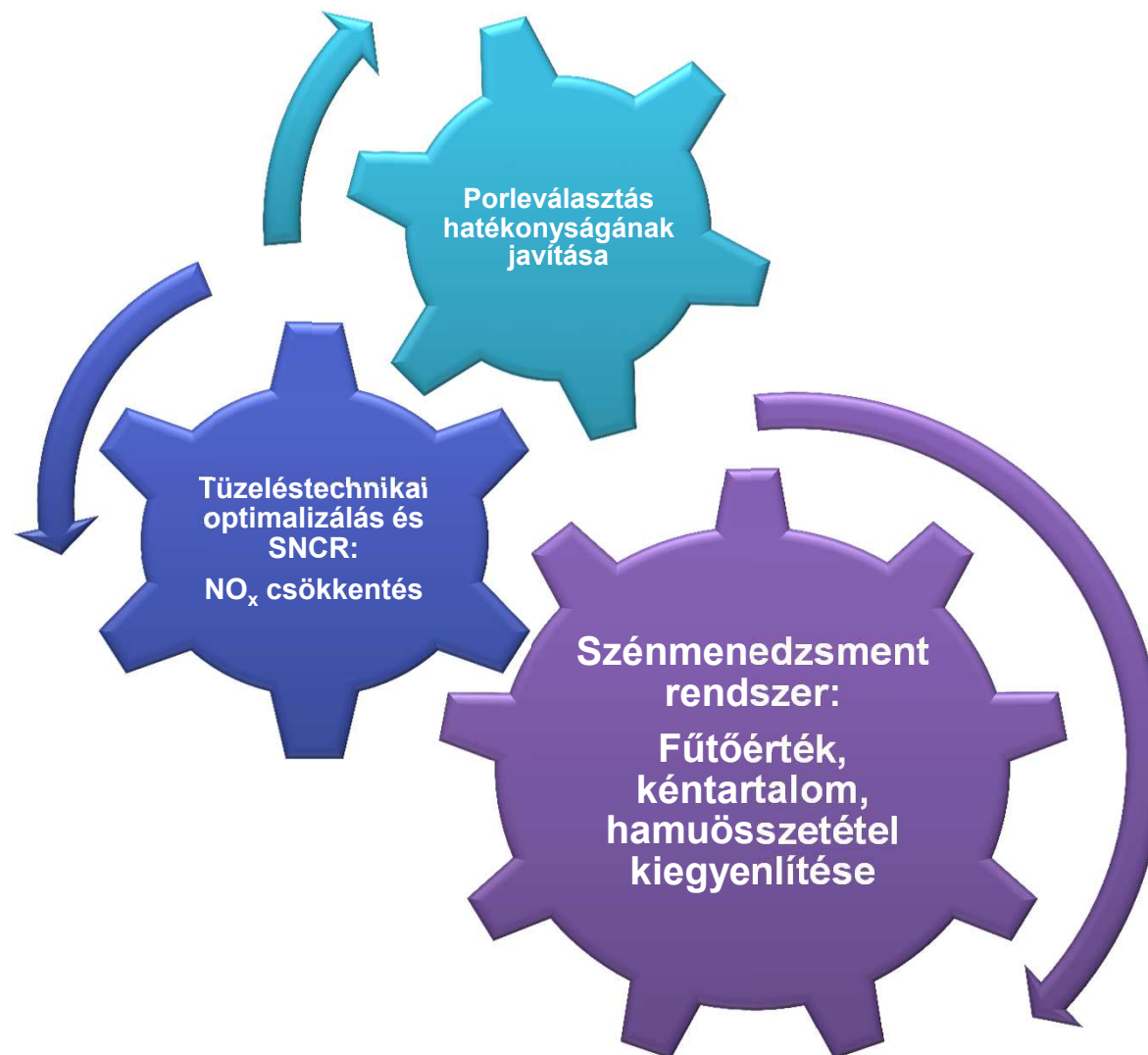
MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.

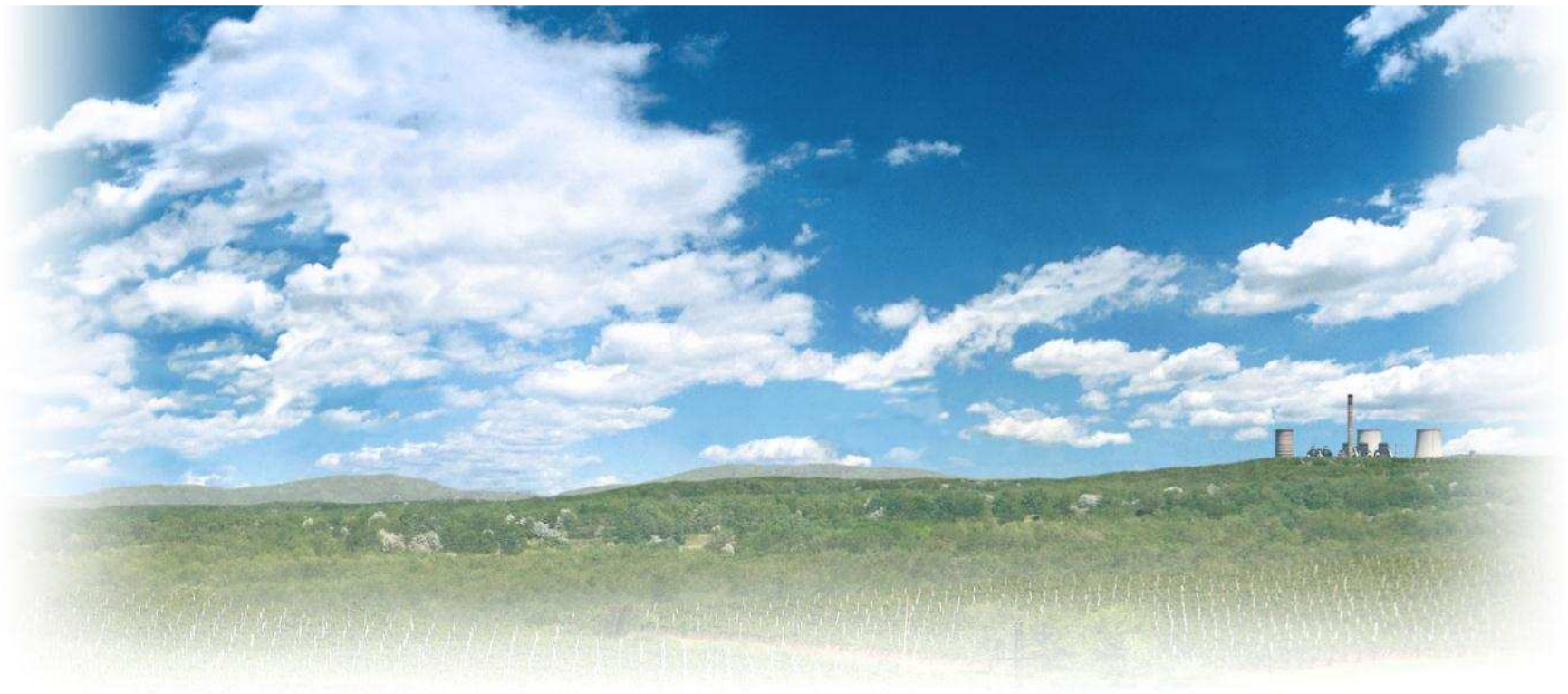


# Összefoglalás



MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.





# KÉRDÉSEK



