

FOLYAMI HŐCSÓVÁK VIZSGÁLATA



Vízépítési és
Vízgazdálkodási Tanszék

Szabó K. Gábor



„Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen”
(TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002)



Munkatársak, közreműködők



- Józsa János
 - Krámer Tamás
 - Szabó K. Gábor
 - Zsugyel Márton
 - Kiss Melinda
 - Szilágyi József
 - Baranya Sándor
- és a BME ÉMK
Vízépítési és
Vízgazdálkodási
Tanszék többi
munkatársa



Környezeti hatások, Környezetvédelmi előírások



- Erőművi hűtővizek folyami beeresztése
 - Algásodás, élőhelyvédelem
- EU-s szabályozás: hőterhelési határértékek
 - Abszolút vízhőmérséklet
 - Relatív hőmérséklet-emelkedés
- Egyedi, tudományos szintű modellezés
 - Tervezés
 - Engedélyezés



A hőcsóvák fizikája



- A hűtővíz kisebb sűrűségű: felhajtóerő
- Térben és időben változó
 - Inherensen turbulens
 - Üzemállapot-változások
 - Vízjárásváltozások
 - természetes
 - szabályozott
 - Meteorológiai hatások
 - szél
 - hullámozás
 - hajózás
- Fő szakaszai:
 - Közeltéri
 - Távoltéri
 - Meleg felszíni réteg
- A medergeometria meghatározó hatású
- Főbb problémák:
 - Csapdák
 - nagy tartózkodási idő
 - rossz keveredés
 - Parthoz vagy megerfenékhez „ragadás”



Műszaki alternatívák: a bevezetés módjai

1. Felszíni bevezetés

- Hagyományos, többnyire oldalcsatornás
 - Maximum 10-szeres hígulás
 - Mederhez, partfalhoz tapadás veszélye

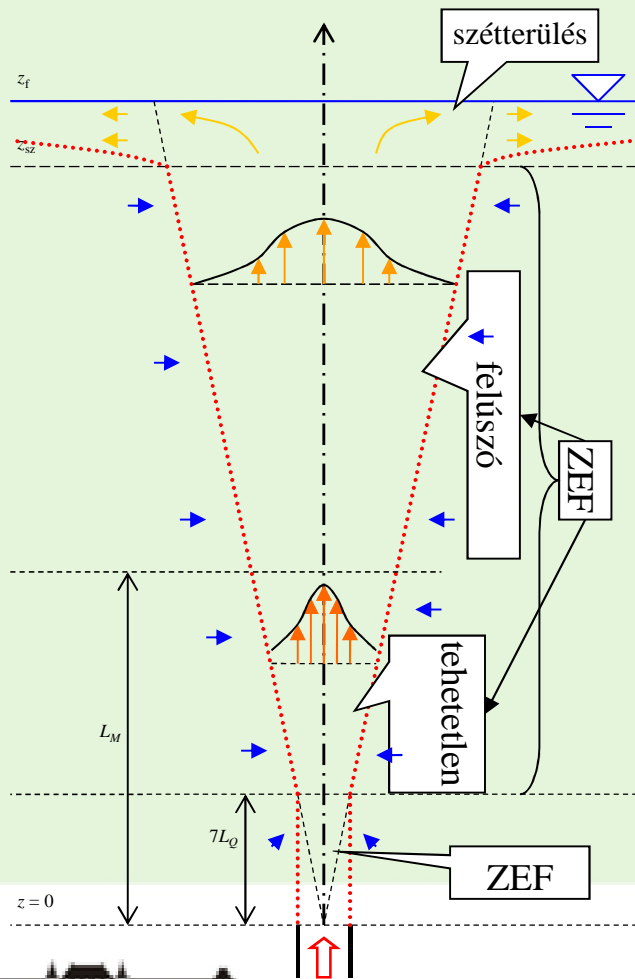
2. Felszín alatti koncentrált bevezetés

- fúvóka

3. Felszín alatti elosztott bevezetés

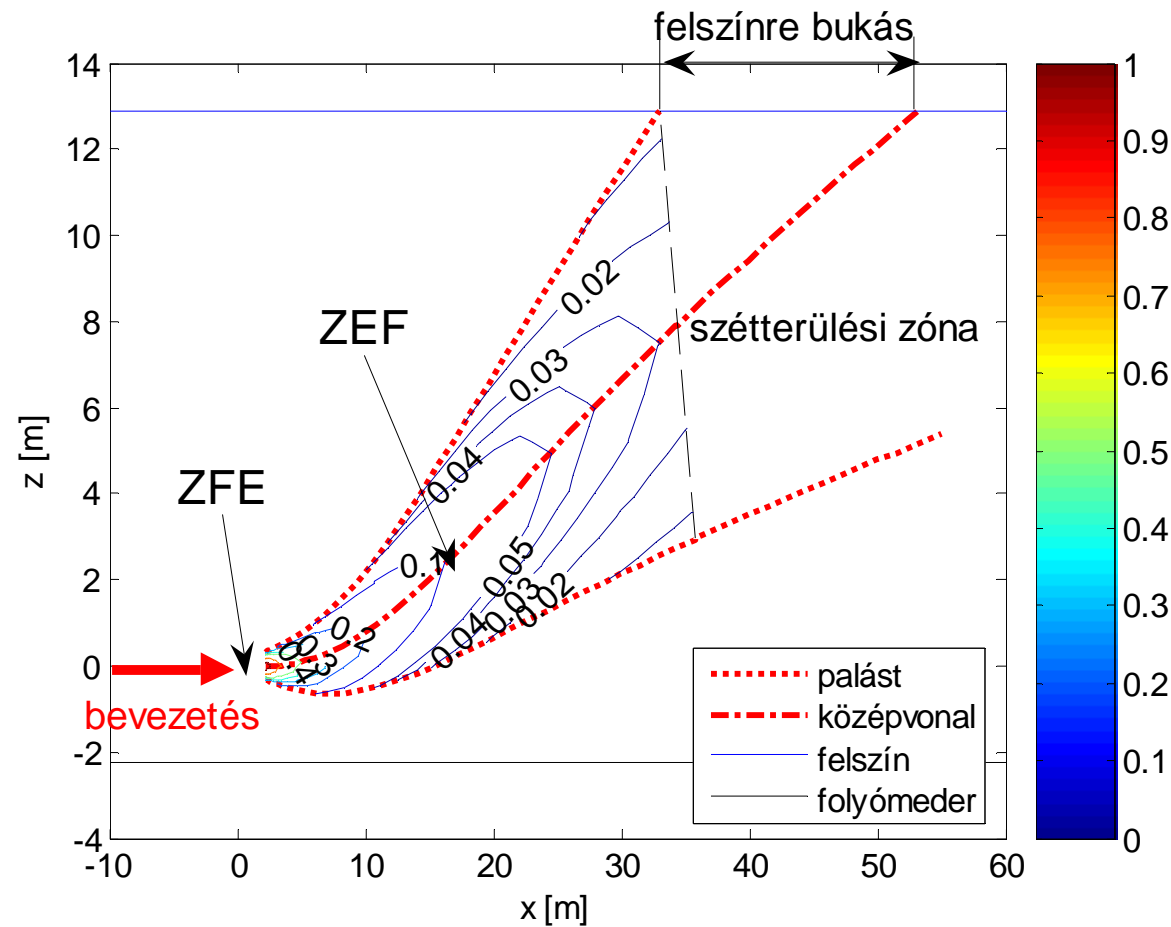
- fúvókaszor

Felszín alatti bevezetés

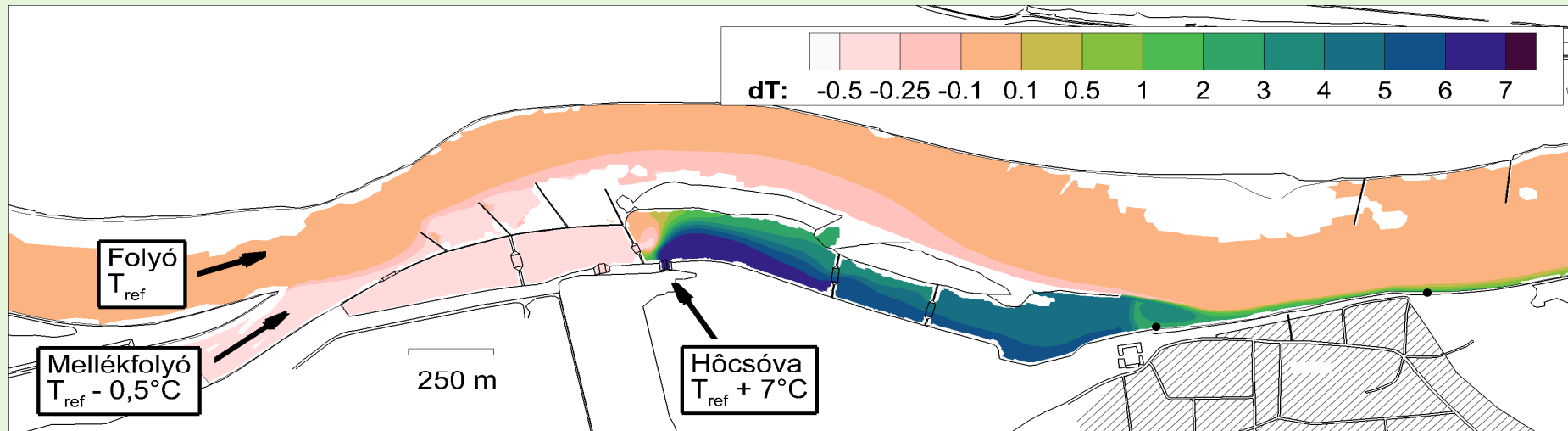


- Szabadsugár-jellegű
- Szakaszai:
 - tehetetlen
 - felúszó (jobban kever!)
- Richardson-szám
- Időátlagolt áramlásra: 1D szabadsugár-integrál-modell
 - félempirikus, csak 10%-os hiba!

Felszín alatti bevezetés vízszintesen a fősdorba



Távoltéri modellezés



- Függőleges elkeveredés
- Vízszintes diszperzió
- Mélységátlagolt 2D numerikus modellezés

Mellékfolyó, oldalcsatorna beömlése



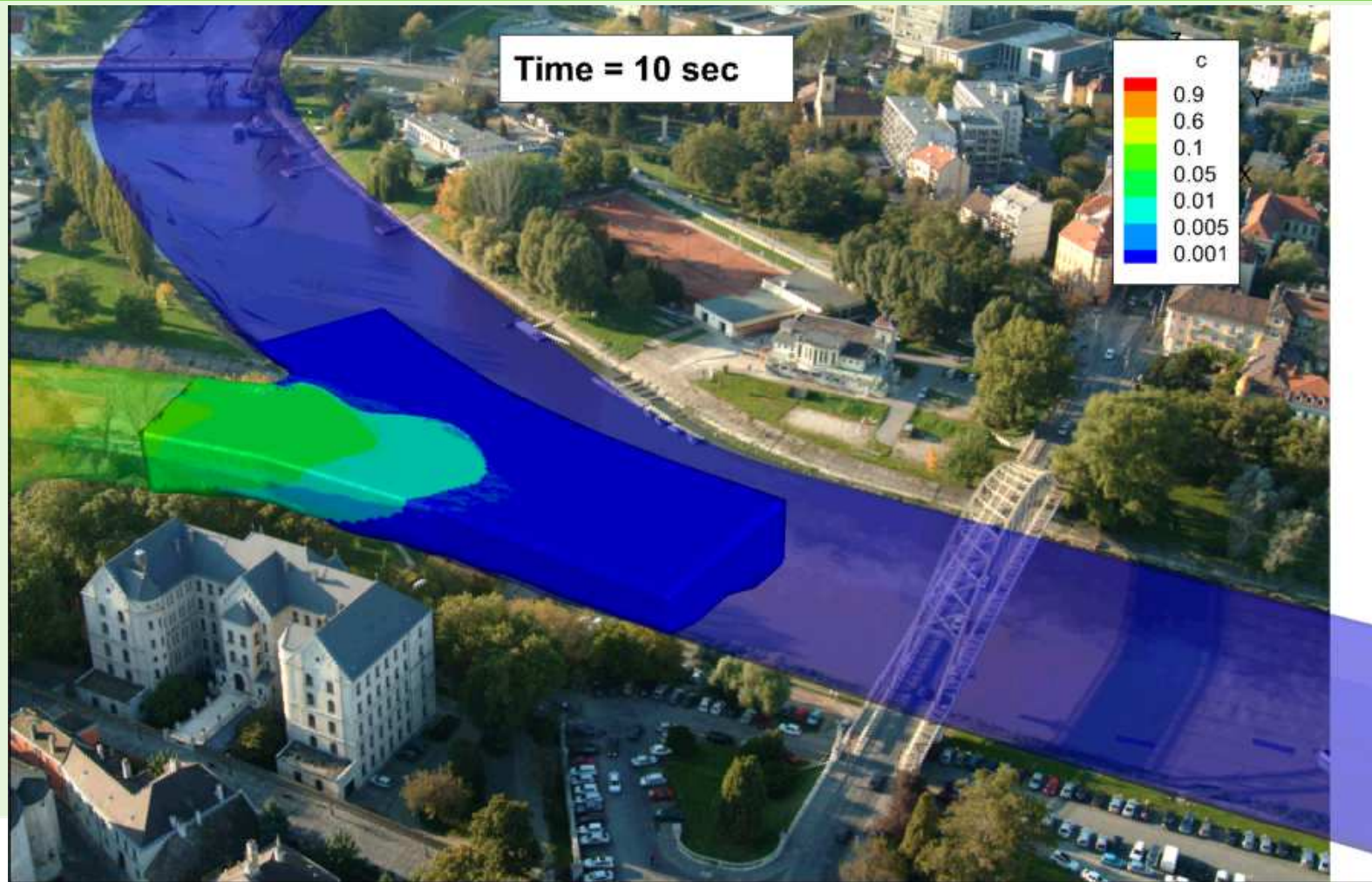
2011.11.25

Építőmérnöki Kar a Kutatóegyetemért

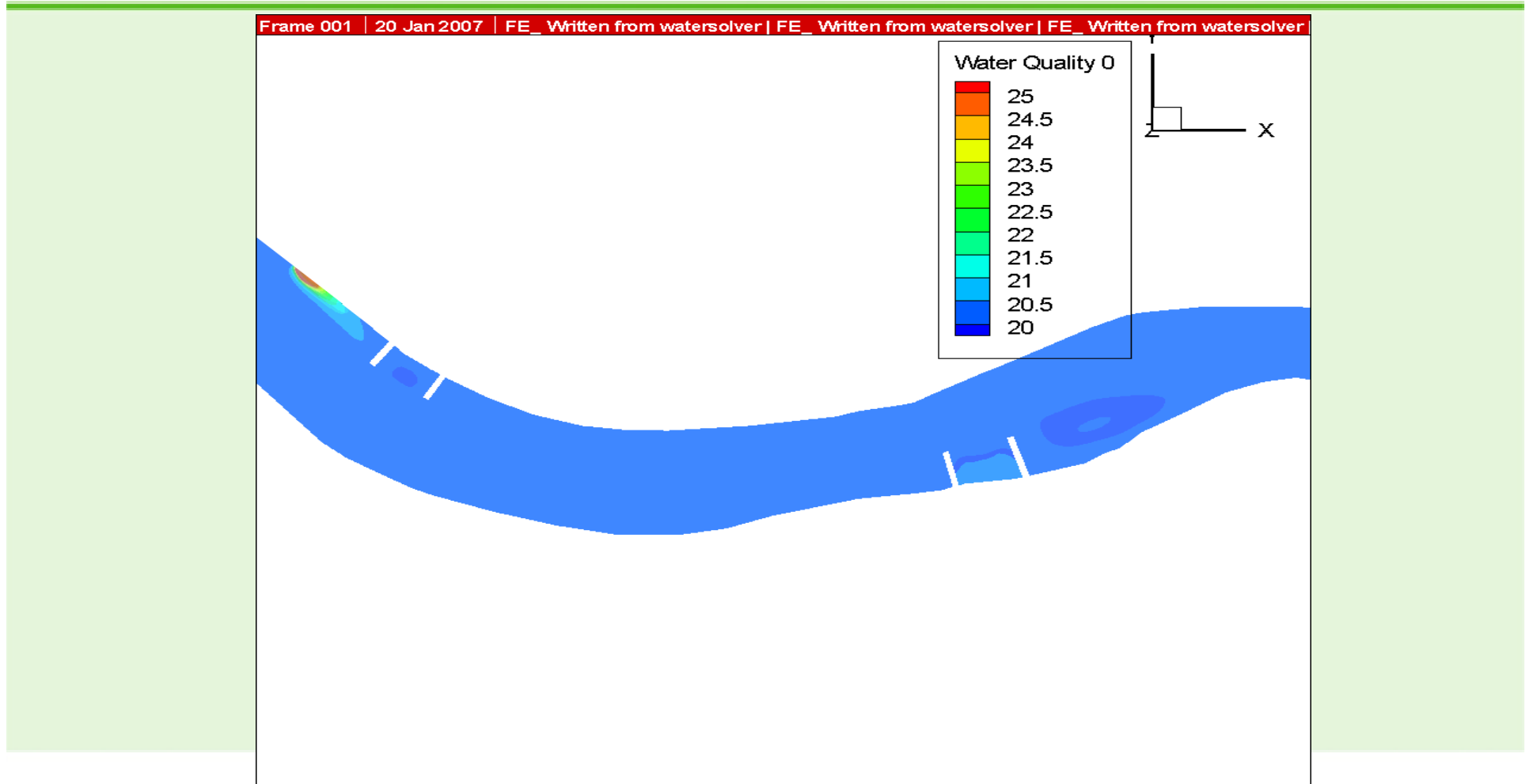
9



Időben változó szennyezőbeeresztés



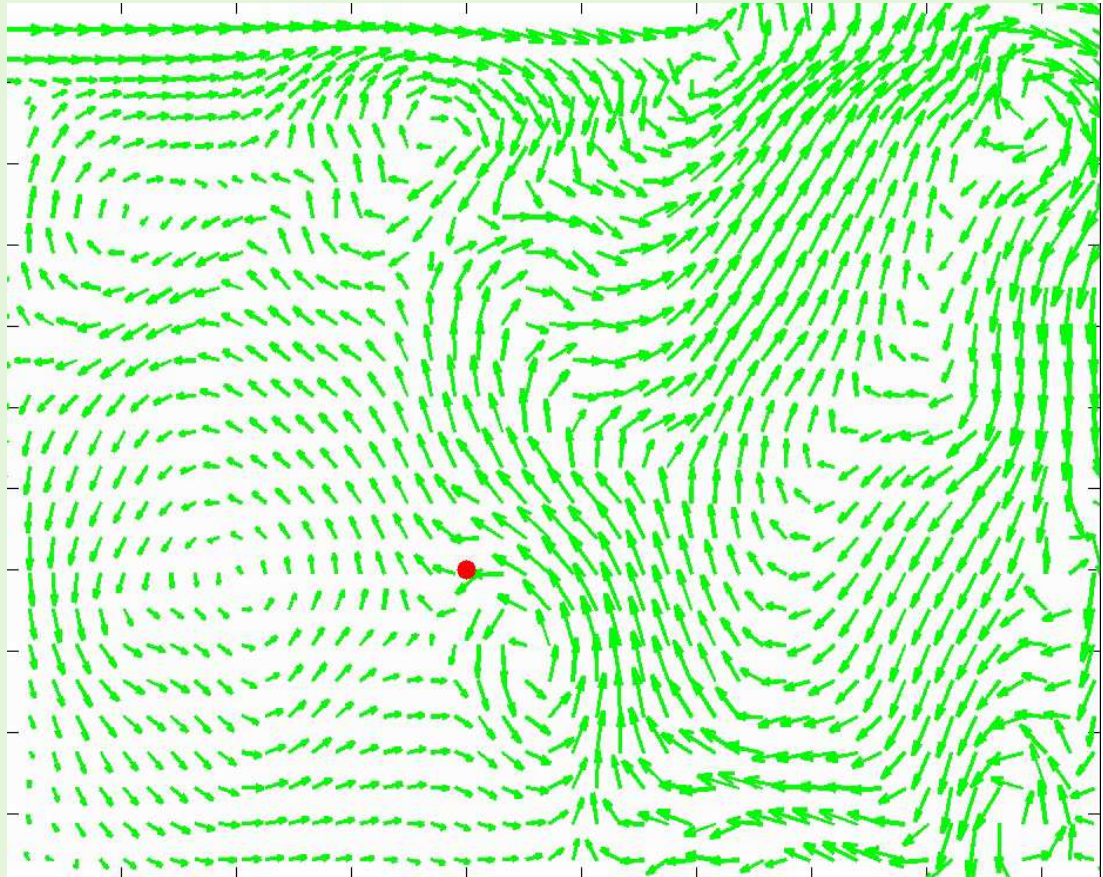
Üzemállapot-változás



Keveredés modellezése



- Euler-i:
Milyen az áramlási mező?
- Lagrange-i:
Hogyan mozognak a folyadékrészek?



Eredmények, tapasztalatok



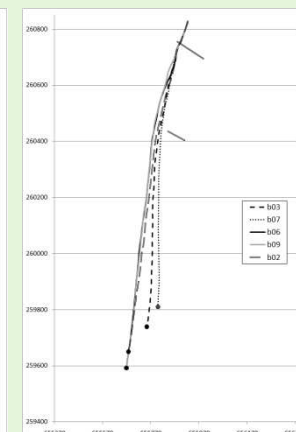
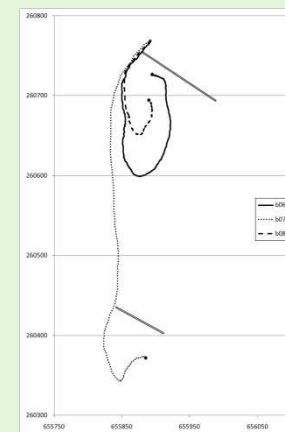
- A környezeti hatás szempontjából kritikus helyek azonosítása a távoldali szakaszon
 - Az oldalcsatornás ipari hűtővíz-bevezetés és a természetes folyó-torkolatoknál kialakuló keveredési jelenségek hidraulikailag azonos jellegű megközelítést igényelnek
- A szabadsugárintegrál-modell numerikus adaptálása
 - Elérhető, hogy már a hősóva közel-téri szakaszán a környezeti határértékek alá kerüljünk, és így a távoldali szakasz hatásvizsgálata szükségtelemmé válik



2011-11-11
11:11:11
2011.11.25



Részecskekövető terepi mérések



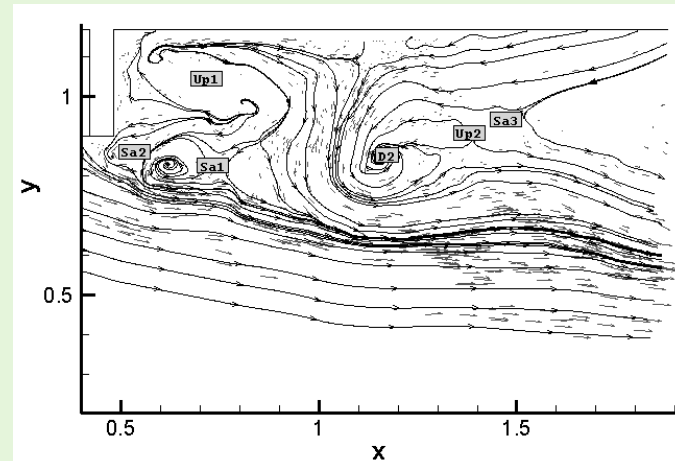
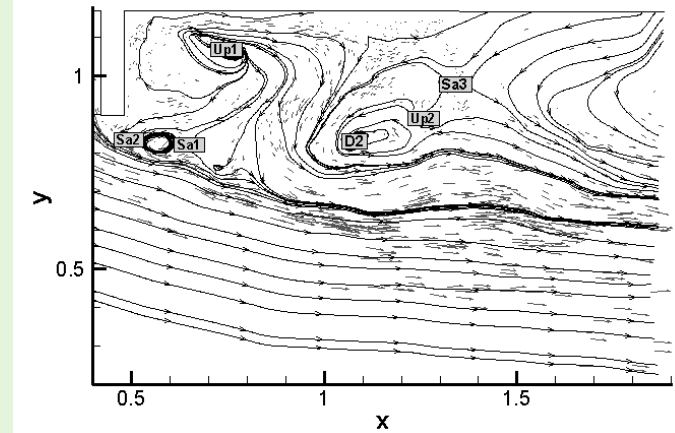
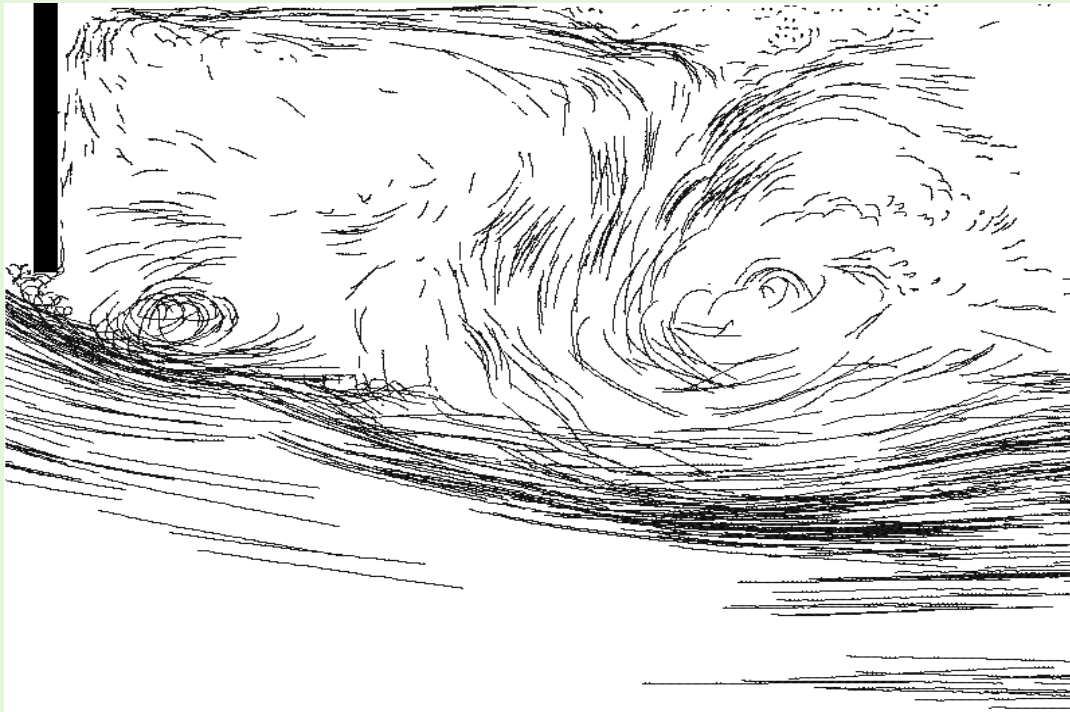
2011.11.25

Építőmérnöki Kar a Kutatóegyetemért

14



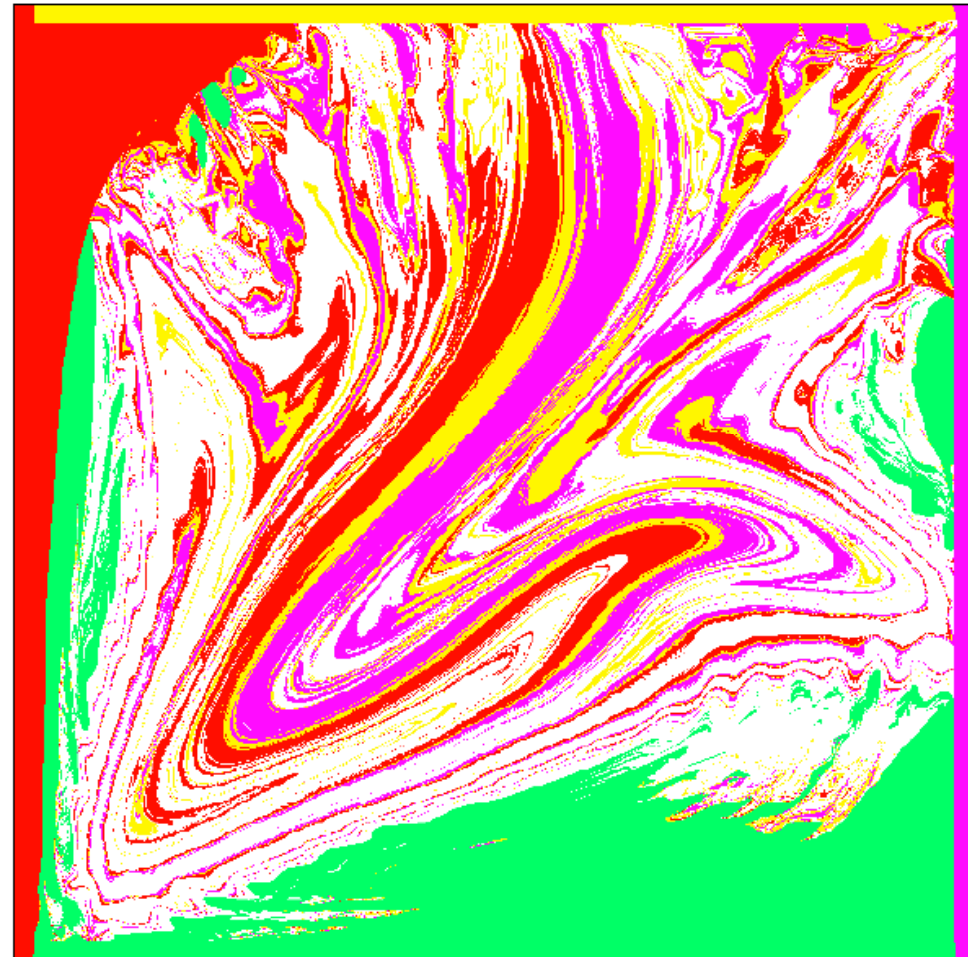
Laboratóriumi részecskekövetés



Transzportfolyamatok térbeli
struktúraelemzése

Kaotikus advekció időben változó,
nempermanens 3D áramlási
mezőkben.

Széllal periodikusan gerjesztett
sekély tóban a kezdeti
részecskepozíciók színezése
aszerint, hogy a négy part közül
melyikre érkeznek először



A határréteg-mechanizmus vizsgálata nyíltvízi és nádas vízi jellegzőnák között



A kutatást végzi: Kiss Melinda, Dr. Józsa János

A kutatás célja:

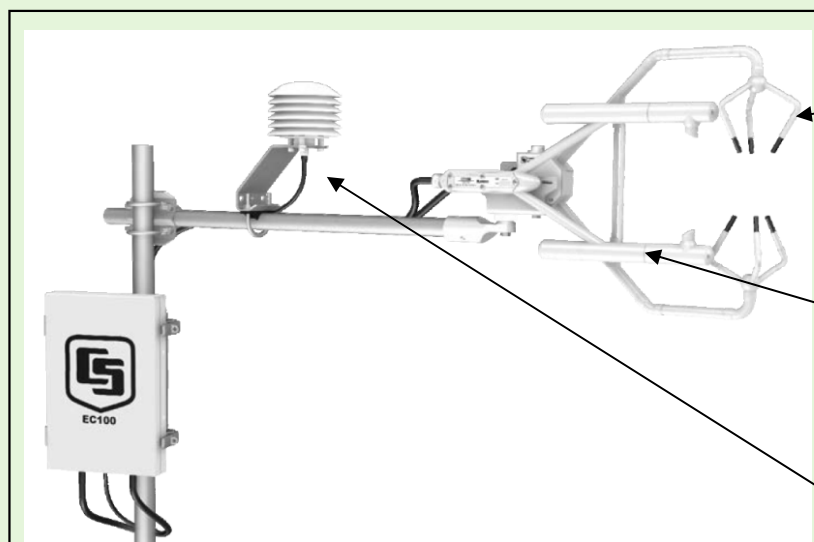
- A kölcsönhatás mechanizmusának vizsgálata
 - a part menti nádas öv és
 - nyílt víztest között
- A jellegzőnák közötti vízcseré okainak és okozatainak feltárása
 - Okok: szél és vízáramlatok átkeverő hatása
 - Hatás: a zavarosság és oldott oxigén változása
- Az energiaegyensúly meghatározása örvénykovariancia-mérésekkel
 - Az evaporáció és transpiráció arányának meghatározása
- A logaritmikus szélprofil kimérése

$$w(z) = \frac{w_*}{\kappa} \ln \frac{z-d}{z_0}$$



Meteorológiai hatások vizsgálata: szél hajtotta áramlások mérése

Mérőeszközök:



Örvénykovariancia-rendszer

CSAT3 3D anemométer a
szélesebesség és szélirány
meghatározására

EC150 gázanalizátor
(CO₂ és vízgőz mérésére)

HMP45C
léghőmérséklet és relatív
nedvességtartalom mérésére

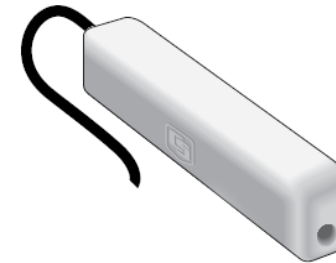
Meteorológiai hatások vizsgálata: szél hajtotta áramlások mérése



107 hőmérsékletszenzor



PDCR1830
nyomásmérő



CS547A
vezetőképesség-
mérő

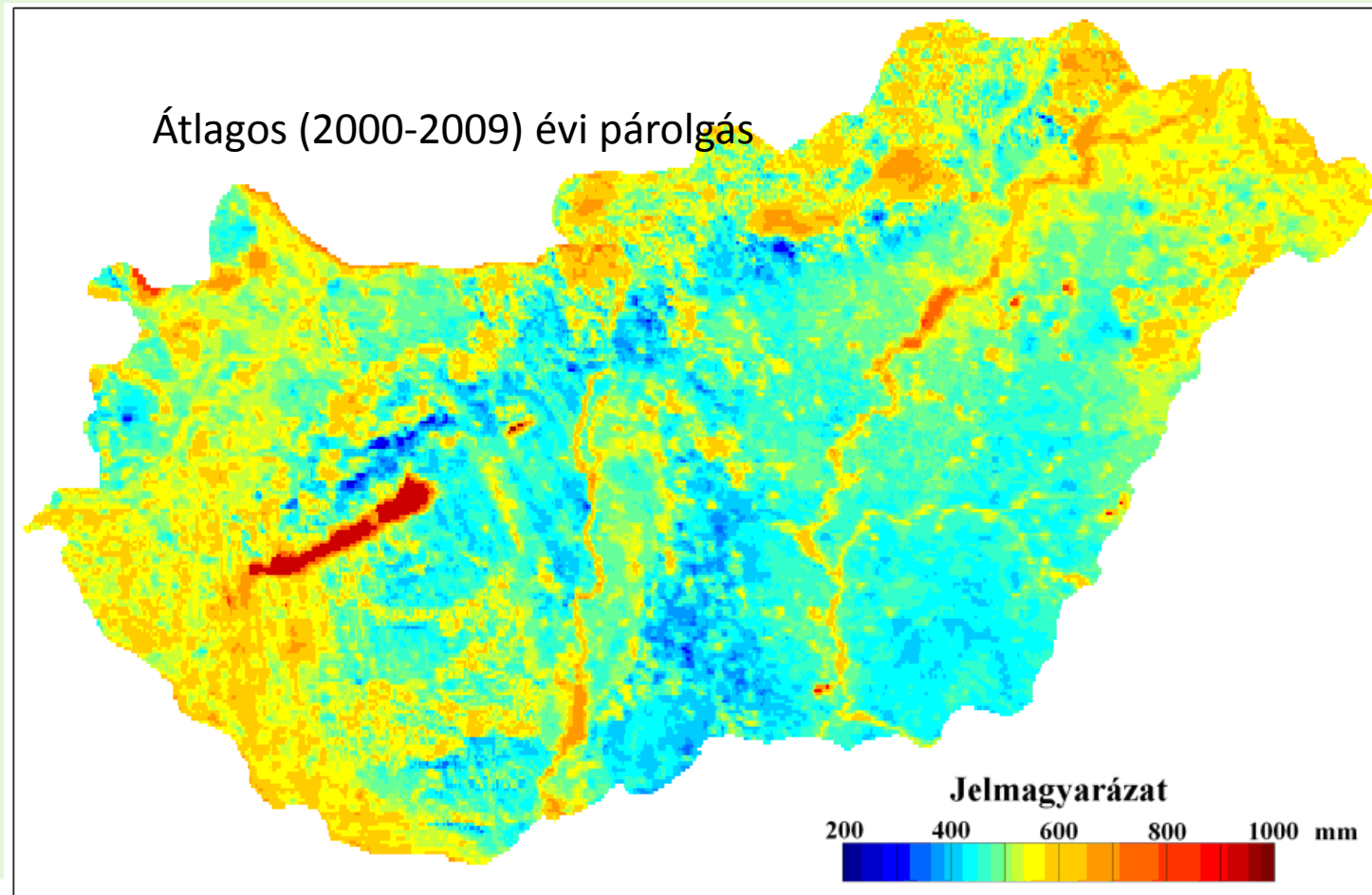


CS512 oldotoxigén-mérő

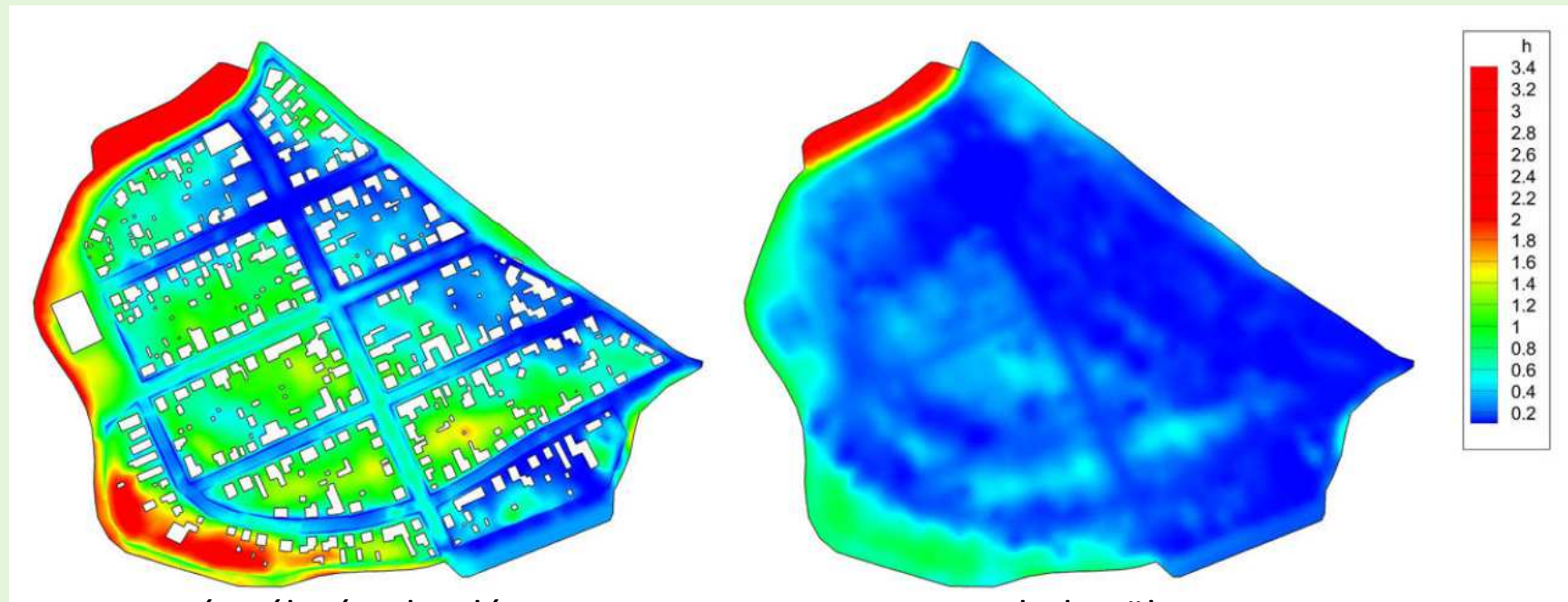


OBS-3+ zavarosságmérő

Szilágyi József, Kovács Ákos: Területi párolgás térképezése MODIS adatok segítségével



Városi belterületek árvízi veszélytérképezését megalapozó
2D elöntésmodellezés módszertani kérdései



Vízmélység eloszlása
részletes, de költséges diszkretizációval

A belterületet
folytonos közegként modellezve

Köszönetnyilvánítás



A munka szakmai tartalma kapcsolódik a "Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen" c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához. A projekt megvalósítását az Új Széchenyi Terv TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatja.

