

„PANTA RHEI”

Minden áramlik. – Minden folyik.

**Uraljuk a folyamatokat,
ne a folyamatok uraljanak minket!**

**- A BME Gépészmérnöki alapszak
Folyamattechnika specializációjáról -**

**Dr. Vad János
Egyetemi tanár, tanszékvezető
BME Áramlástan Tanszék**

A Gépészmérnöki Karról

Az utóbbi években:

„Műszaki és informatikai karok vállalati értékelése”

- **Több mint 3 ezer magyarországi vállalat körében**
- **100-as skálán**
- **A BME Gépészmérnöki Kar értékelése:**
 - **Országosan: 100**
 - **Nagyobb multinacionális vállalatok: 100**

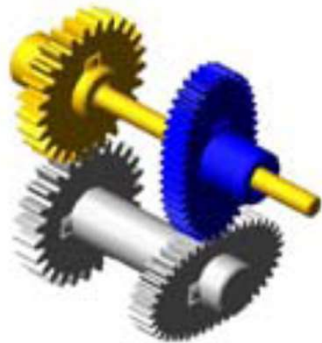
A Gépészmérnöki BSc hagyományos specializációi

„Szilárd”



„Folyadék”

Gáznemű
Cseppfolyós
Szemcsés



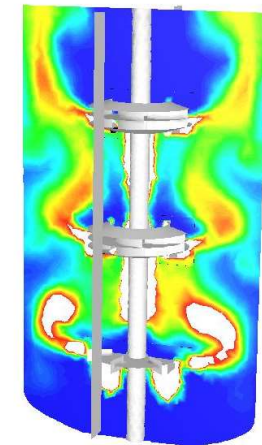
Gépgyártás-
technológia
Anyagtechnológia



Gépészeti fejlesztő
Géptervező



Épületgépészet



**Folyamat-
technika**

Folyamattechnika: azoknak, akik vonzódnak a folyadékhoz, és annak áramlásához: a „folyamathoz”.

Folyamattechnika témái - példák

Folyadékok

- Gyártása (pl. sörgyártás)
 - Módosítása, kezelése (pl. vízellátás, víztisztítás)
 - Mozgatása (pl. kőolajbányászat)
 - Alkalmazása (pl. szárítás, penicillingyártás)
-
- Országosan hiánypótló mérnöki ismeretek, elsőrangú színvonalon (100 %!)
 - Összetett folyamatok áttekintése, kézben tartása
 - Gyakorlatias, átfogó szemlélet; széles látókör
 - Azoknak, akik szeretik a „kihívás napját”: hibafeltárás, hibaelhárítás, „éles helyzetek”
 - Azoknak, akik szeretik az „életszagot”, az ipari terepet
 - Hagyományos, kötelező Önálló feladatok!

HENRY ROLLINS

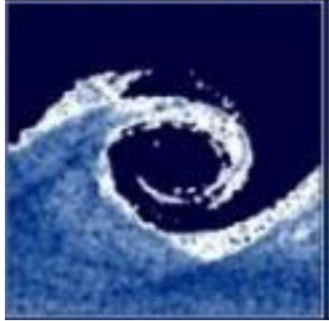


HARDCORE ÁRAMLÁSTAN

Keep

- your blood clean,
- your body lean,
- and your mind sharp.

**Tartsd a véred tisztán,
a tested fitten,
az eszed pedig legyen
a helyén!**



**Áramlástan
Tanszék
(ÁT)**



**Energetikai Gépek és
Rendszerek Tanszék
(EGR)**



**Épületgépészeti és
Gépészeti Eljárástechnika
Tanszék (ÉPGET)**



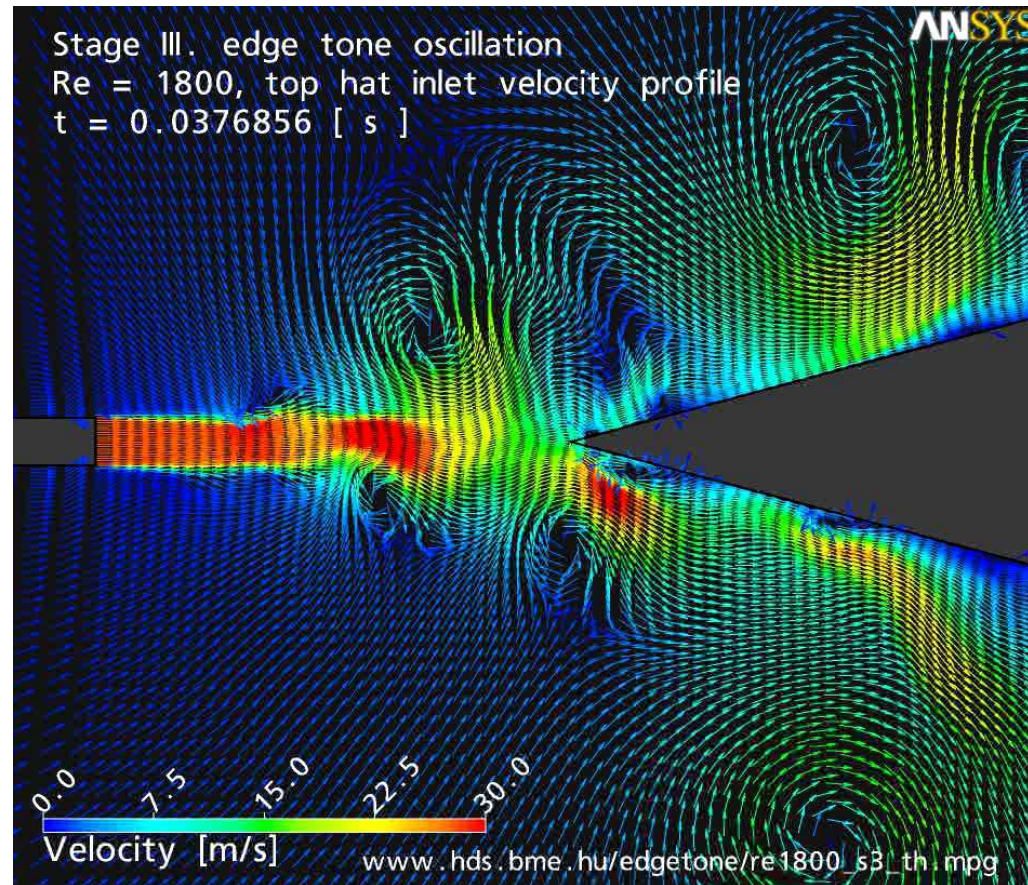
**Hidrodinamikai
Rendszerek Tanszék
(HDR)**

Ipari és kutatási projektek: példák

- Kapcsolódás az oktatáshoz, a Folyamattechnika tantárgyához
- Diákok bevonásával \Rightarrow Önálló feladat- és szakdolgozat-témák

1. Élhang vizsgálata

- Áramlások numerikus modellezése
- Műszaki akusztika és zajcsökkentés

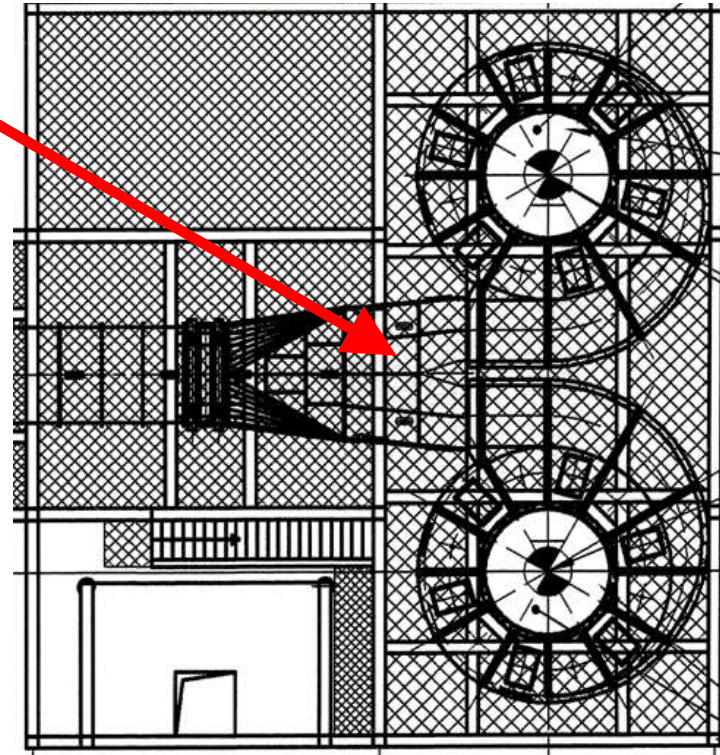


2. Fafeldolgozó-ipari szárítótorony



Madárperspektíva
(helikopterről)

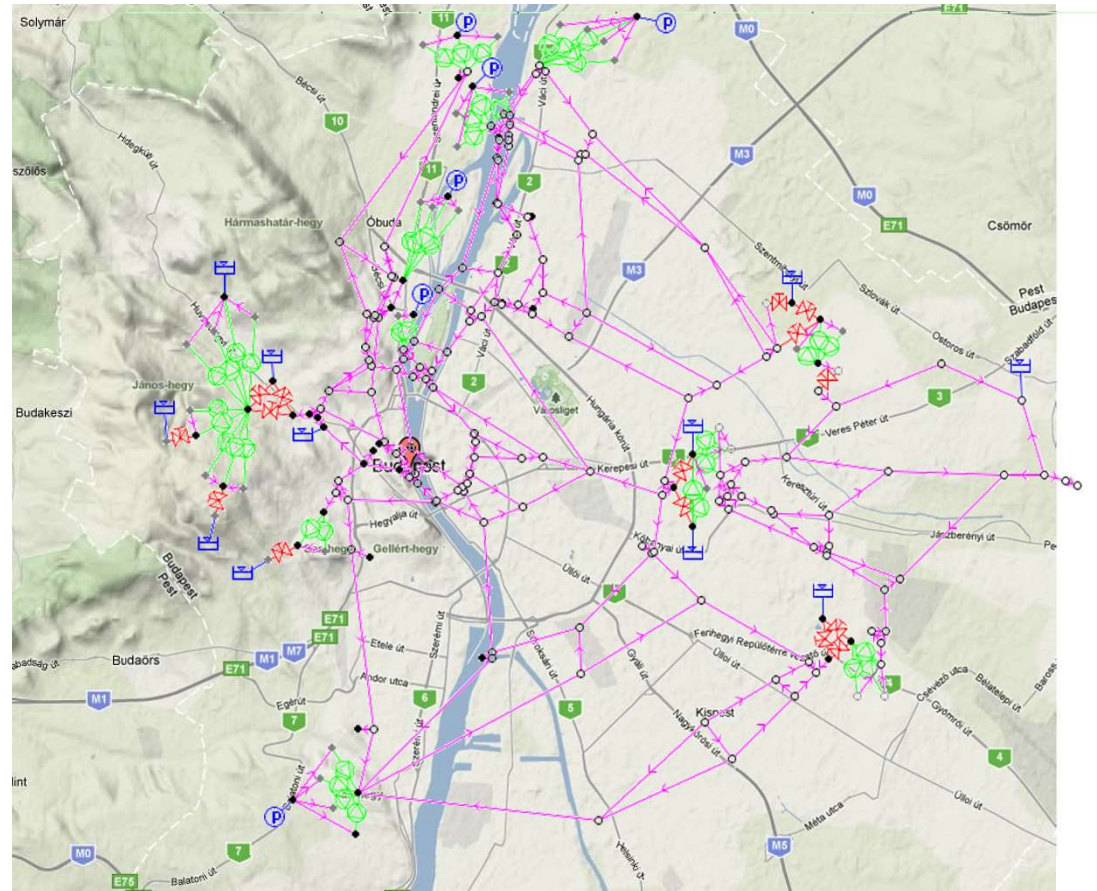
60 m



Szárítótorony békaperspektívában

- *Folyamattechnikai mérés*
- *Átadási folyamatok*
- *Energetikai folyamatok és berendezések*

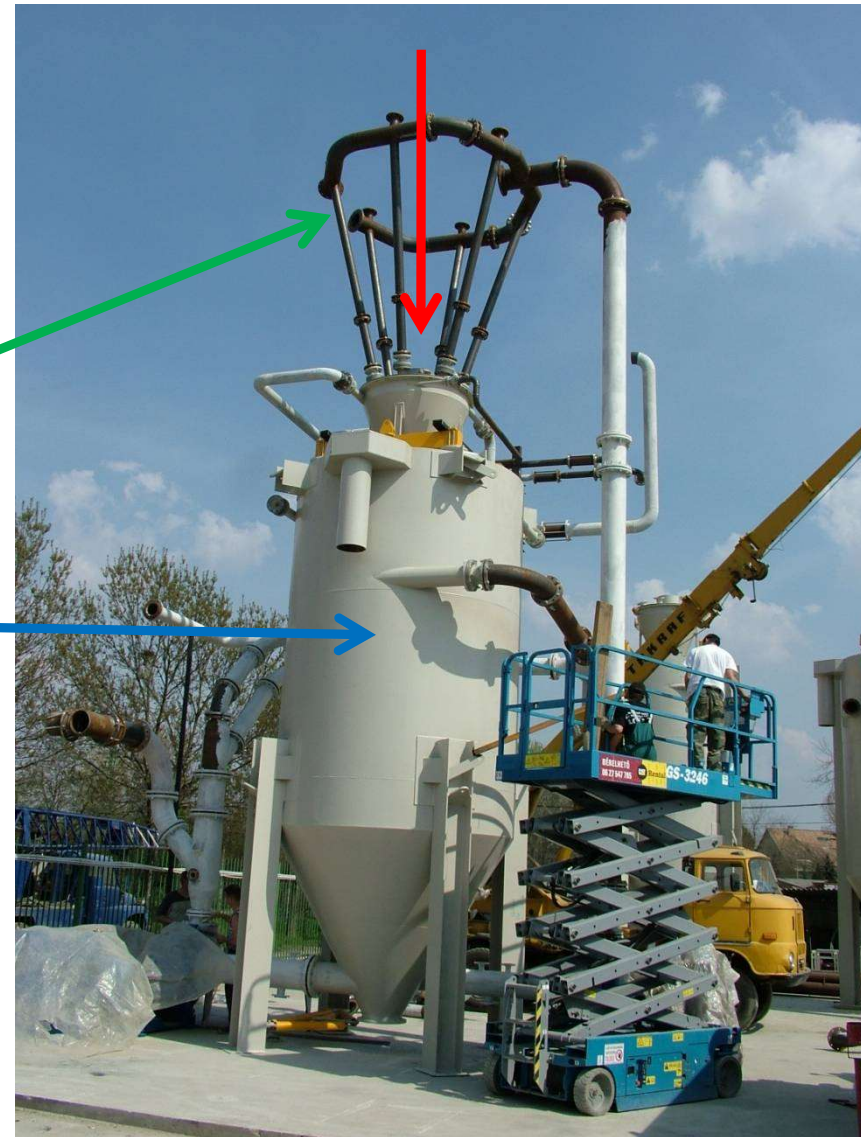
3. Vízműhálózat optimalizálása



- PI. Fővárosi Vízművek: 47 db szivattyú
- Napi üzem költsége 2.2 MFt!
- Hidraulikai modell \Rightarrow szivattyúk üzemének optimalizálása
- Napi több 100 ezer Ft megtakarítás!
- Áramlástechnikai rendszerek*

4. Sűrűzagykeverő fejlesztés

- A berendezés célja: erőművi pernye és víz homogén keverékének előállítása csővezetékbeli szállításhoz
- **Pernye**
- **Lándzsák (nagysebességű víz szabadsugarak)**
- További keverés a forgó folyadéktestben
- **A műszaki probléma:**
A keverőtestben „anyagcsomók” alakulhatnak ki, amelyek tönkreteszik a szivattyút.

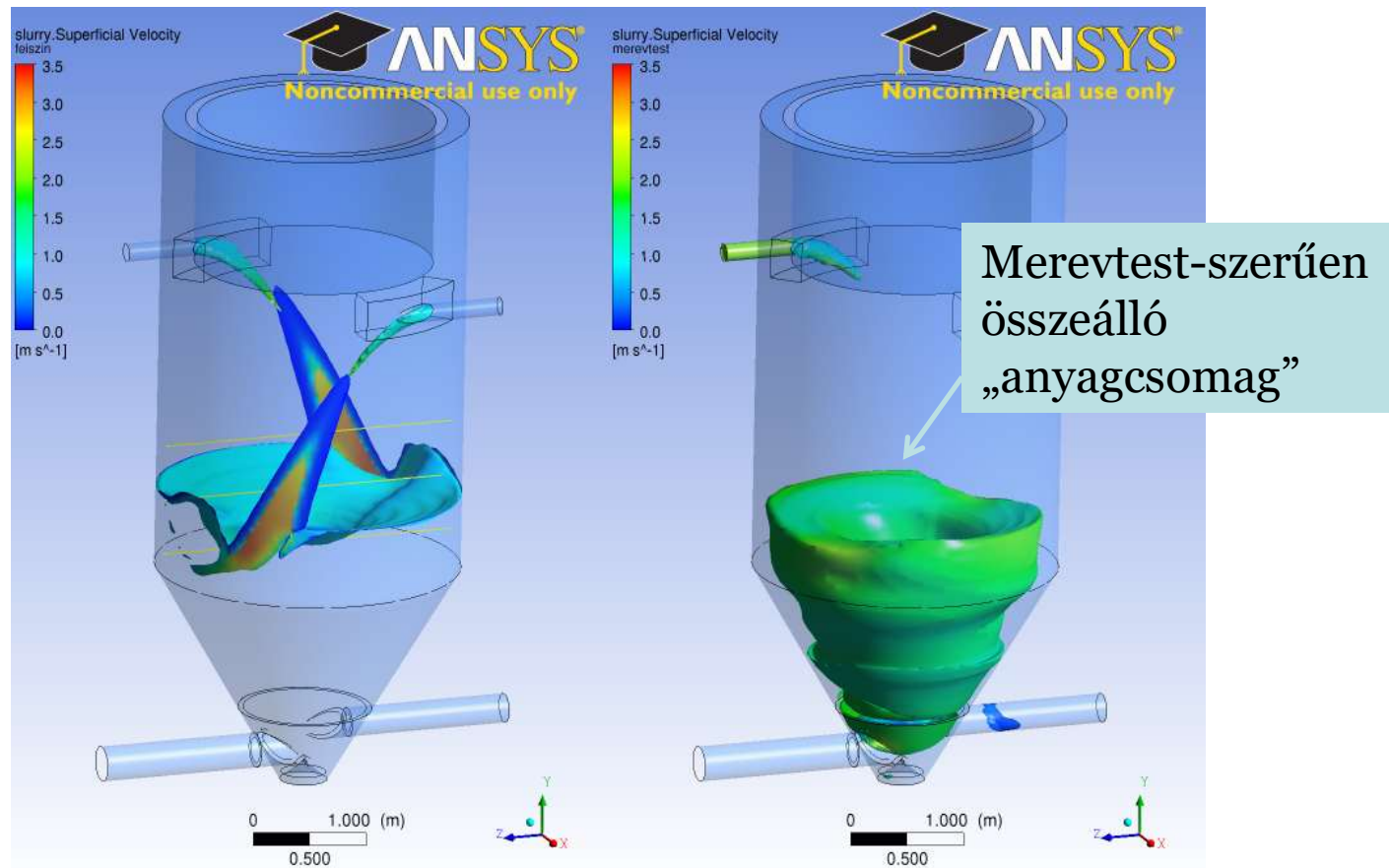


Mérések kismintán



- *Folyamattechnikai mérés*
- *Áramlástechnikai rendszerek*

Számítógépes szimuláció



•Áramlások numerikus modellezése

5. Gyógyszeripar, keverés



- ***Vegyipari eljárások és berendezések***
- ***Vegyipari és környezetvédelmi mérések***

6. Olajipar, energetika



Finomító

Bioetanol üzem



7. Tisztatéri gyártás, aszeptika



**Gyógyszergyártás:
tisztatéri körülmények**

**Üdítőital-gyártás: aszeptikus
gyártástechnológia**



8. Élelmiszer-előállítás



Paradicsomsűrítmény-gyártás

Sörgyártás



9. Párolgási sebesség mérése



Atomerőmű: párolgási vízveszteség meghatározása

10. Gyógyszeripari alapanyag-gyártó üzem tervezése



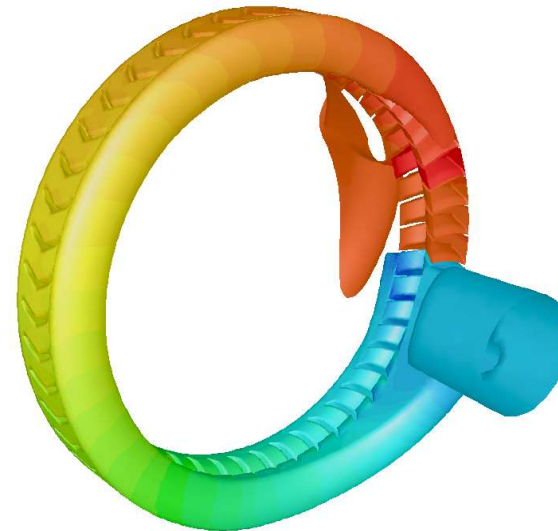
Labormérések → műveleti méretezés → tervezés → kivitelezés

11. Üzemanyagszivattyú: hatásfokjavítás, kavitációs hajlam mérséklése

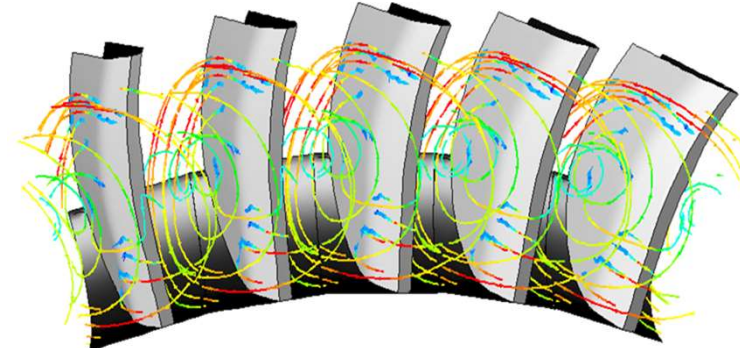
- Áramlások numerikus modellezése



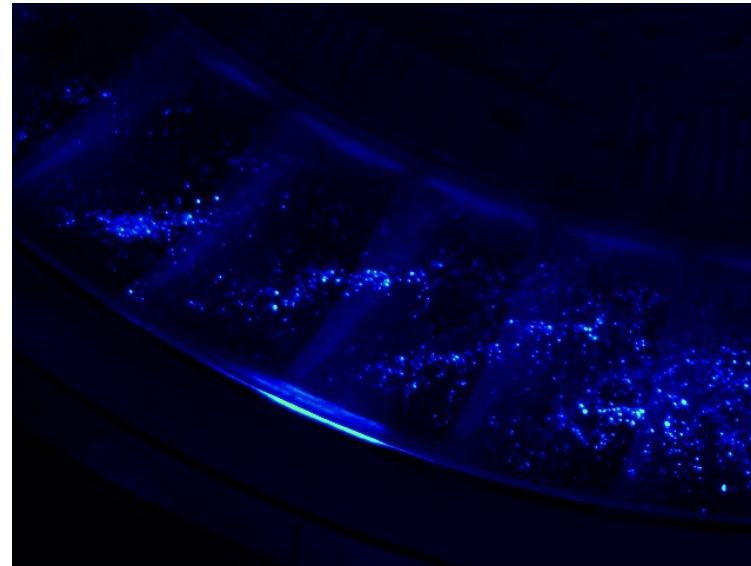
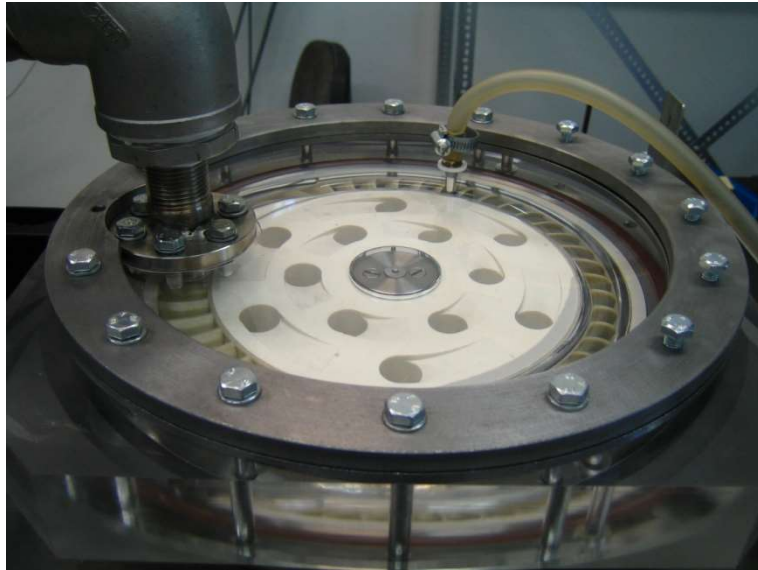
Nyomáseloszlás



Áramvonalak



Mérések

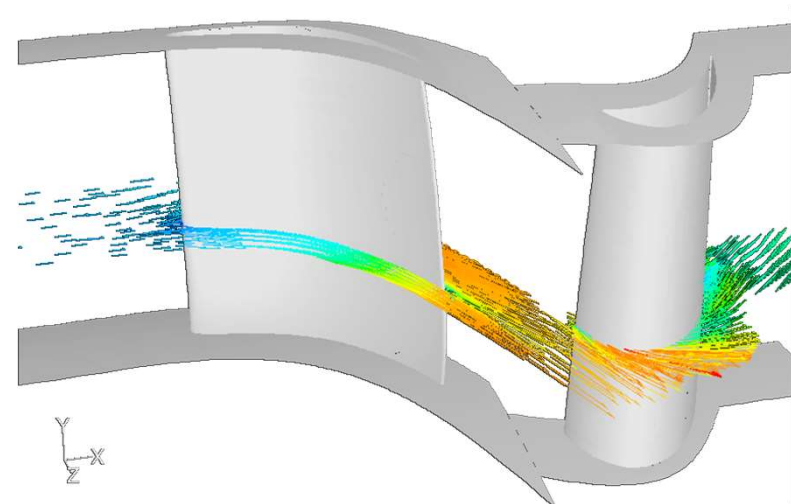
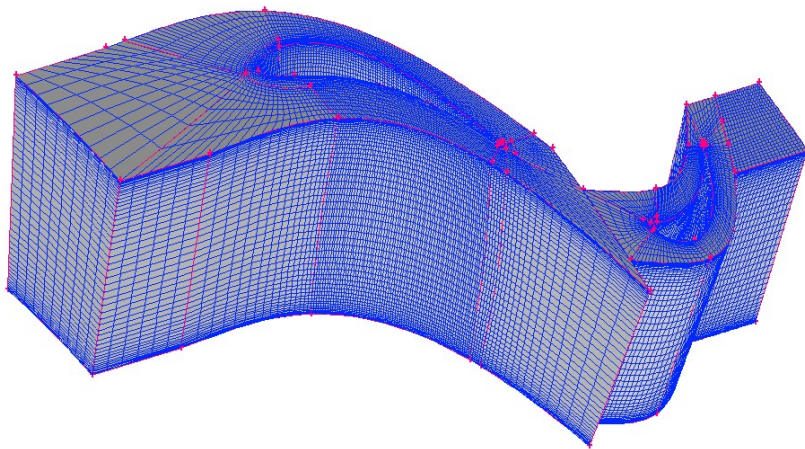


Plexi modell szivattyú

Lézeres optikai áramlásmérés Áramlás láthatóvá tétele

- *Áramlások numerikus modellezése (ellenőrzés mérésekkel)*

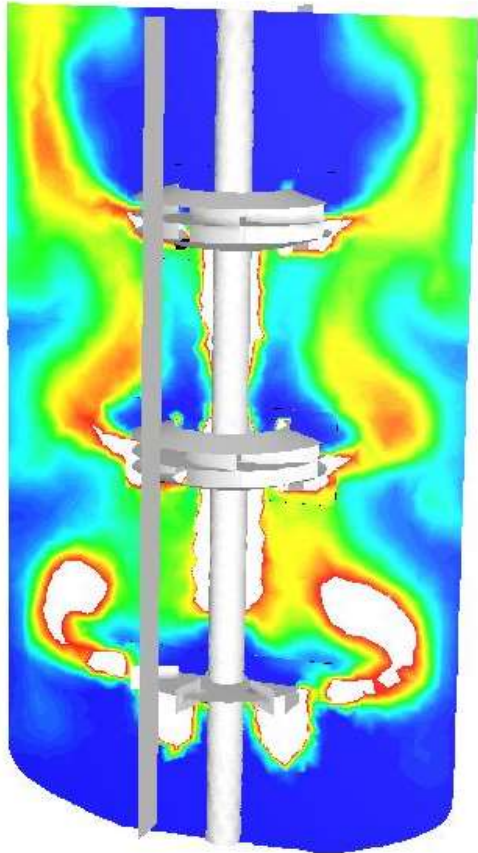
12. Gőzturbina lapátrács áramlási szimulációja



Hatásfokjavítás $\approx 0.1\%$ - jelentősége!

- ***Energetikai folyamatok és berendezések***
- ***Áramlások numerikus modellezése***

13. Gyógyszeripari erjesztési folyamat: a keverés, a légellátás hatékonyságának növelése



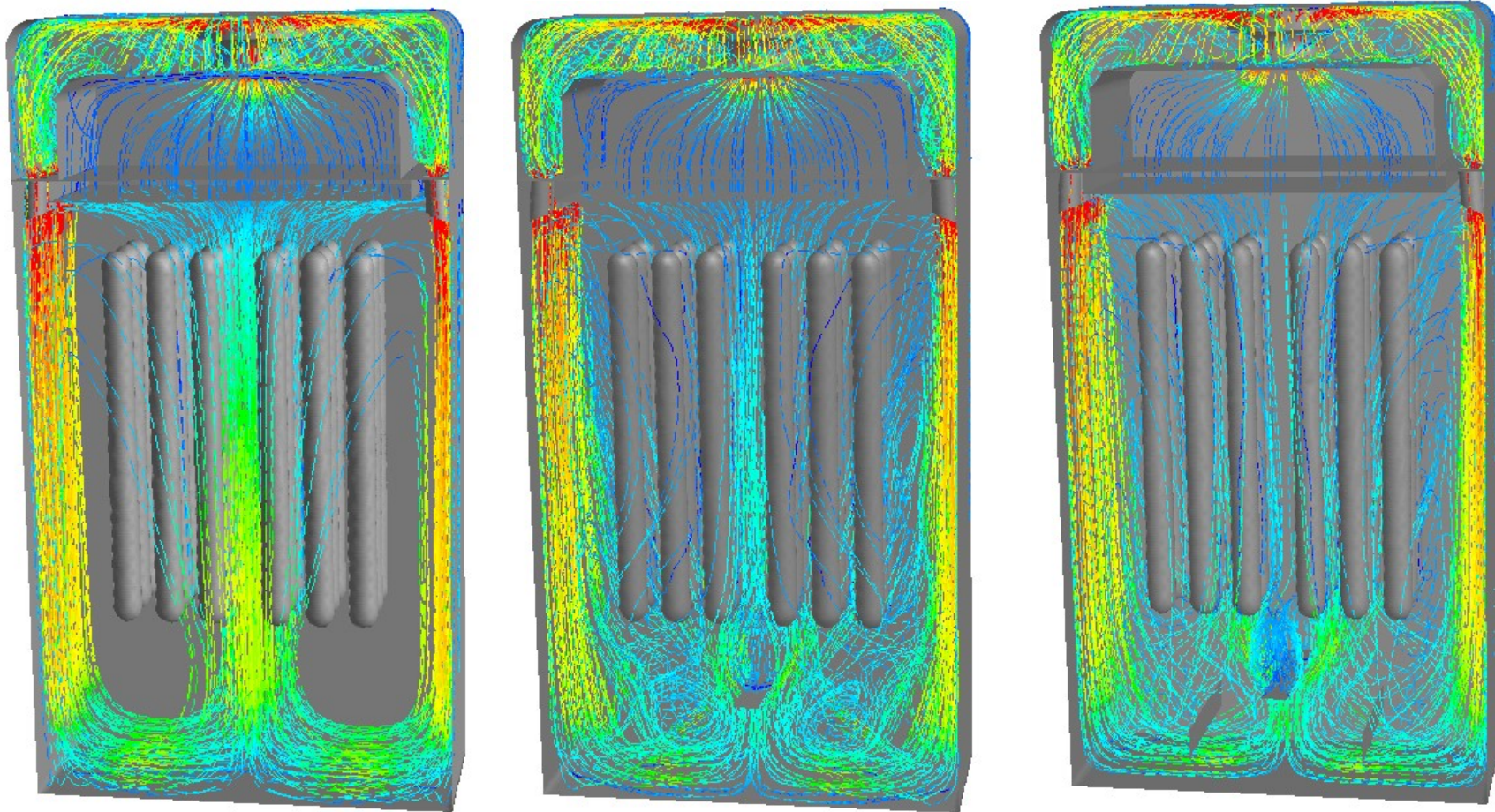
Levegő-koncentráció



Terepi mérések

- ***Vegyipari eljárások és berendezések***
- ***Áramlástechnikai rendszerek***
- ***Áramlások numerikus modellezése***

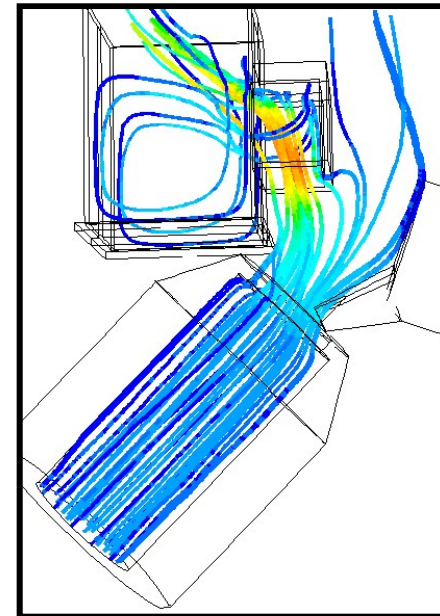
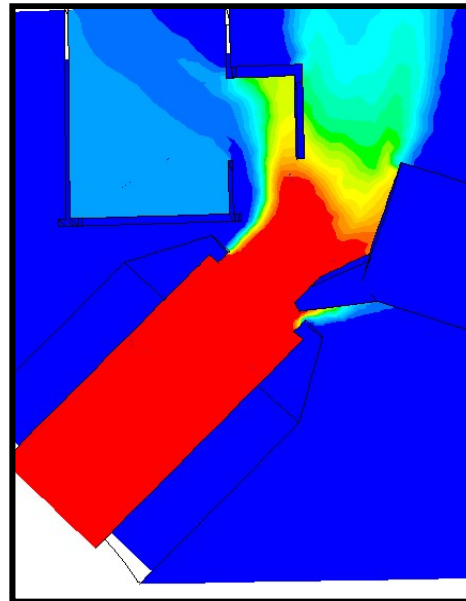
14. Áramlás húsipari főzőszekrényben



A körüláramlás egyenletesítése

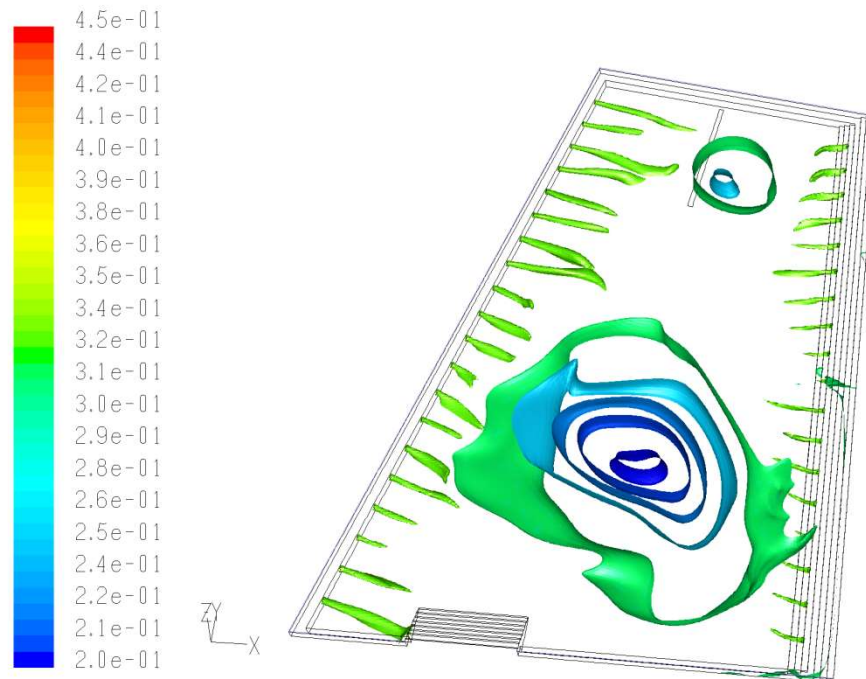
•Áramlások numerikus modellezése

15. Acélgyártásnál keletkező légszennyeződések csökkentése



- *Áramlások numerikus modellezése*
- *Levegő- és víztisztaság-védelem, hulladékkezelés*

16. Uszodatechnika



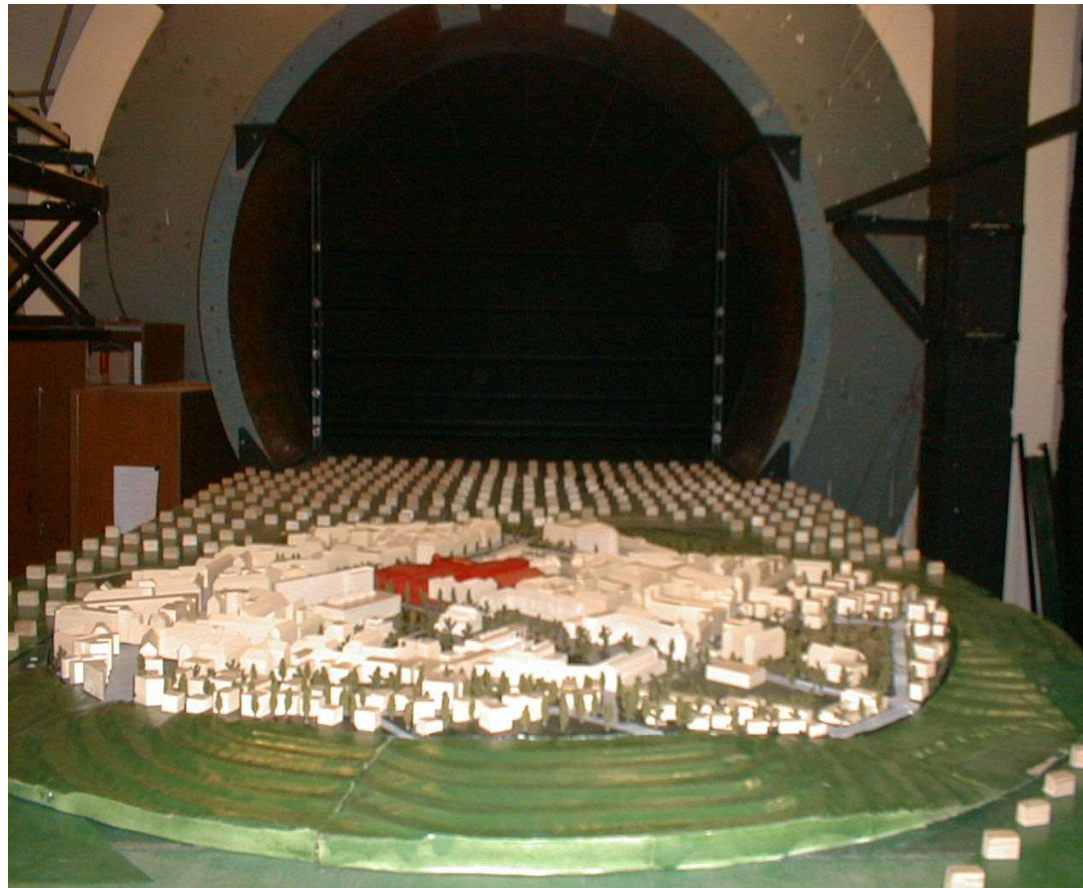
Szabad aktív klór eloszlása

Contours of cl_conc (Time=2.6600e+04) Oct 06, 2004
FLUENT 6.1 (3d, segregated, spe2, rngke, unsteady)

- **Áramlások numerikus modellezése**
- **Levegő- és víztisztaság-védelem, hulladékkezelés**

A Mammut II hatása a közlekedési szennyezők terjedésére

Lépték
1:500
Modellezett
terület
átmérője
1km



• ***Levegő- és víztisztaság-védelem, hulladékkezelés***

18. Mikro gázturbina átalakítása elgázosított fapellet tüzelőanyagra

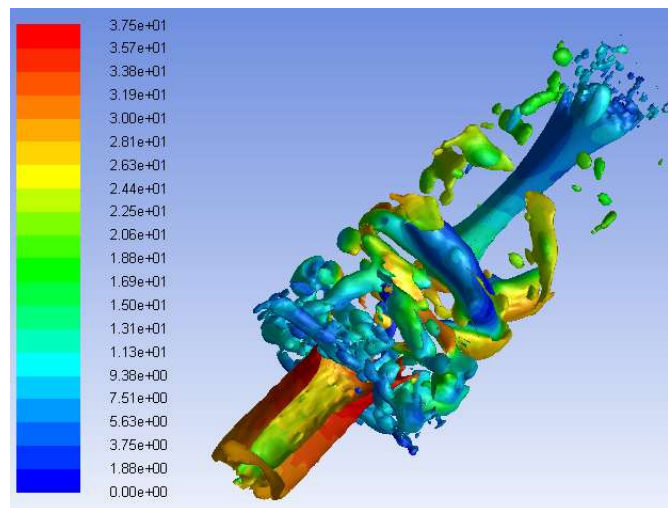
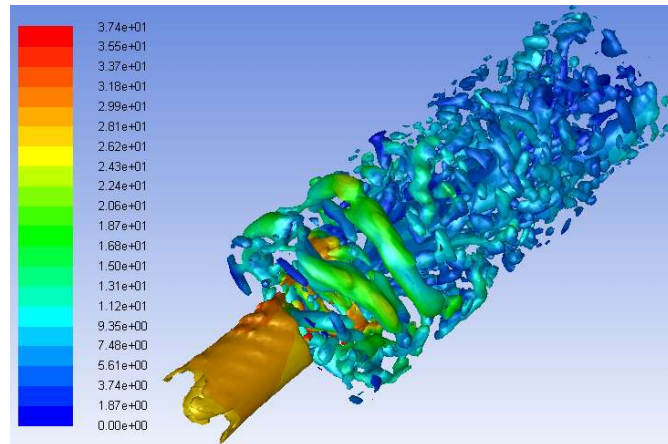
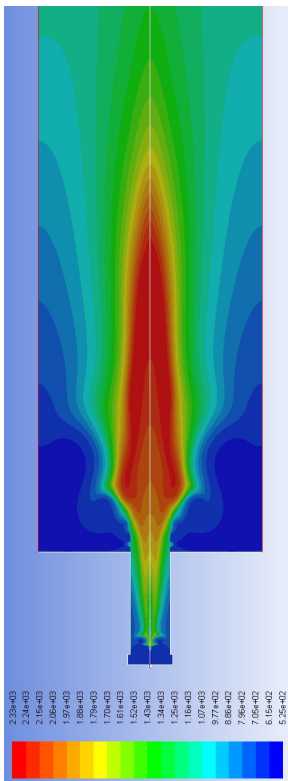


**Elgázosított
fapellet gáz
(Ezt kell
eltüzeln)**

**Biogáz
(Erre tervezték)**



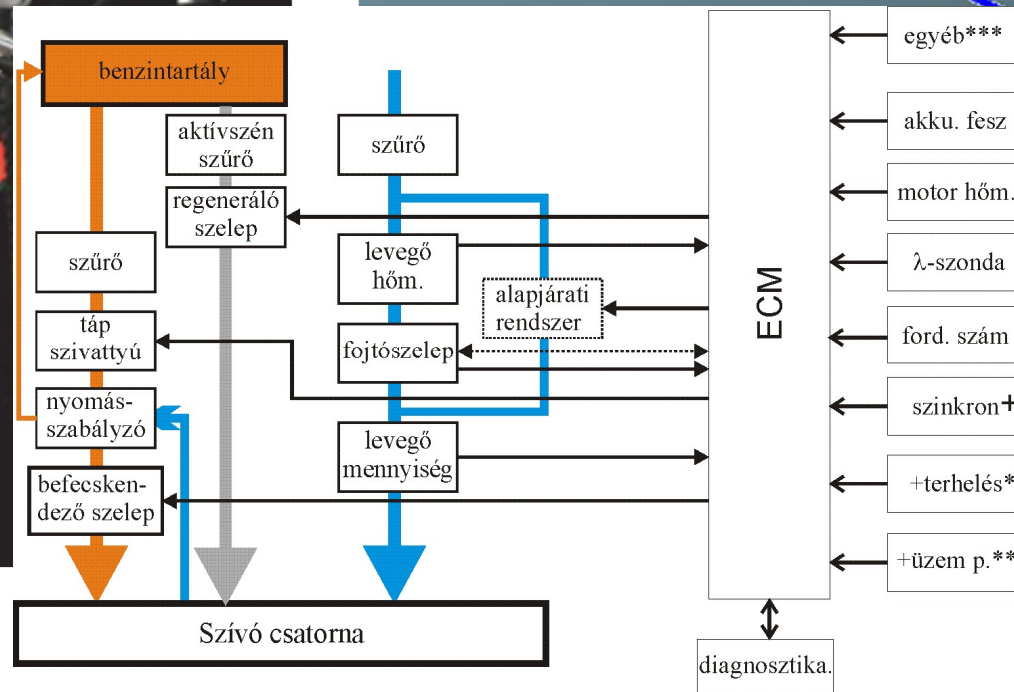
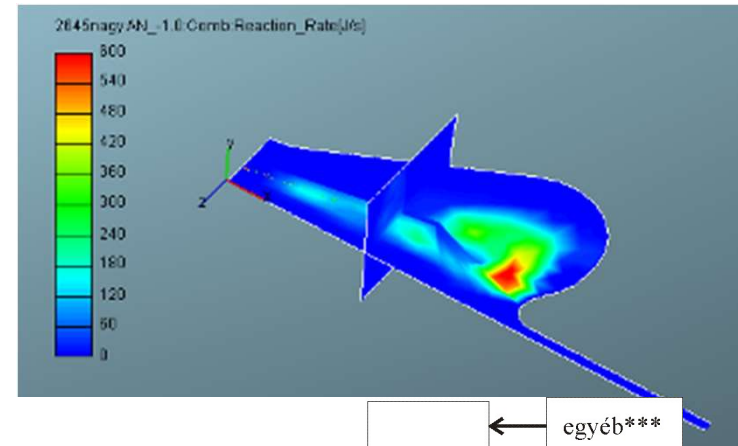
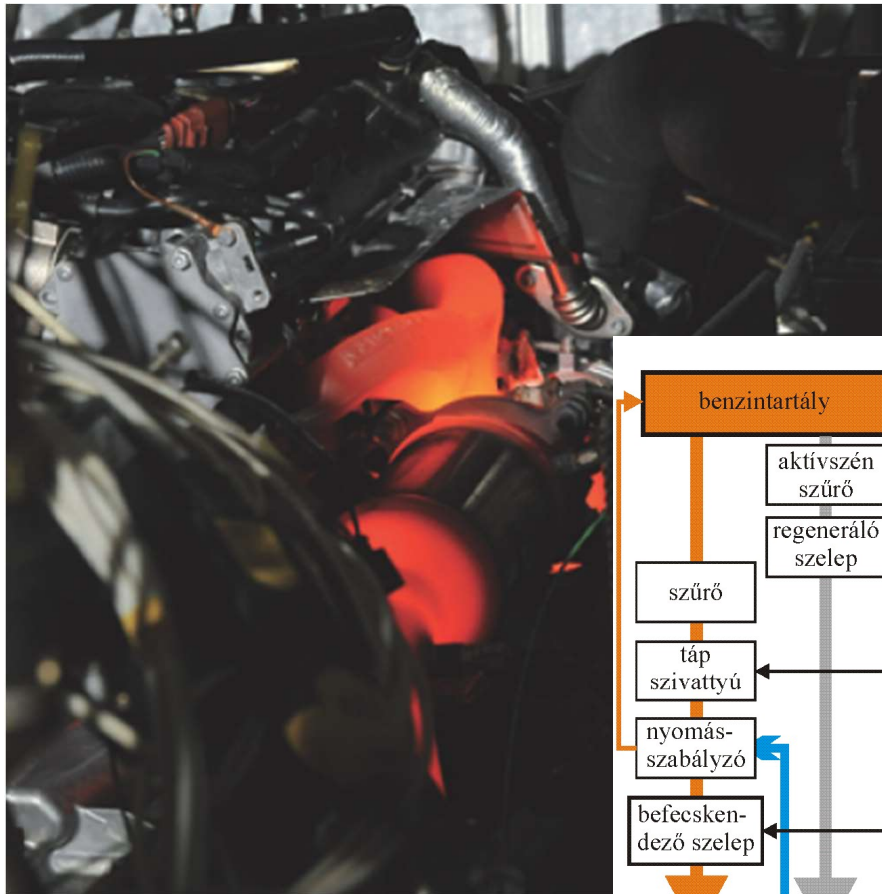
19. Gázturbina égő mérése és szimulációja



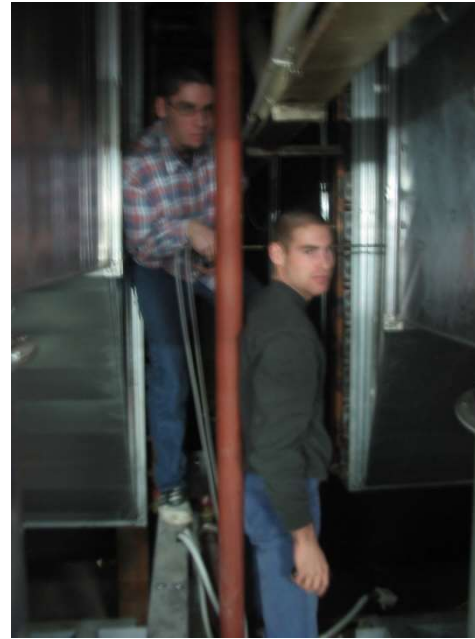
20. Károsanyag kibocsátás helyszíni mérés



21. Belsőégésű motorok szabályzása, modellezése és mérése



•Önálló feladat, szakdolgozat



**Lányok
Napja**

Áramlások numerikus modellezése (ÁT)
Áramlástechnikai rendszerek (HDR)
Átadási folyamatok (ÉPGET)
Energetikai folyamatok és berendezések (EGR)
Folyamattechnikai mérés (HDR)
Hidrosztatikus és pneumatikus rendszerek (HDR)
Készüléktervezés (ÉPGET)
Levegő- és víztisztaság-védelem, hulladékkezelés (ÁT, ÉPGET)
Műszaki akusztika és zajcsökkentés (ÁT)
Önálló feladat (HDR, ÁT, ÉPGET)
Végelem módszer alapjai (MM)
Vegyipari eljárások és berendezések (ÉPGET)

Továbbtanulási lehetőség: mesterképzés

Gépész Áramlástechnika, Mechanical engineering modelling (Gépészeti fejlesztő BSc-ről is); Gépészeti eljárástechnika, Hőerőgépek és berendezések...

Elhelyezkedés – SOK LÁBON ÁLLÁS

Áramlástechnika, „Folyamatipar” (Process industry), például:

Energetikai gépészet, bioenergetika

Kőolaj- és földgázipar (bányászat, feldolgozás)

Iparági környezetvédelem

Vegyipar, gyógyszeripar

Élelmiszeripar

+ minden más, ahol a folyadékok áramlásának folyamata lényeges szerepet játszik - Tűlzás nélkül: a legtöbb iparágban cementgyártás, vízellátás, vízkezelés, fémipar, üvegipar, papíripar **stb. stb. stb.**

Doktori folyamatok megalapozása

MŰKÖDJÜNK EGYÜTT!