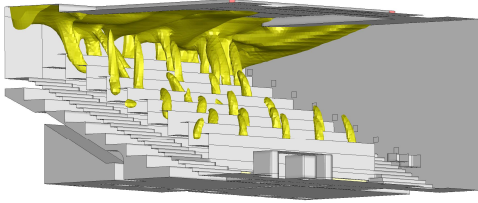


**Termikus folyamatok
modellezése**

Dr. Kristóf Gergely
2016 október 4.

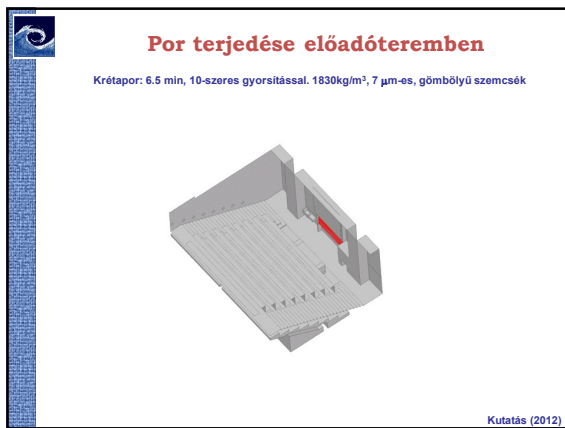
	Inkompresszibilis	Kompresszibilis
Sűrűség a nyomástól:	nem függ	függ
Anyagmodellek:	$\rho = \text{áll.}$ Boussinesq Inkomp. id. gáz	Ideális gáz
Megoldó:	Pressure Based	Density Based
Torlónyomás értelmezése:	$P_{\text{tot}} = p + \frac{\rho}{2} v^2$	$P_{\text{tot}} = p \left(1 + \frac{\kappa - 1}{2} M^2 \right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}}$
Lehetséges időlépés Courrant-szám	$\Delta t = C \frac{\Delta x}{v_{\perp} _{\min}}$	$\Delta t = C \frac{\Delta x}{a + v _{\min}}$

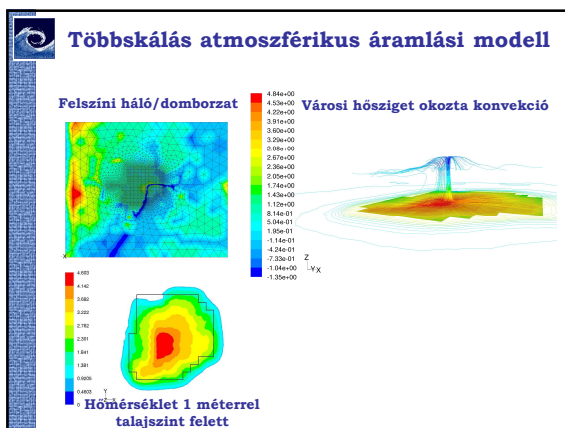
Por terjedése előadótérben

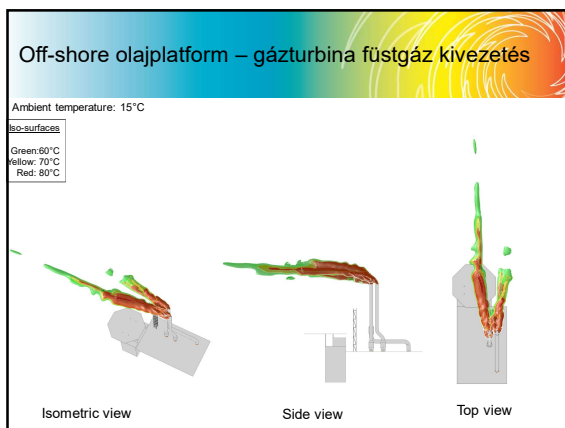


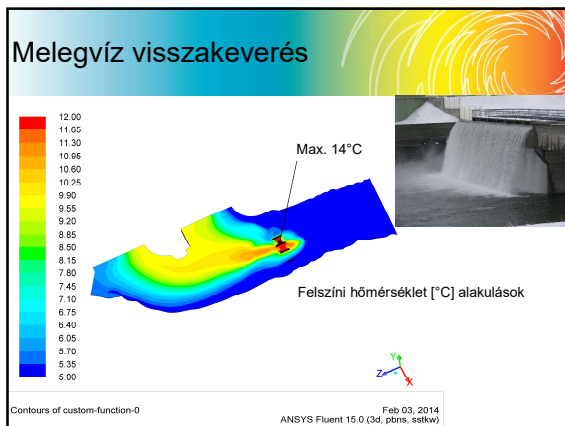
Humán hőforrás: 105 W / f6
Oldalfalak hőmérséklete: 20°C

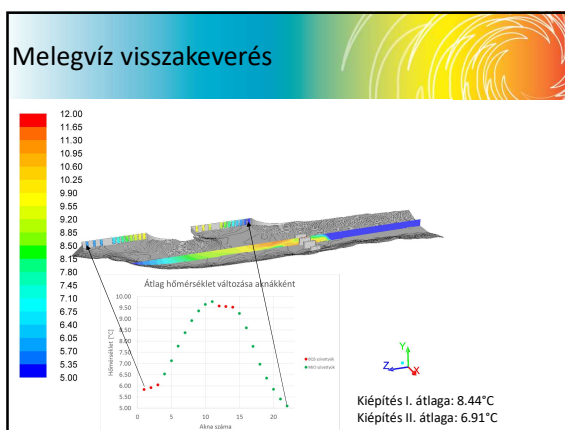
Kutatás (2012)











Természetes áramlások számítása

Komfort elemzés

Füst terjedésének vizsgálata

1. Gravitációs erő bekapcsolása
2. Időfüggő szimuláció
Általában stacionárius modell nem konvergál a numerikus megoldás.
3. Energiaegyenlet bekapcsolása
4. Hőtágulás figyelembevétele a sűrűségmodellben
5. Termikus peremfeltételek és a hidrosztatikai nyomás meghatározása

Sűrűségmodellek

Inkompresszibilis ideális gáz modell:

$$\rho = \frac{p_0}{RT} \quad p_0: \text{operating pressure}$$

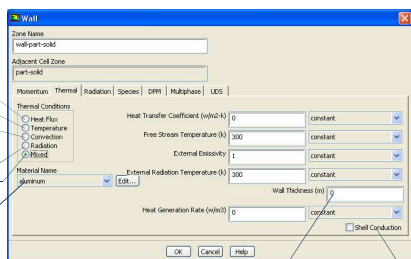
Boussinesq modell:

$$\rho = \rho_0 - \rho_0 \beta (T - T_0) \quad \rho_0: \text{operating density}$$

β : köbös hőtágulási együttható

Fali peremfeltételek

- Hőáram
- Hőmérséklet
- Külső hőátadási tényező
- Külső feketeségi fok
- Konvekció + sugárzás a külső felületen
- Fal anyaga



Fal vastagsága Oldalirányú hővezetés a lemezben

A belső hőátadási tényező értelmezése


Globális hőátadási tényező:

$$\alpha = \frac{q}{T_w - T_{ref}}$$

T_w : falhőmérséklet
 T_{ref} : referencia hőmérséklet
 (A referencia jellemzőknél állítható be.)

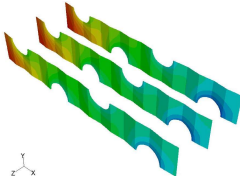
Alkalmazási példák

Hűtőtorony működése szél jelenlétében



Az egyes hűtődellékon leadott hő kiszámítható hőcserélő makró modell alkalmazásával.

Lamellás hőcserélő optimalása



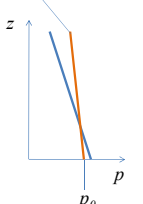
Reprezentatív lamellák módszerrel optimalítható a lamellák alakja és a csövek bekötési sorrendje, meghatározható a hőcserélő ellenállása és termikus karakterisztikája.

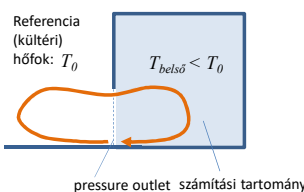
Nyomás peremfeltételek

Ha a gravitáció működik, akkor a referencia nyomás az „operating” jellemzőknek megfelelő hidrosztatikai profil.

Külső nyomás:

$$p_{ref} = p_0 - \rho_0 g z$$
 , ahol $\rho_0 = \frac{p_0}{R T_0}$





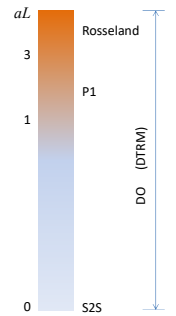
Referencia (kültéri) hőfok: T_0

$T_{belső} < T_0$

pressure outlet számítási tartomány

Sugárzásos hőtranszport

Hősugárzás elnyelődése gázokban: $I / I_0 = e^{-aL}$ a : abszorpciós tényező
 aL : optikai mélység



- Rosseland, P1: gyorsabbak, mert diffúziós egyenletet oldanak meg (a határfelületek nincsenek direkt kapcsolatban).
- S2S: a gáz nem vesz részt a sugárzásban. Kezdetben sokáig számolja a view faktorokat, aztán gyorsan iterál.
- DO modell. Ez a legáltalánosabb. Számításigényes, térben egyenetlen hőfluxust produkál. Figyelembe vehető hatások:
 - Hullámhossztól függő optikai jellemzők, nem szürke sugárzás;
 - Áttetsző falak;
 - Diffúz visszaverés és tükröződés.

