

# CFD-tevékenység a BME Hidrodinamikai Rendszerek Tanszékén

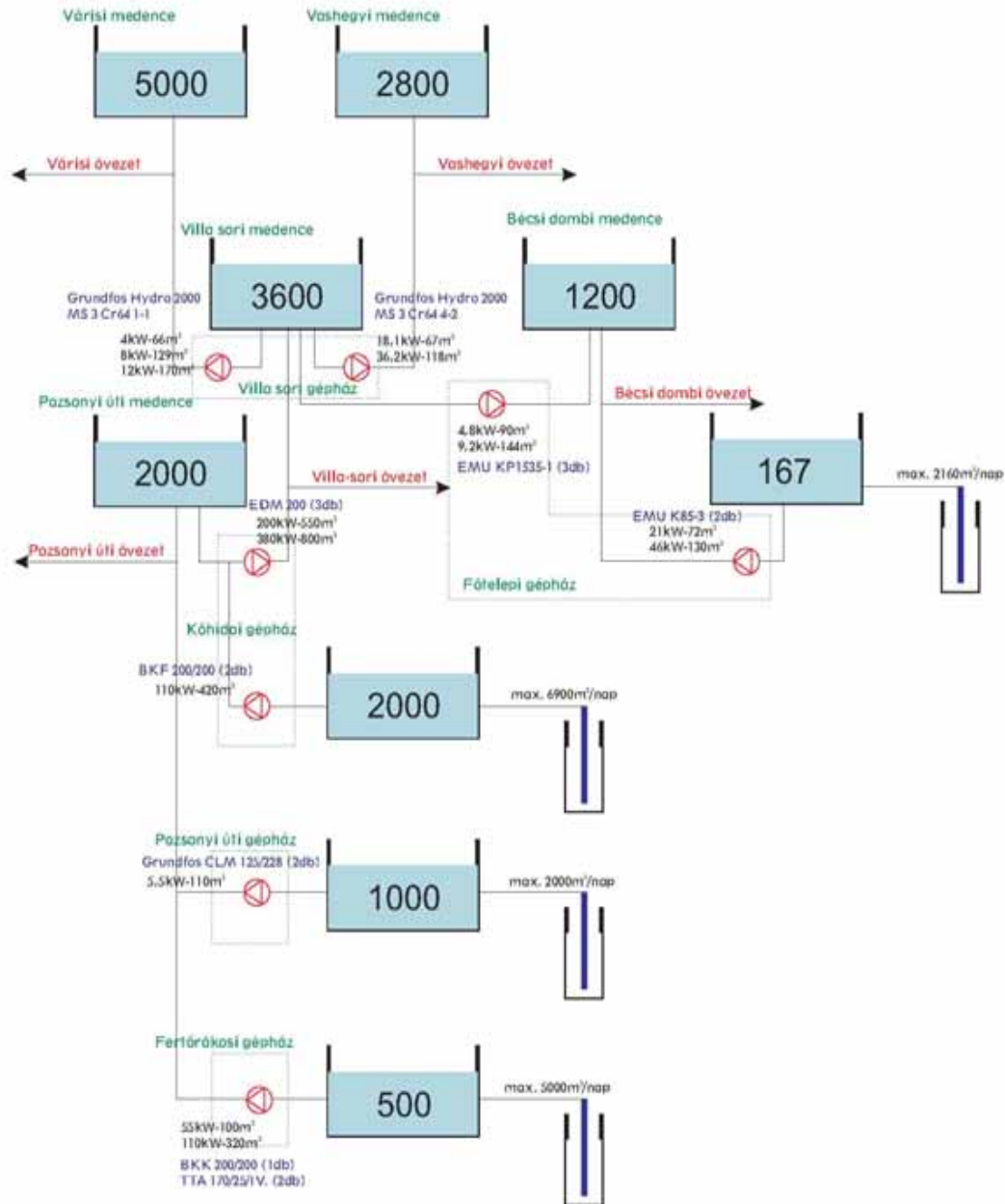
---

*Újdonságok 2005 második felében*

Dr. Paál György



# Optim





# A probléma matematikai megfogalmazása

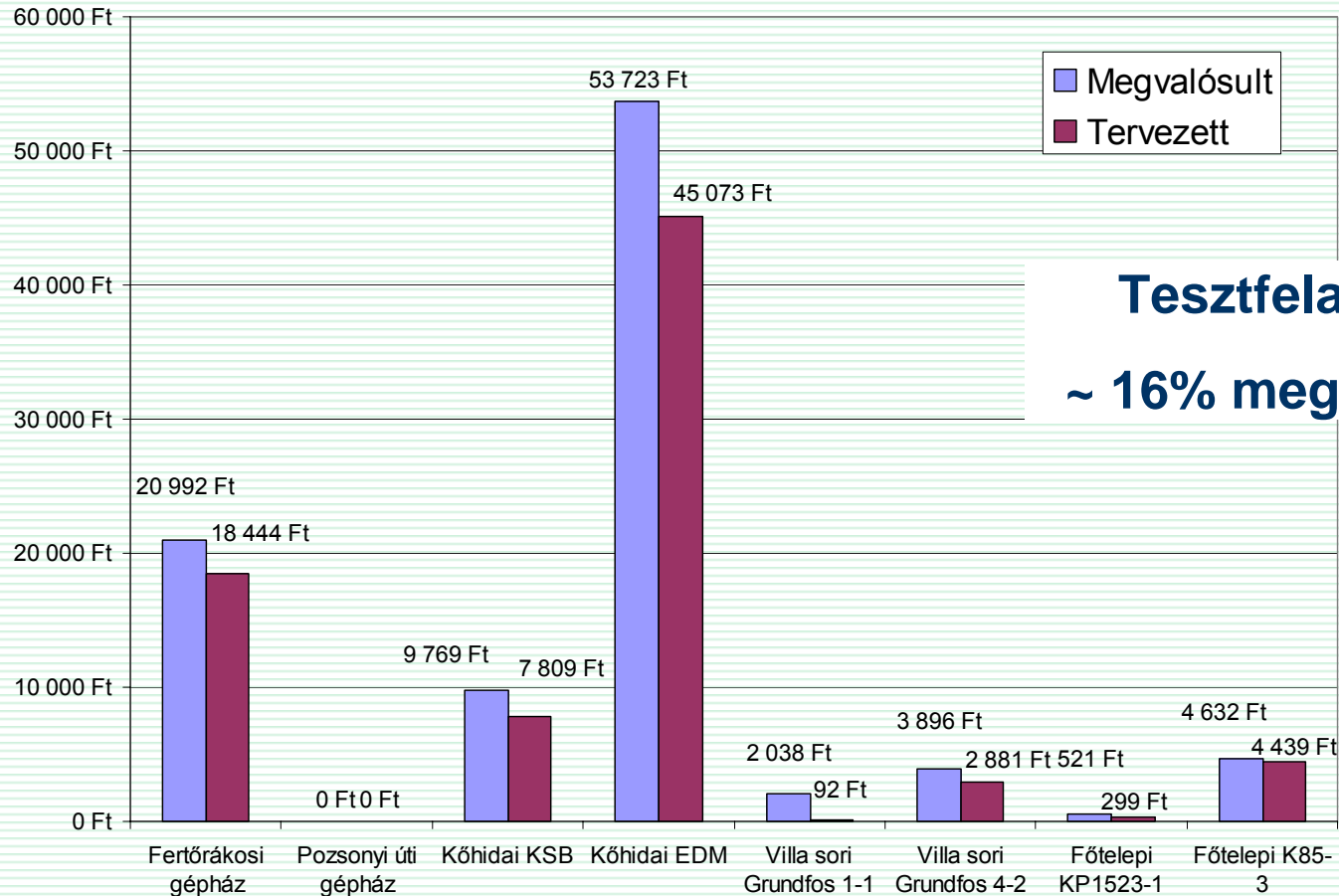
---

- ❑ Célfüggvény: minimális költség (0-24 óra között 5 villamos tarifa)
- ❑ Mellékfeltételek:
  - A fogyasztói igényeket mindenkor fedezni kell.
  - Medencék nem ürülhetnek ki (vagy tűzvédelmi okok miatt valamilyen minimum alá nem csökkenhet a tárolt vízmennyiség) és nem telhetnek meg.
  - A szivattyúk térfogatárama magától értetődően nem lehet negatív, de felső korlát van.
  - Az optimalizációs időszak végére a medencék szintje a kiindulásival egyezzen meg (vagy legyen egy előre megadott hibahatáron belül).
  - A medencék szintje természetesen folytonosan változhat.
  - **A valós rendszerben a szivattyúk térfogatárama csak diszkrét értékeket vehet fel. (A modellezett szivattyúk a valóságban szivattyútelepek több géppel de gépenként adott munkaponttal.)**



# Eredmények

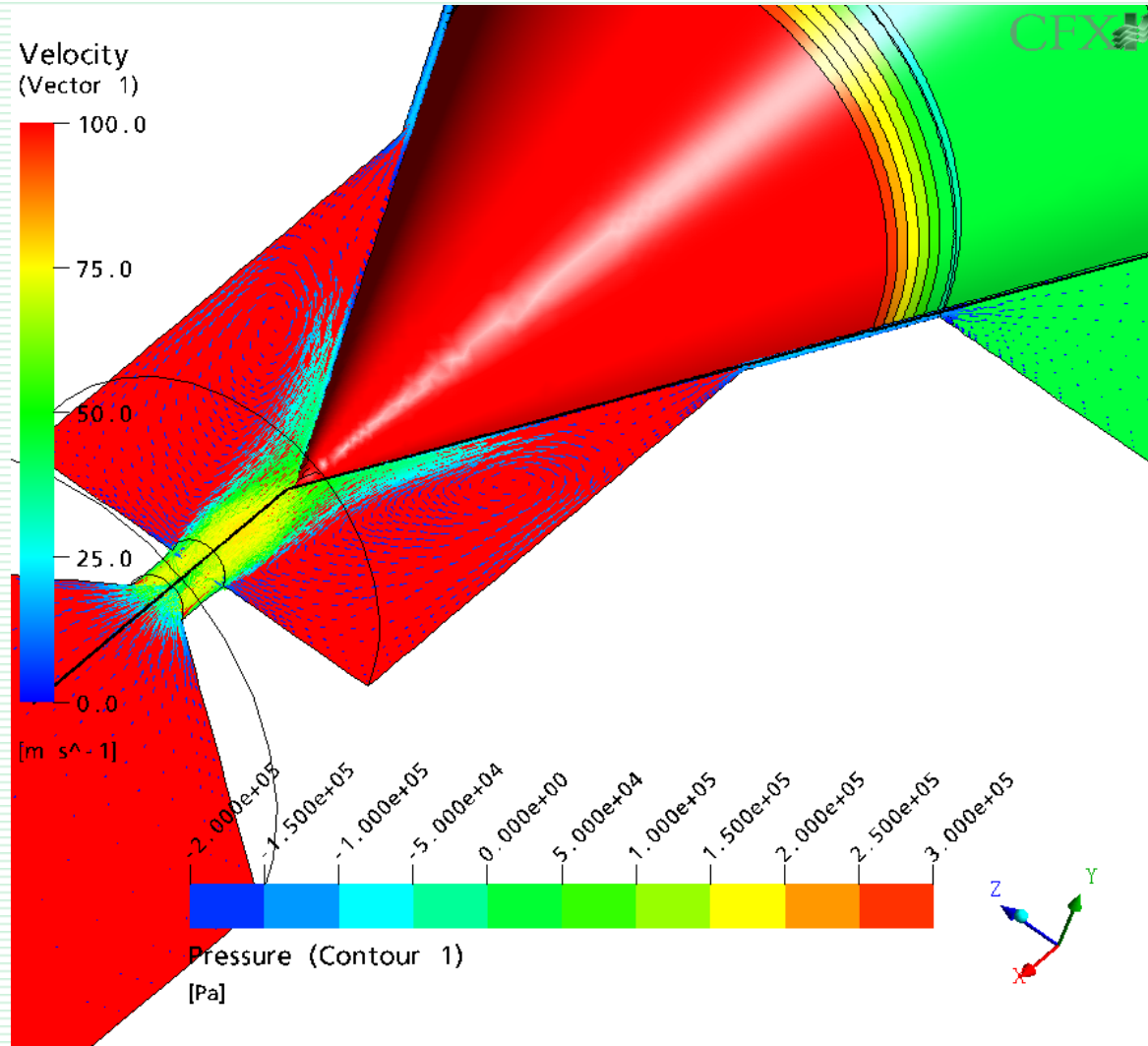
## Költségek



**Tesztfeladatok:  
~ 16% megtakarítás**

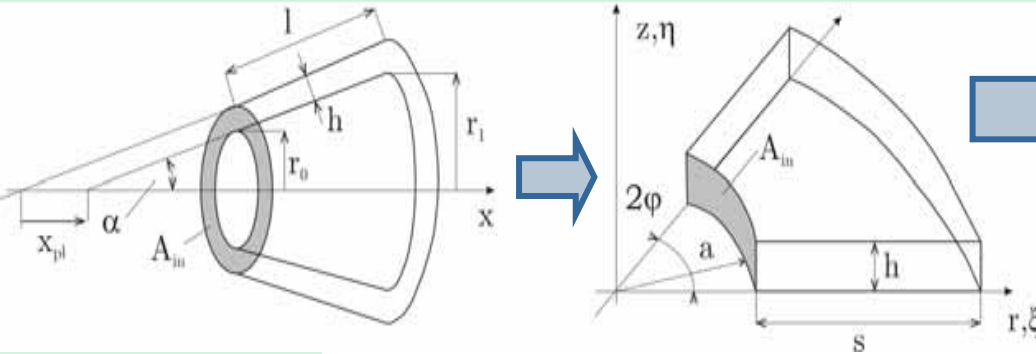


# Kúpszelep testére ható áramlási eredetű csillapító erő meghatározása

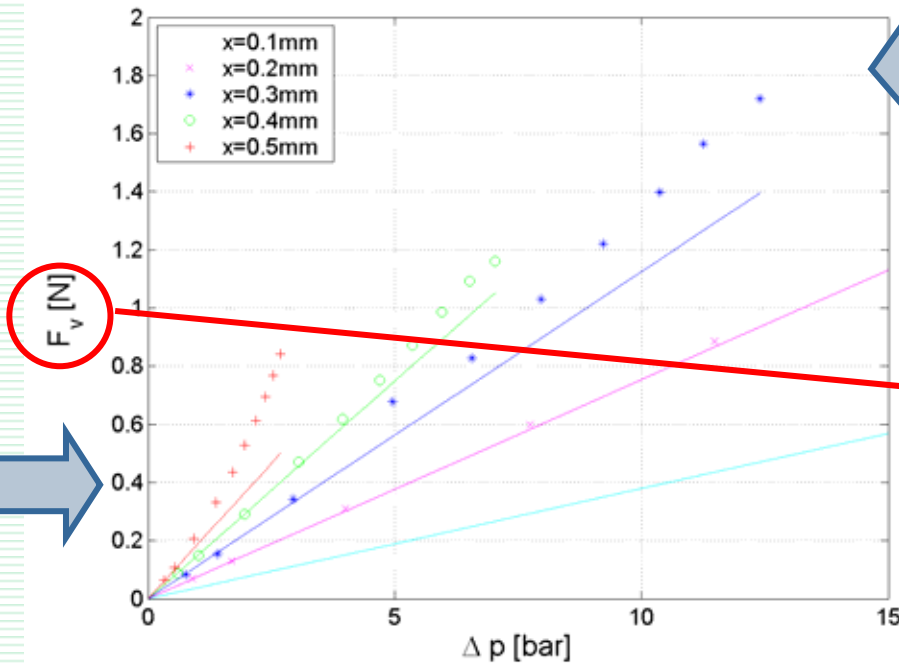




# Megoldás: analitikus + CFD



- 2D NS egyenletek
- Spec. alakú áramfüggvény
- KDE, peremérték feladat
- Numerikus megoldás

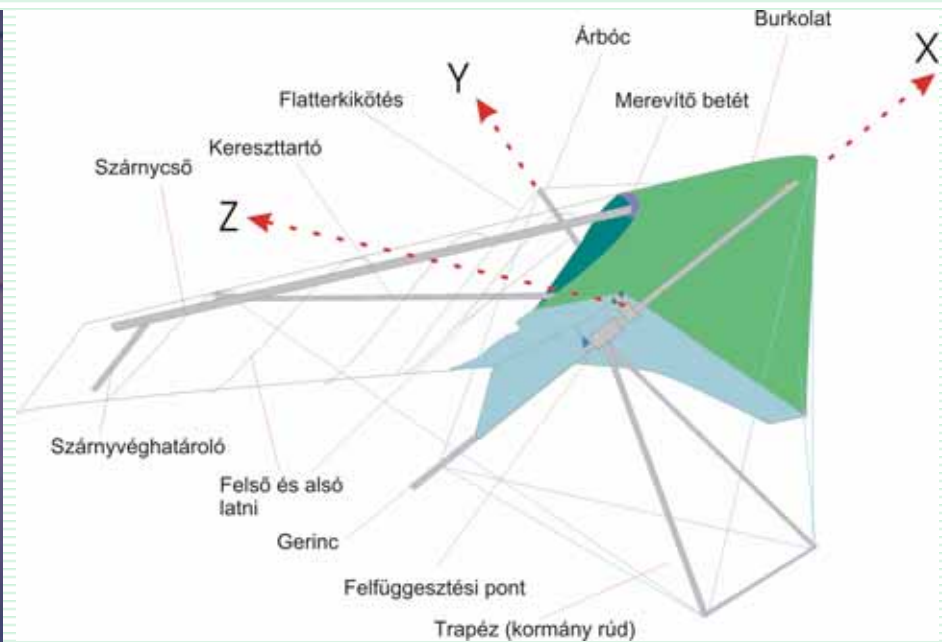


CFD

$$m\ddot{x} + F_v(\dot{x}) + \dots$$



# Sárkányrepülő

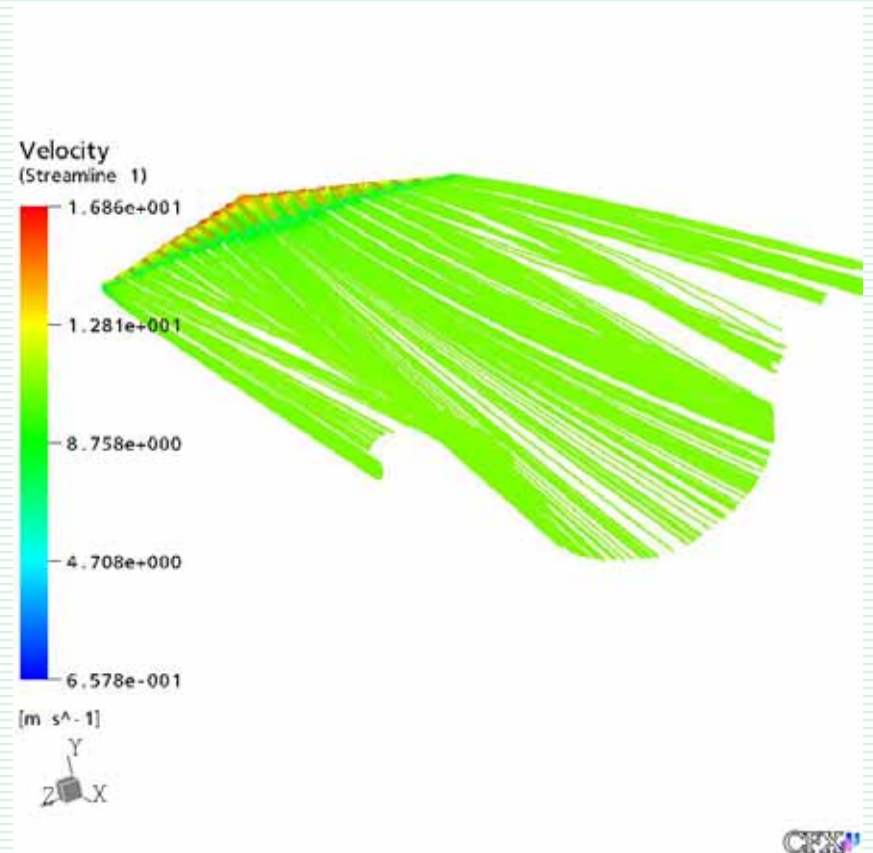
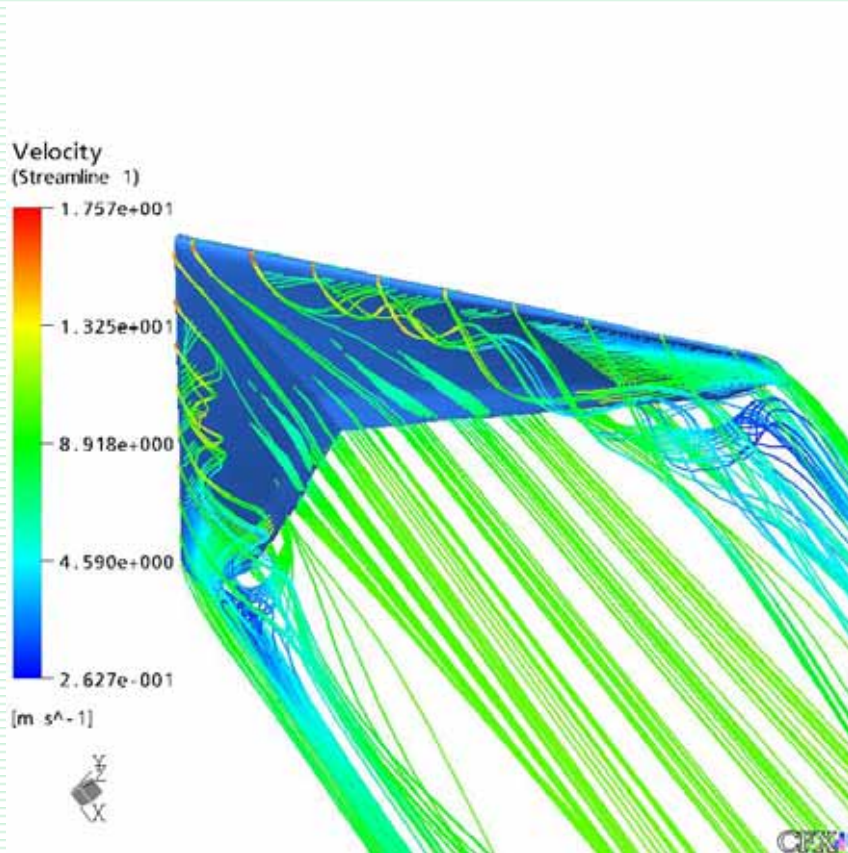


## Sajátosságok:

- Tömegközéppont áthelyezéssel történő kormányzás
- Csupaszárny kialakítás, S-profil
- Hajlékony-rugalmas anyagokból készült szárny



# Áramvonalak



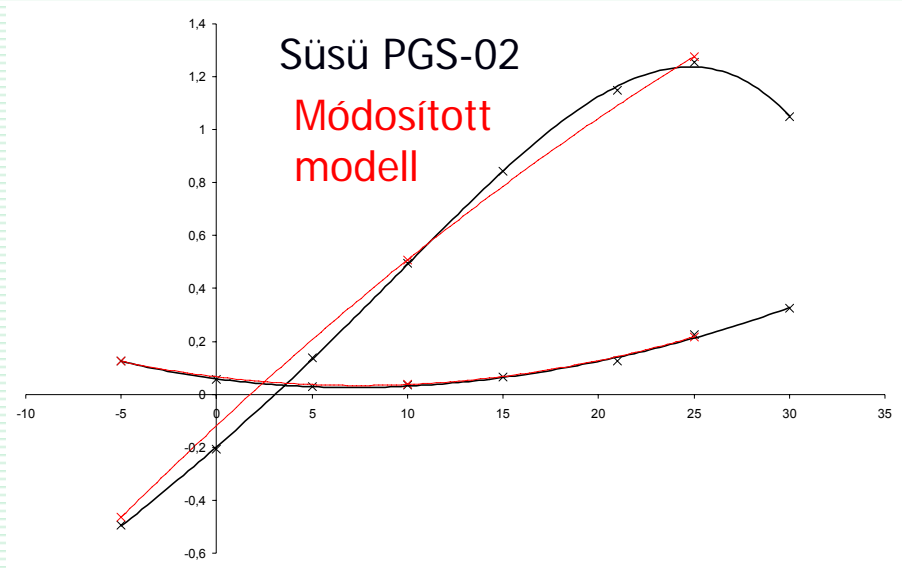
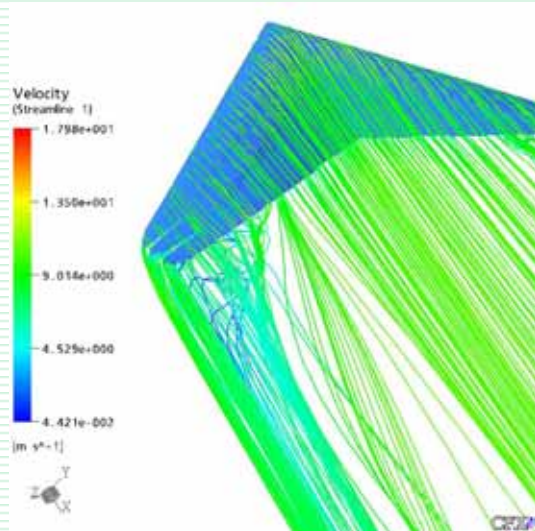




# Új szemlélet – a szárny réselése

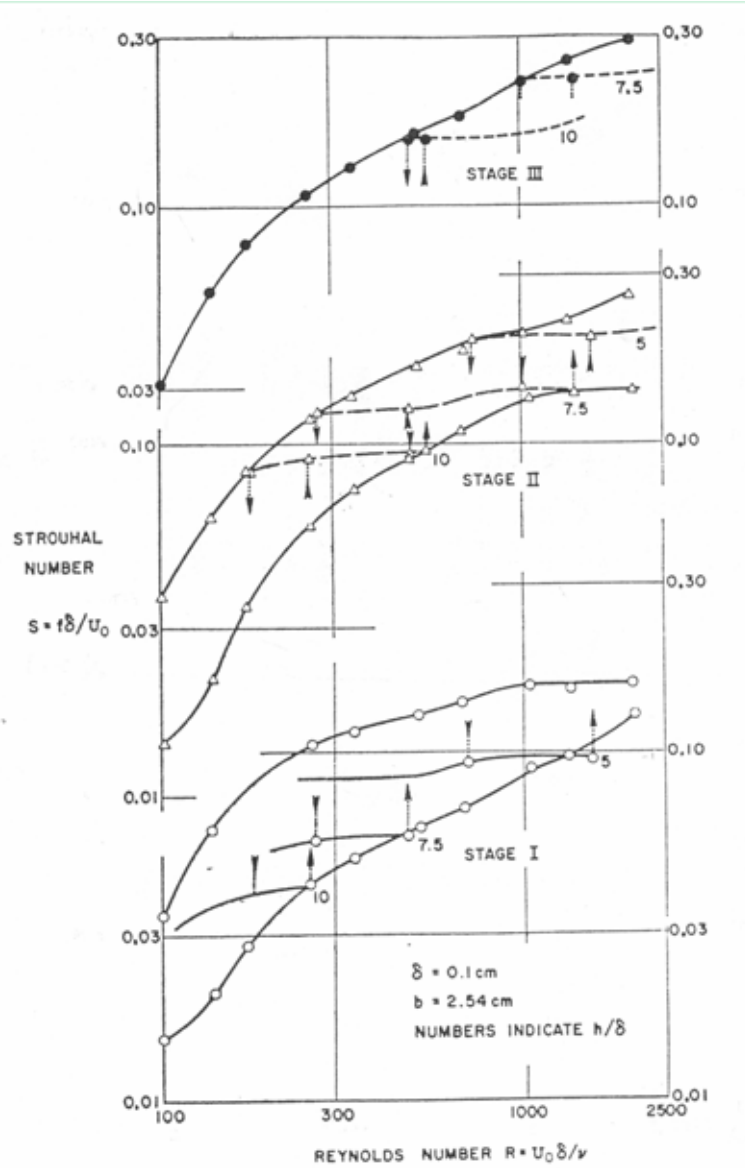


**Alap gondolat:  
indukált örvény felbontása**



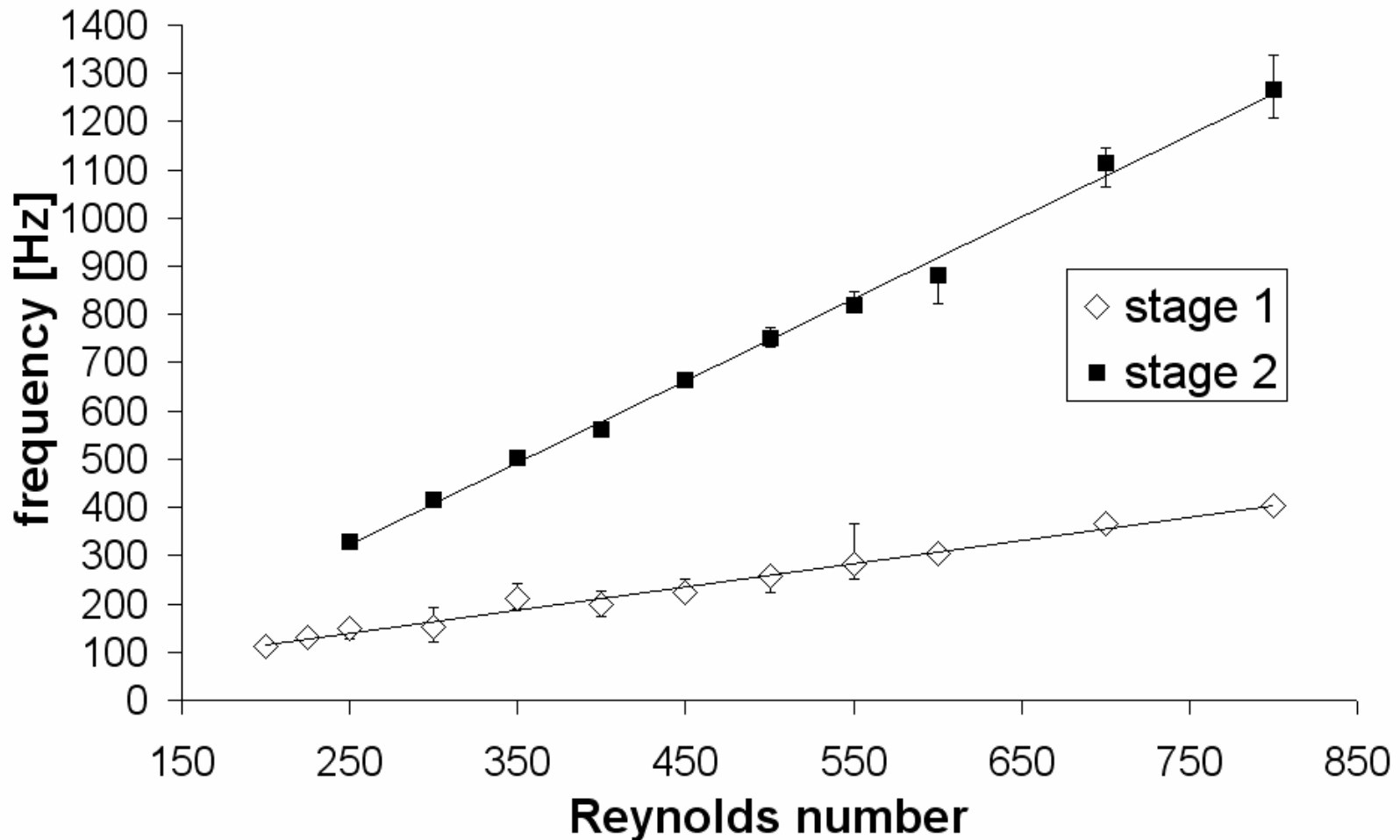


# Élhang





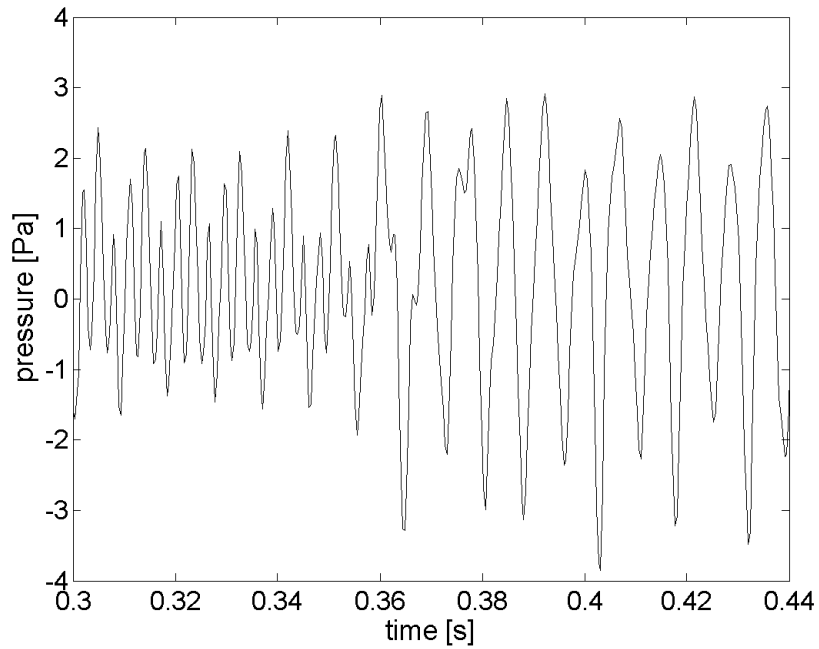
# Frequency as a function of Re



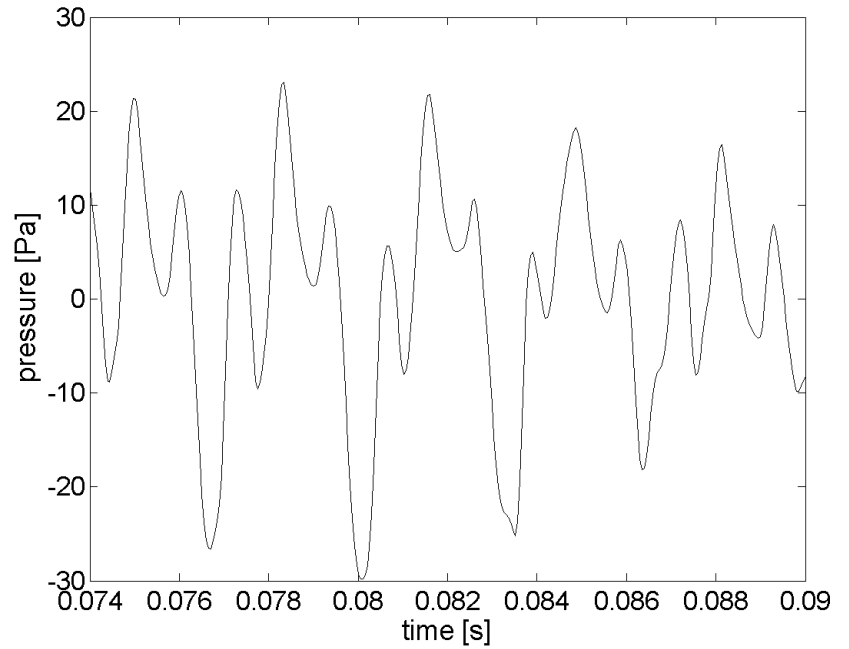


# Időjelek

**Re = 250**



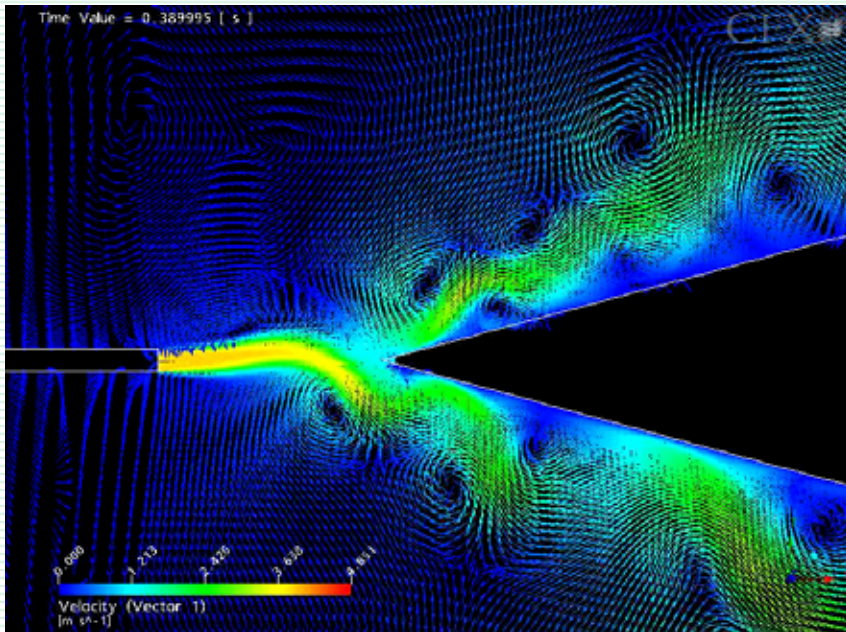
**Re = 600**



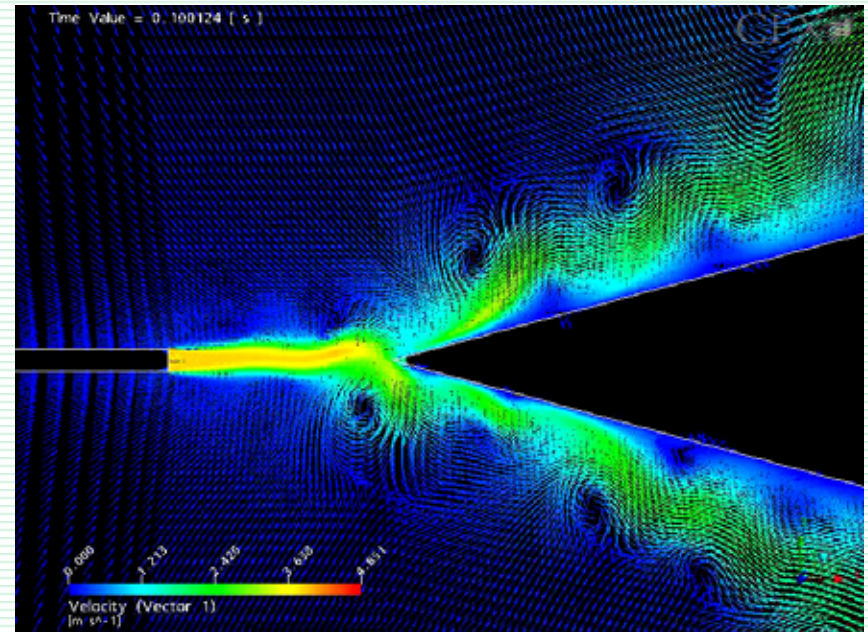


# Animations of Stages I. and II.

- $Re = 250$
- 1. stage
- $f = 142 \text{ Hz}$

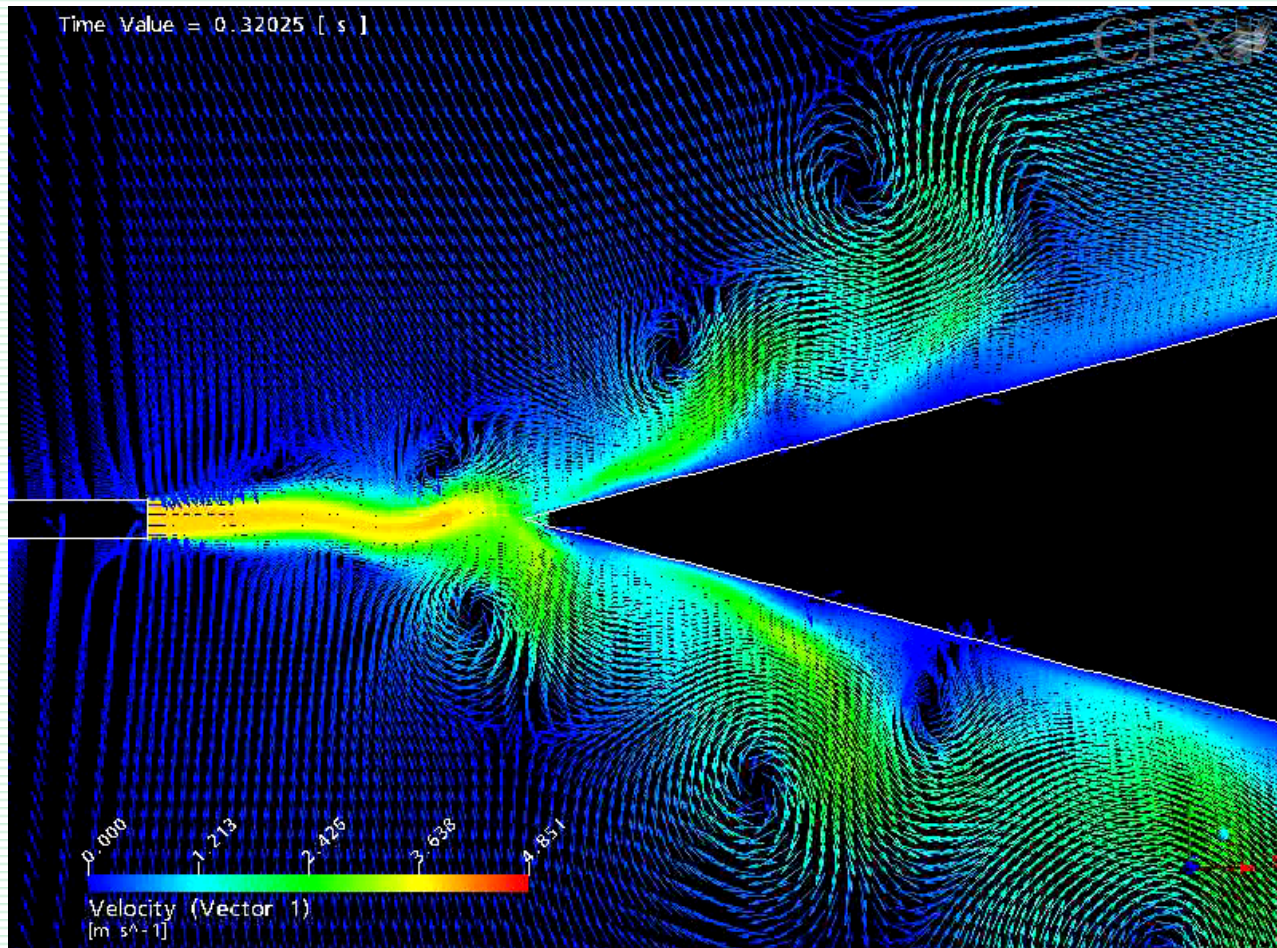


- $Re = 250$
- 2. stage
- $f = 328 \text{ Hz}$





# Transition from Stage II. to Stage I. $Re = 250$





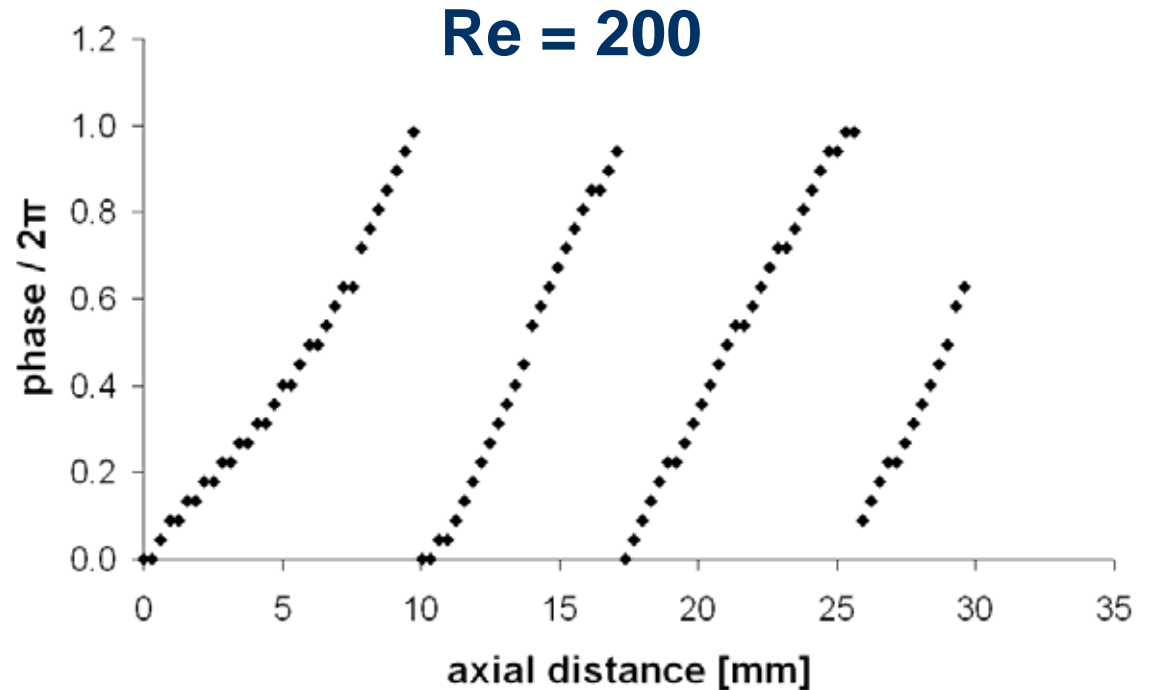
# Determination of the phase velocity

Phase relative to the first point is measured along a line parallel to the jet (transversal velocity signal)

Phase velocity =  $0.4-0.5v$

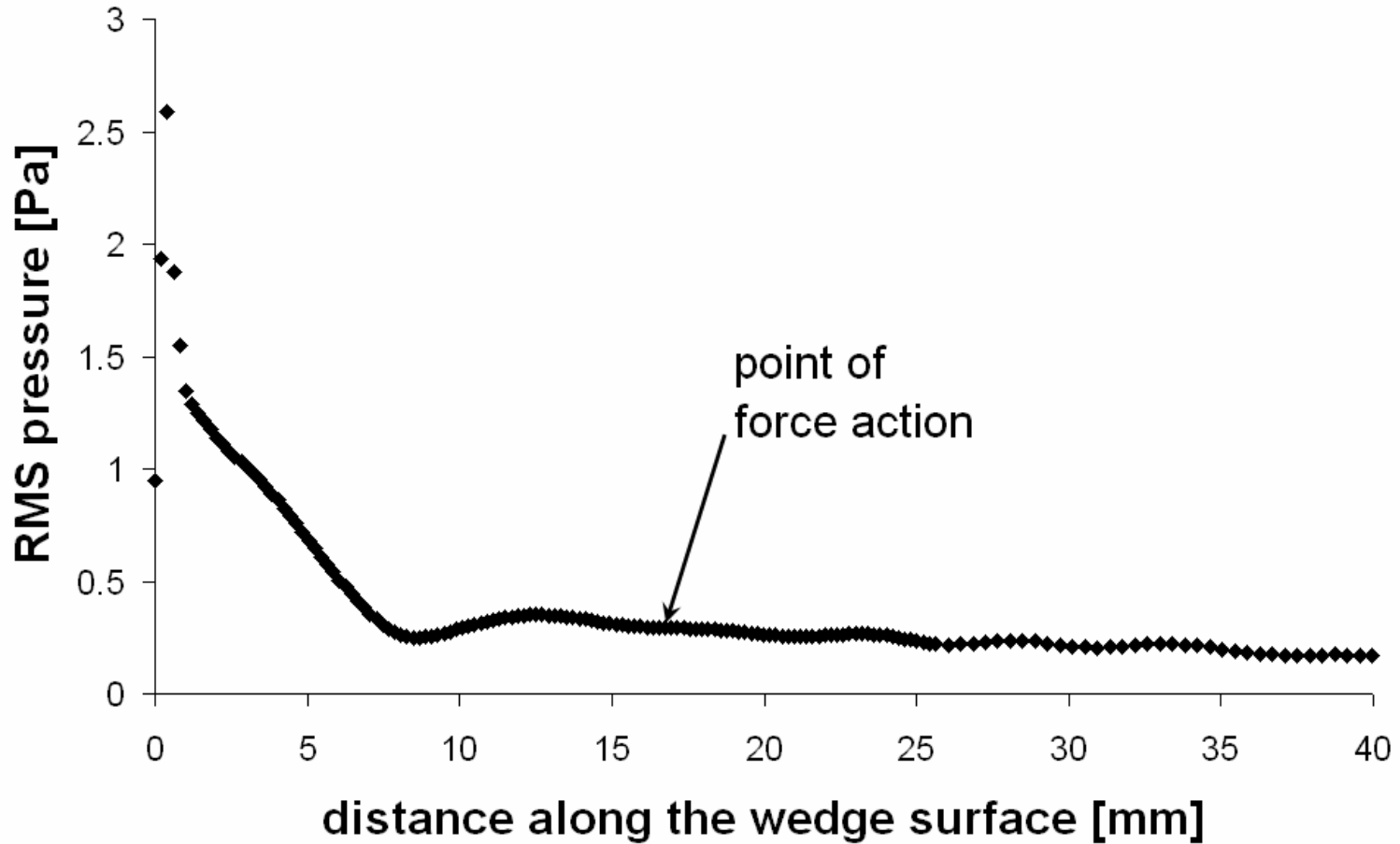
Agrees with the literature

Wavelength of disturbance can be calculated





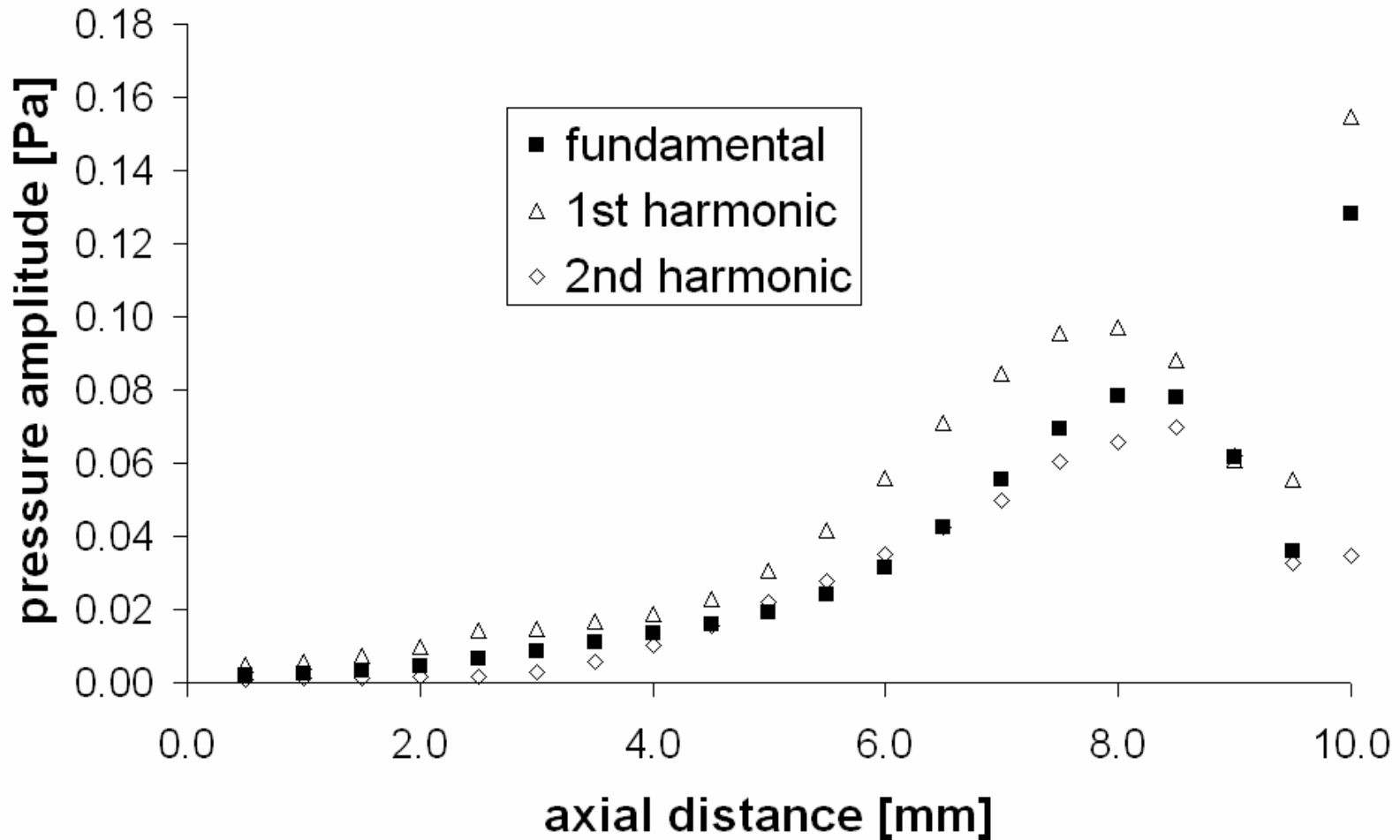
# Rms pressure distribution along the wedge





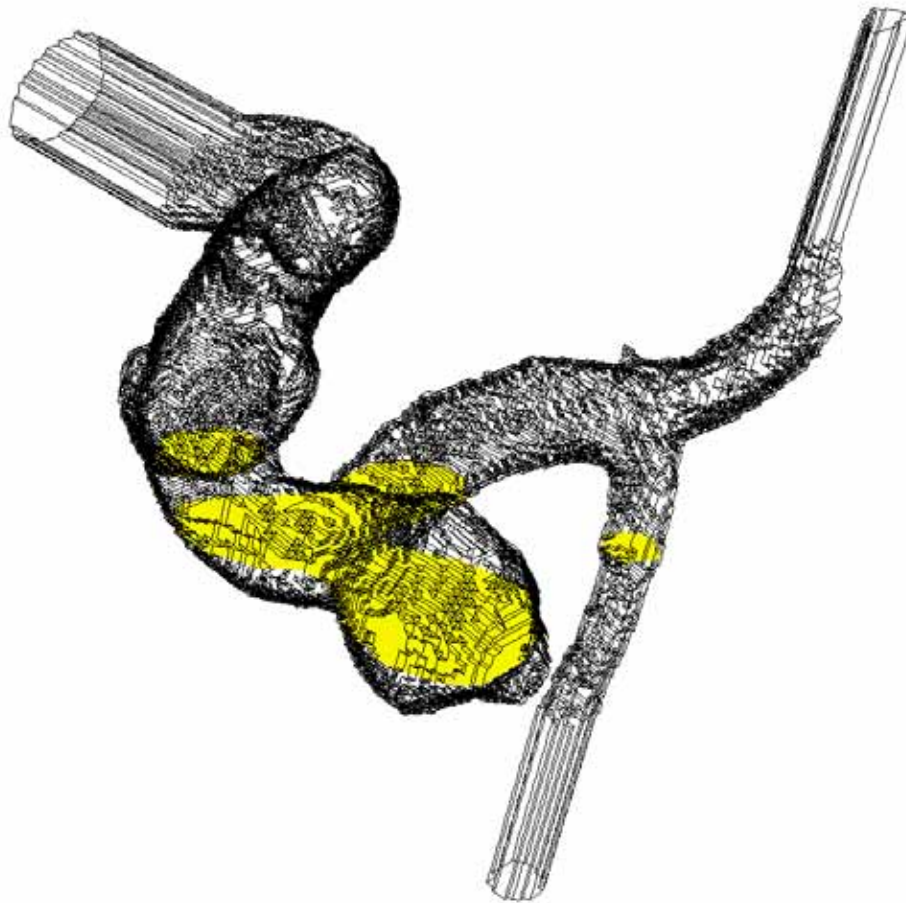


# Development of higher harmonics





# Aneurizma



**Célok:**  
**Hexagonális háló**

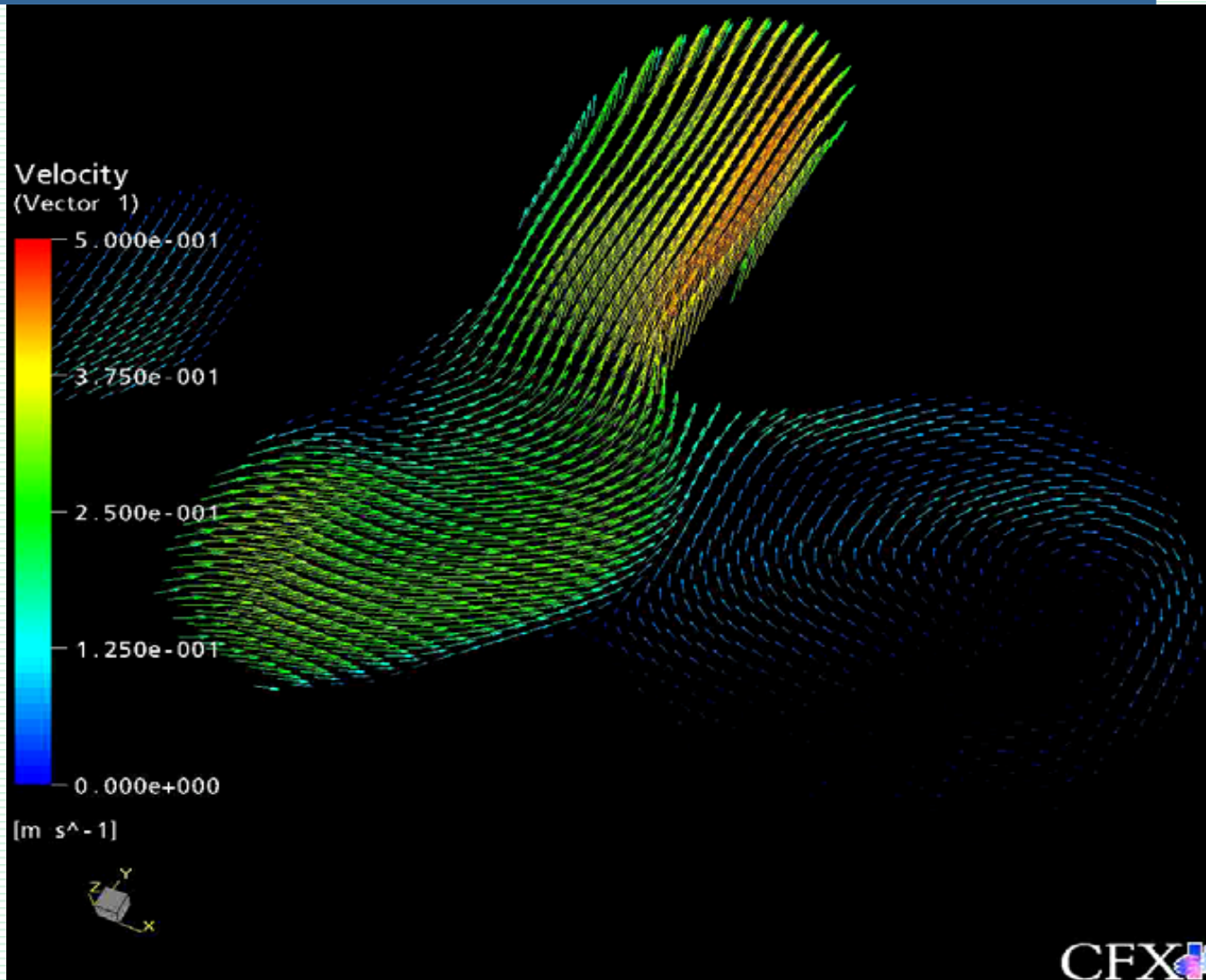


**tetraéderes háló**

**Kapcsolás  
a rugalmasságtani  
és az áramlási  
probléma között**

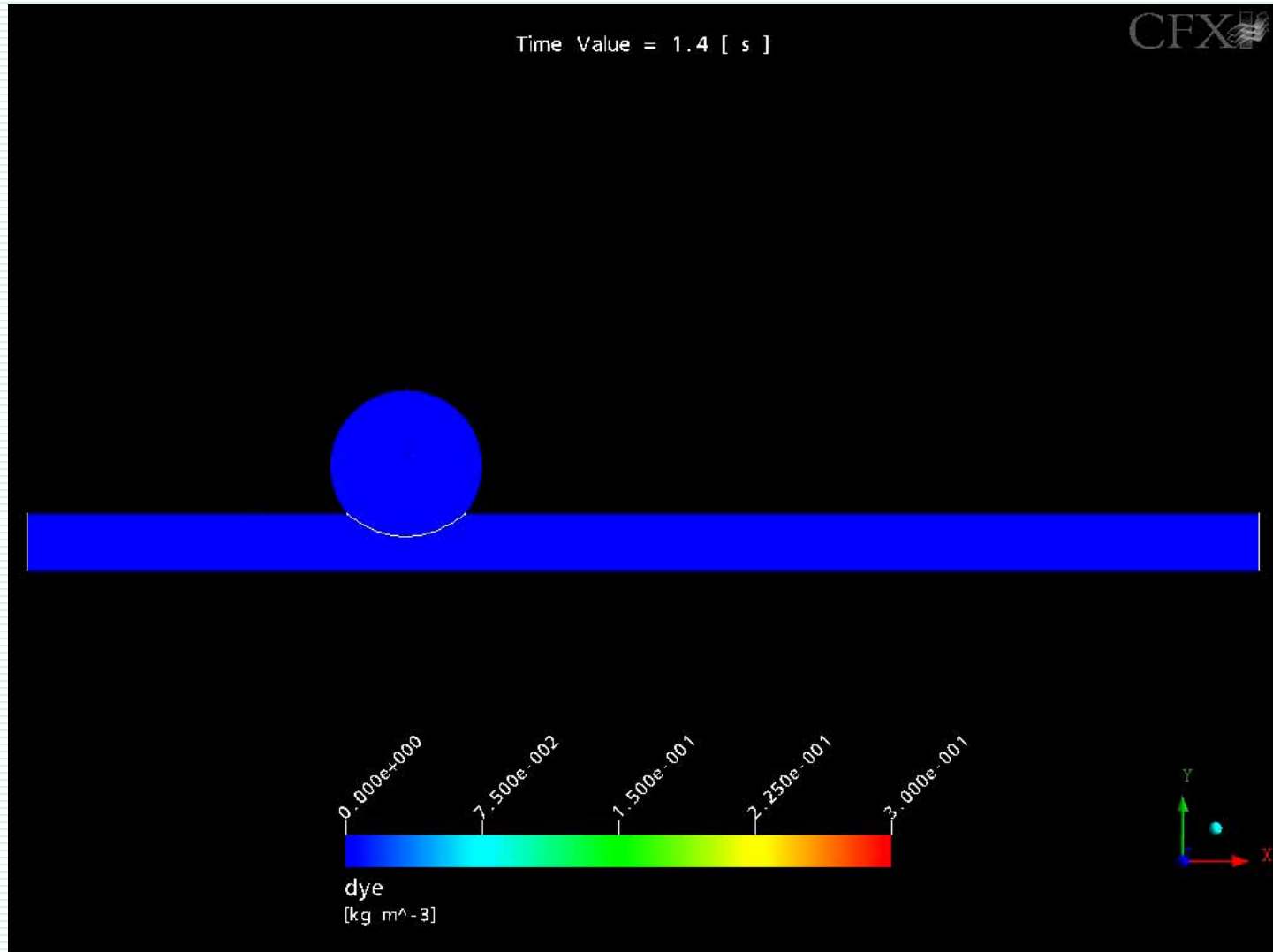


# A sebességmező animációja az aneurizma környékén





# Az aneurizma festésének animációja





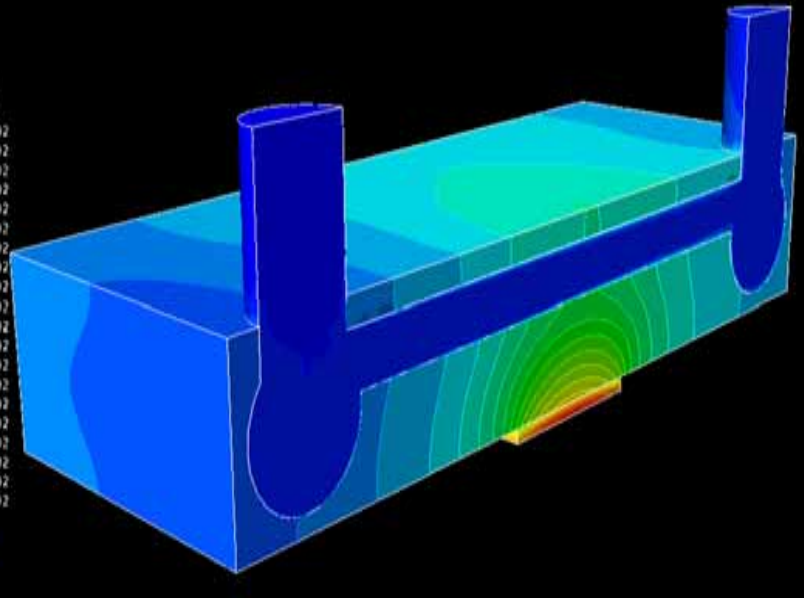
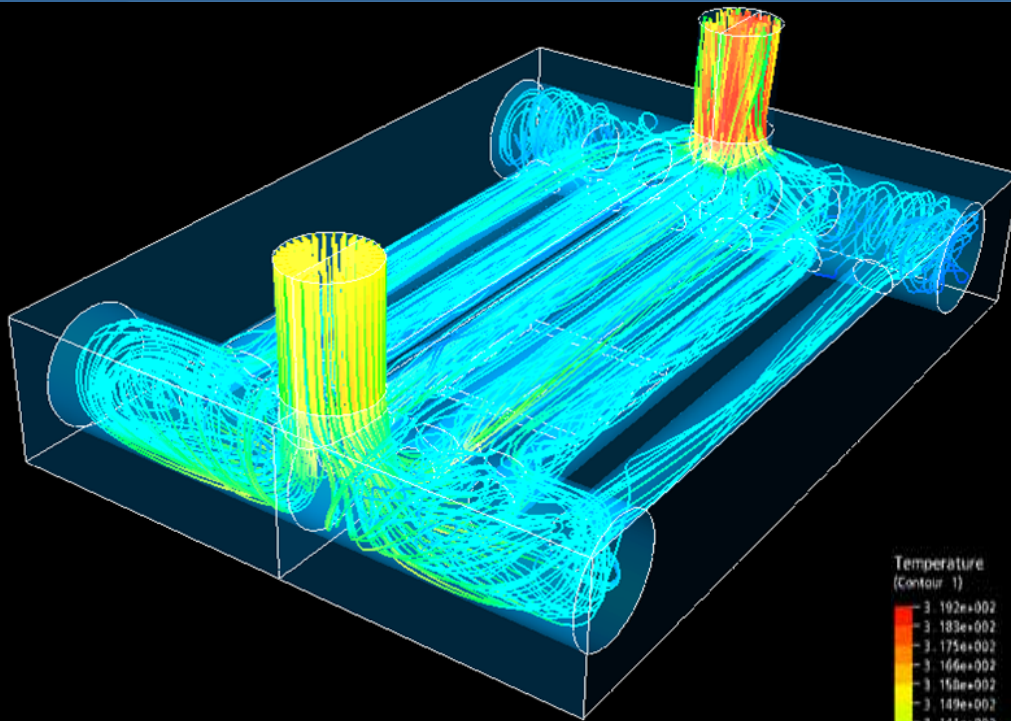
## Továbbá

---

- ❑ Ablakmosó és reflektormosó szivattyú fejlesztése CFD segítségével;
- ❑ Sátortetőre ható terhelés számítása (KK);
- ❑ Computerchip új típusú hűtésének tervezése (Tóth Péter);
- ❑ Fojtószelep tervezése CFD segítségével (Bárdossy Gergely);



# Chip hűtése





# Fojtószelep

