

ÚJ CSALÁDTAG A KLÍMAMODELLEZÉSBEN: a felszíni modellek, mint a városi éghajlati hatásvizsgálatok eszközei

Zsebeházi Gabriella és Szépszó Gabriella



43. Meteorológiai Tudományos Napok

2017. 11. 23.

Tartalom

1. Motiváció
2. A városklíma modellezés eszközei
3. A SURFEX felszíni modell és alkalmazása az OMSZ-ban
4. Összefoglalás és tervek

Tartalom

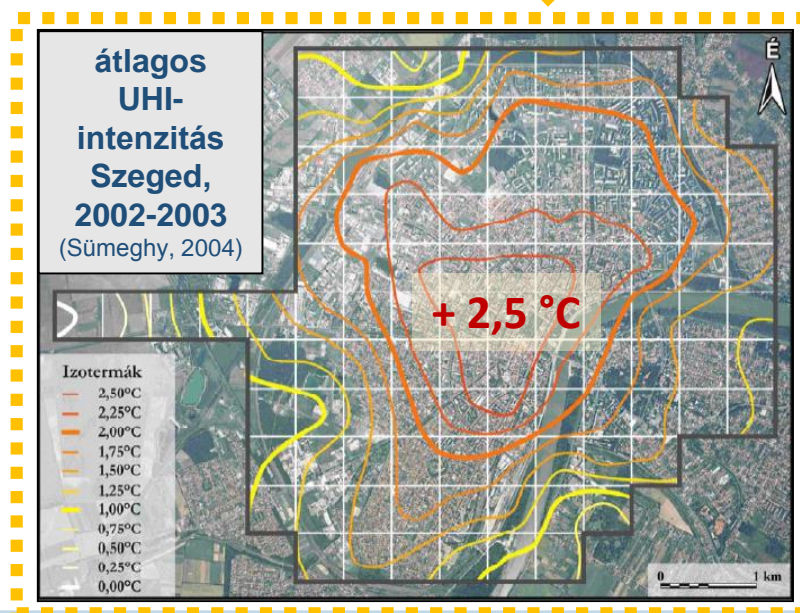
1. Motiváció
2. A városklíma modellezés eszközei
3. A SURFEX felszíni modell és alkalmazása az OMSZ-ban
4. Összefoglalás és tervek

A városok éghajlatmódosító hatása

- Burkolt felületek, vegetáció aránya kicsi
- Sűrű beépítettség, épületek hőkapacitása
- Légszennyezettség
- Antropogén hőtermelés
- Összetett kölcsönhatások → a hatások intuitíven nem meghatározhatók
- Objektív, számszerű hatásvizsgálati módszerek szükségesek

városklíma

Pl.: városi hősziget



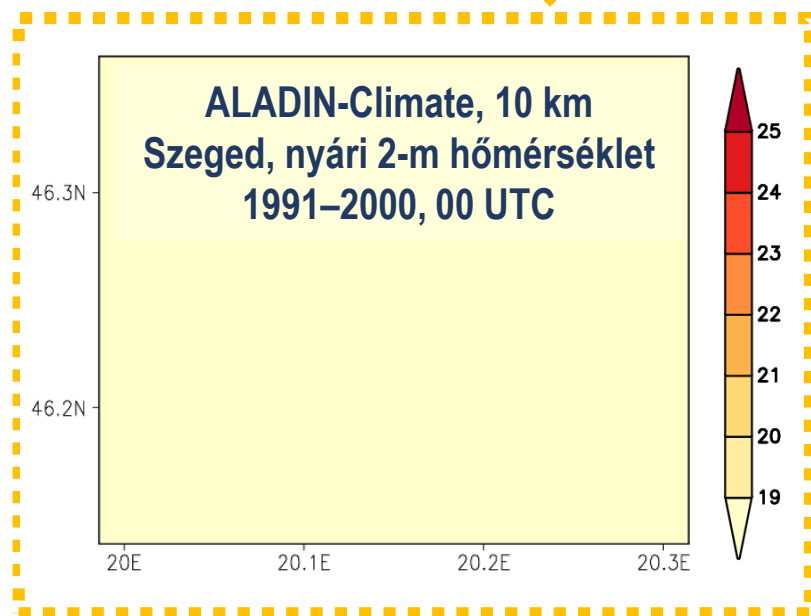
A városok éghajlatmódosító hatása

- Burkolt felületek, vegetáció aránya kicsi
- Sűrű beépítettség, épületek hőkapacitása
- Légszennyezettség
- Antropogén hőtermelés
- Összetett kölcsönhatások →
a hatások intuitíven nem meghatározhatók
- Objektív, számszerű hatásvizsgálati
módszerek szükségesek

• Klímamodellek eredményei
+ hatásvizsgálati modellek/módszerek

városklíma

Pl.: városi hősziget ?



Tartalom

1. Motiváció

2. A városklíma modellezés eszközei

```
graph LR; A[A városklíma modellezés eszközei] --> B[Statisztikus modell]; A --> C[Felszíni modell]; A --> D[Mikroskálájú modell];
```

Statisztikus modell

Felszíni modell

Mikroskálájú modell

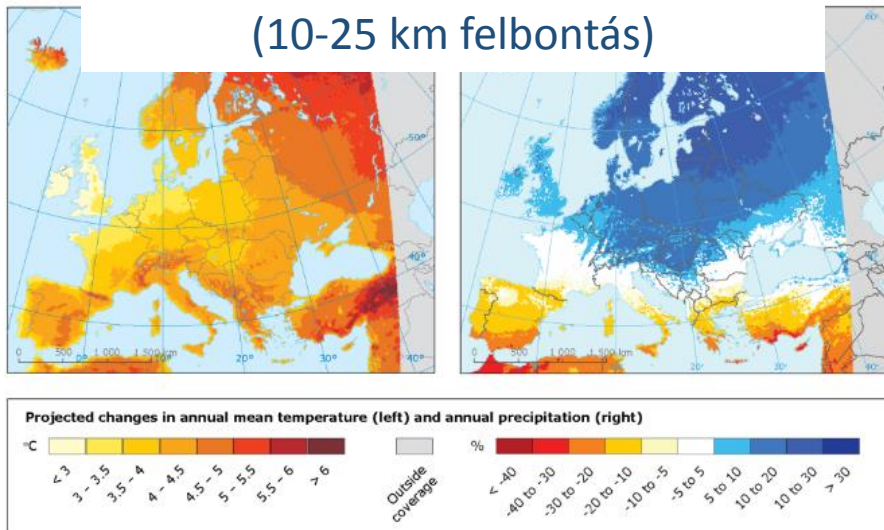
3. A SURFEX felszíni modell és alkalmazása az OMSZ-ban

4. Összefoglalás és tervek

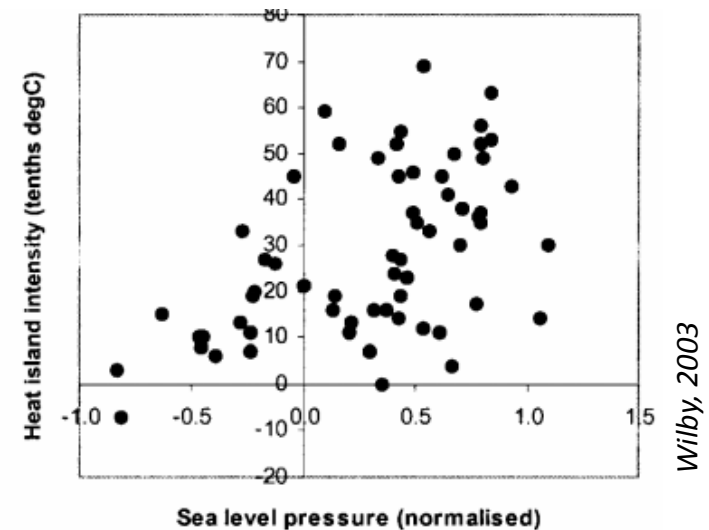
Lehetőségek 1 – statisztikai modell

Statisztikus kapcsolat felállítása a meteorológiai változók és a városi jellemzők (pl. városi hősziget) között.

Regionális éghajlati projekció (10-25 km felbontás)



Statisztikai modell



+

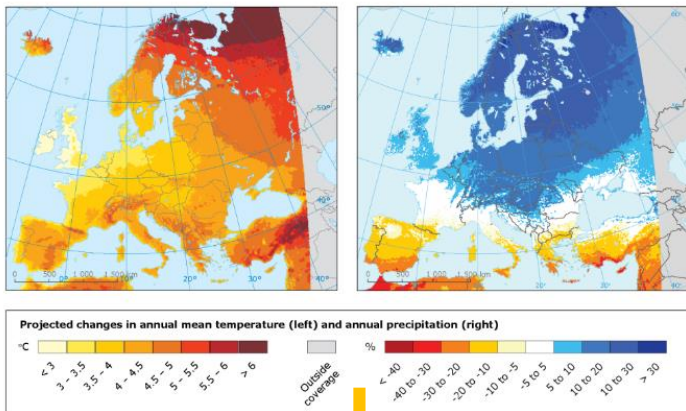
Nem igényel nagy számítógépes kapacitást

-

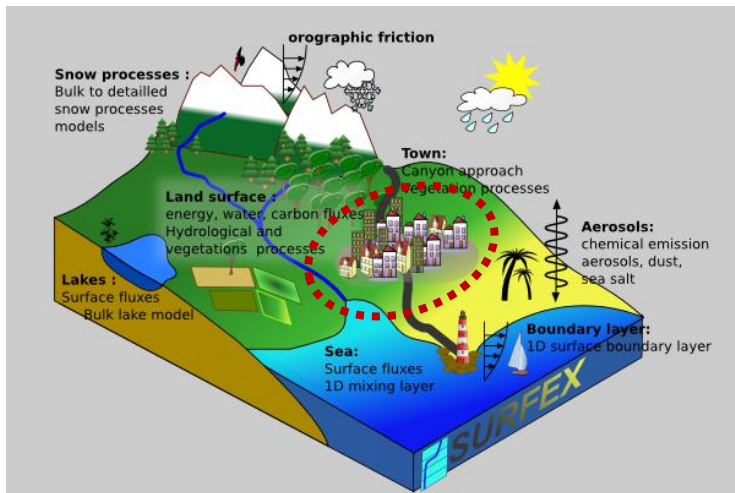
- A fizikai folyamat nincs leírva
- Adott városra érvényes
- Alkalmazható a jövőre?

Lehetőségek 2 – Felszíni modell

Regionális éghajlati projekció (10-25 km felbontás)



Felszíni modell



A felszíni réteg (alsó néhány 10 m) fizikai folyamatait leíró modell.
Felbontása: $O(100\text{ m}) - O(1\text{ km})$

+

- Valós fizikai folyamatokat ír le
- Lokális skálájú modell →
 - Hosszú távú szimuláció
 - Teljes városra alkalmazható

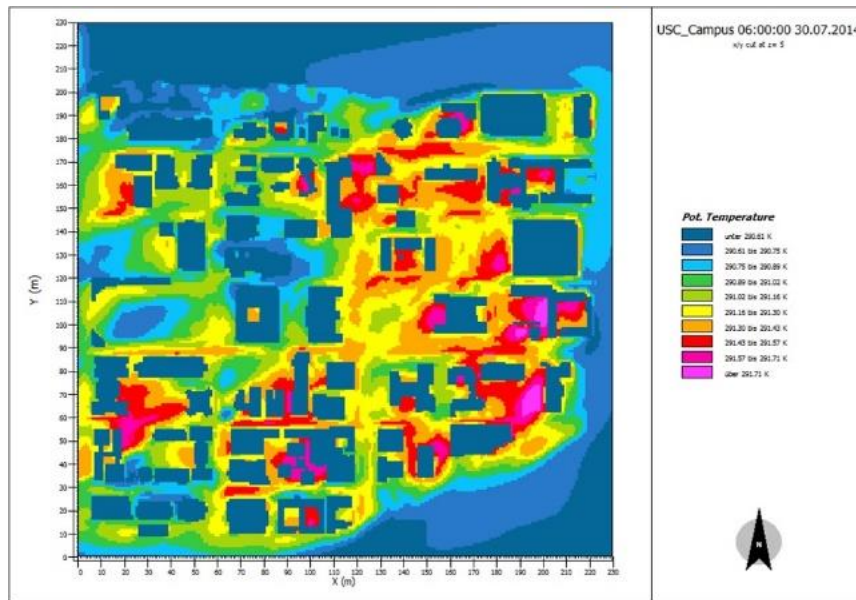
-

Egy mikroskálájú modellnél kevésbé részletes

Lehetőségek 3 – Mikroskálájú modell

A mikroskálájú folyamatokat (pl. turbulencia) expliciten megoldó néhány 10 m felbontású modellek (LES).

Mikroskálájú modell



<https://goo.gl/images/KUcWzl>

+

- Valós fizikai folyamatokat ír le
- Nagyon részletes információ
 - Pl. fák telepítésének hatása az utca mikroklímájára

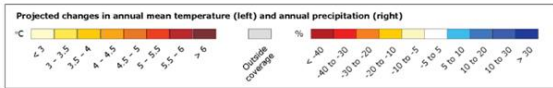
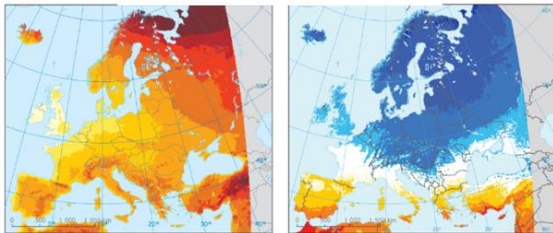
-

- Mi legyen a határfeltétel?
- Nagy számításigényű
 - éghajlati skálájú szimuláció?
 - bizonytalanság?
 - Főként kisebb területre alkalmazható (utca, kerület)

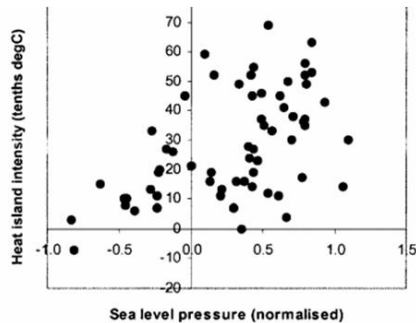
Lehetőségek

Statisztikai modell

Éghajlati projekció

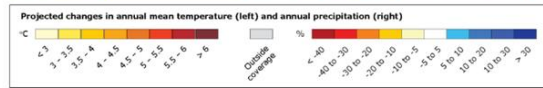
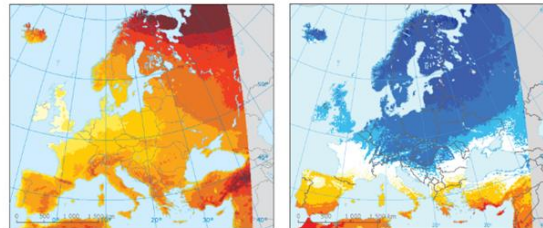


Statisztikai modell

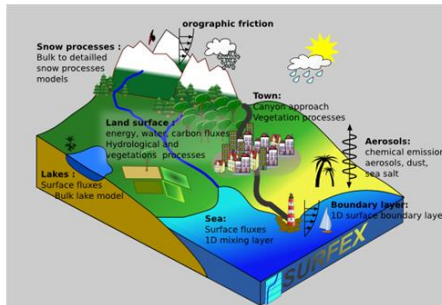


Felszíni modell

Éghajlati projekció

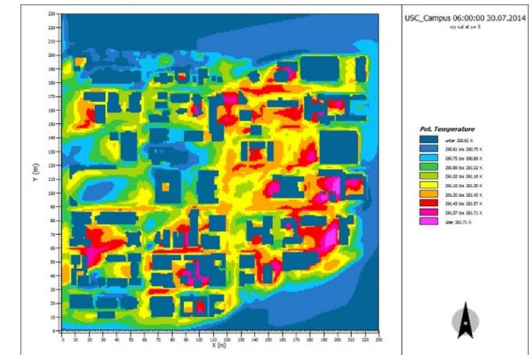


SURFEX



Mikroskálájú modell

Mikroskálájú modell

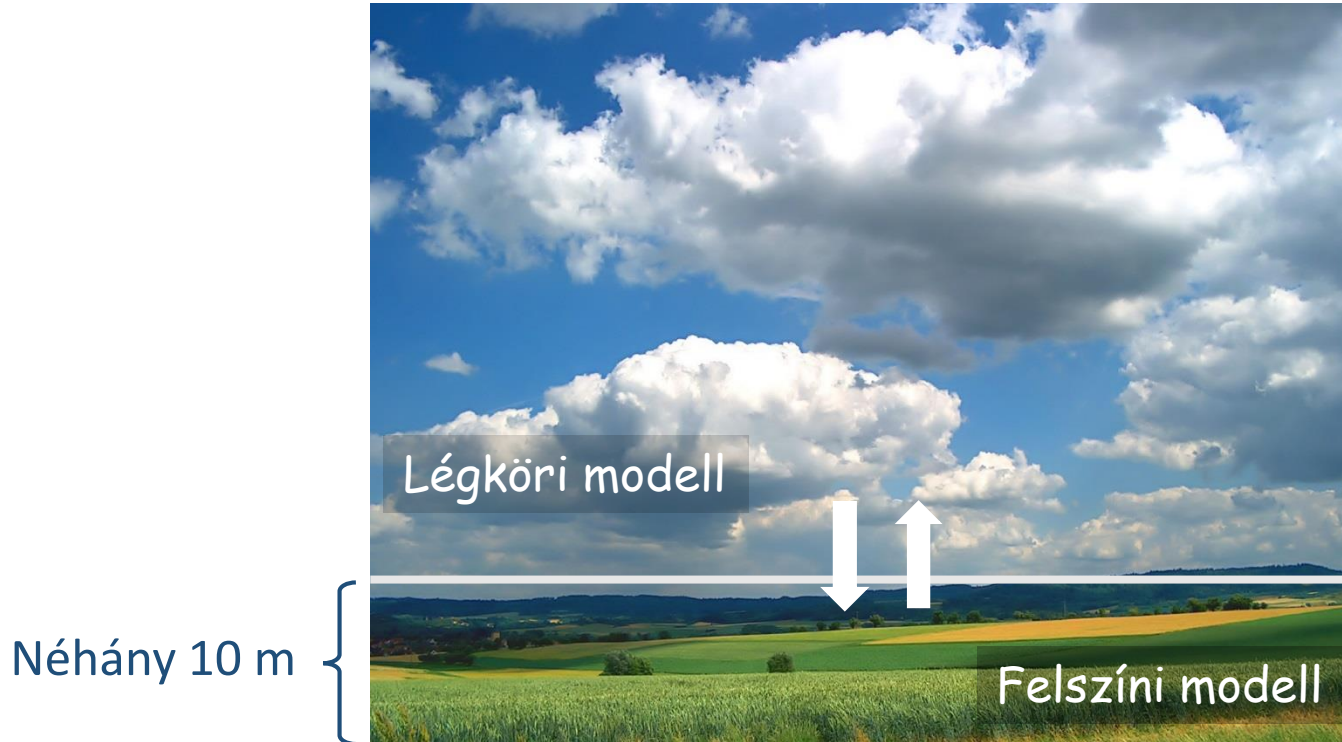


Tartalom

1. Motiváció
2. A városklíma modellezés eszközei
3. A SURFEX felszíni modell és alkalmazása az OMSZ-ban
4. Összefoglalás és tervek

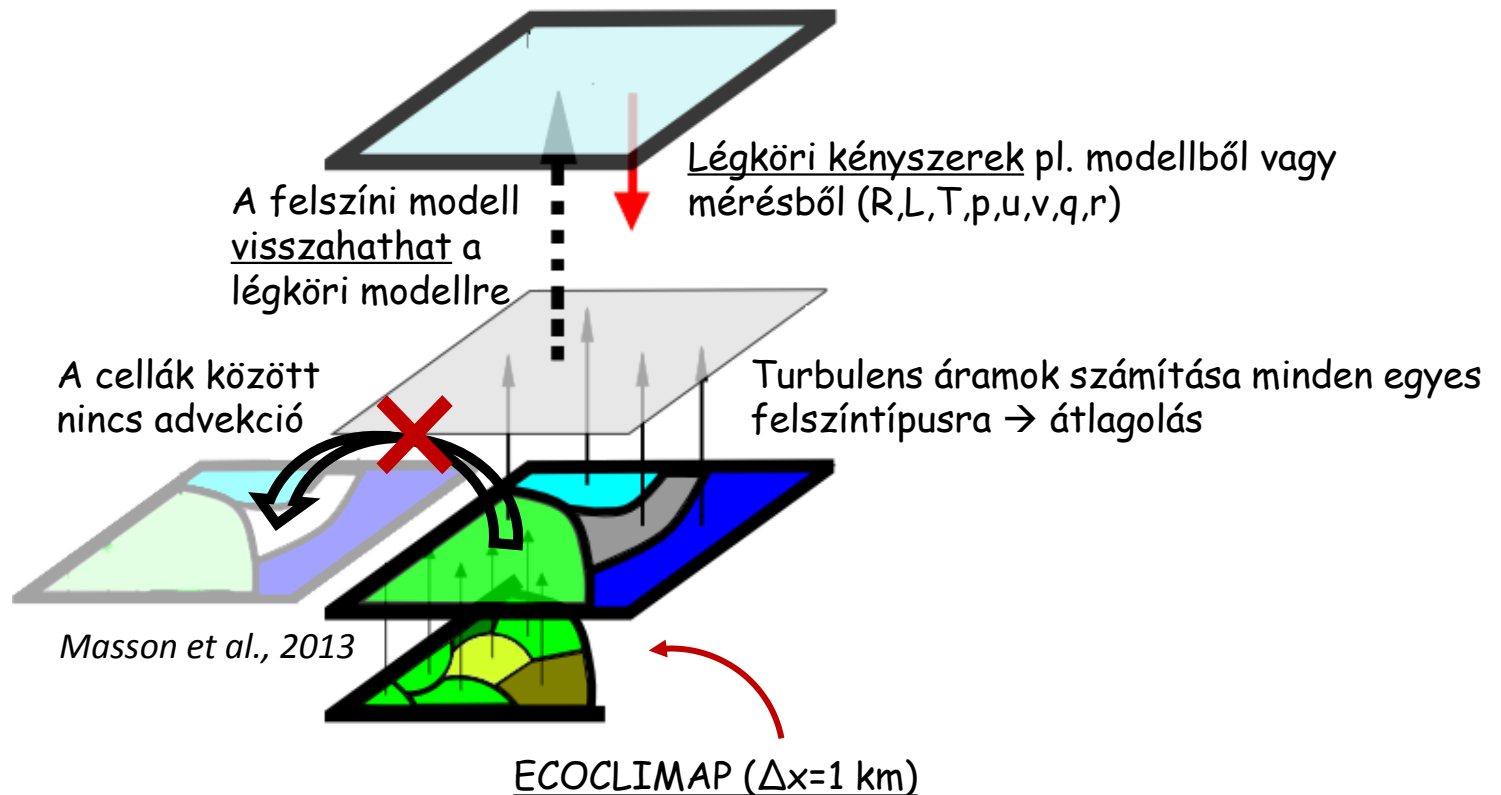
SURFEX (= Surface Externalisée)

- az ALADIN modellcsalád (ARPEGE, ALADIN,...) felszíni modellje
- 4 felszín típusra (tó, tenger, növényzet, város) külön parametrizációs séma
- leválasztható a légköri modelltől

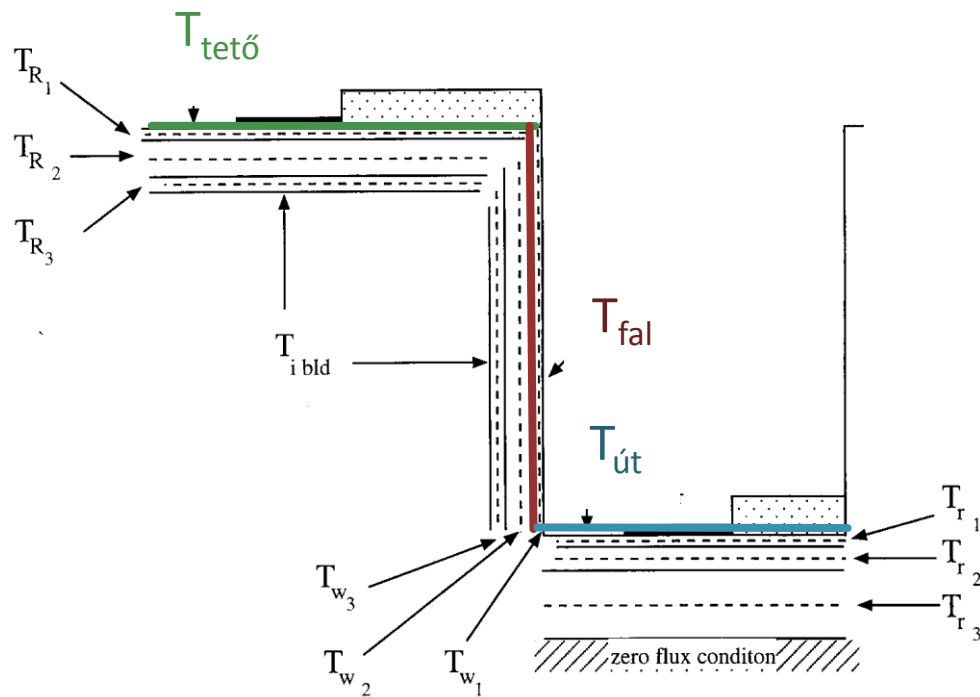


SURFEX (= Surface Externalisée)

- az ALADIN modellcsalád (ARPEGE, ALADIN,...) felszíni modellje
- 4 felszín típusra (tó, tenger, növényzet, város) külön parametrizációs séma
- leválasztható a légköri modellről



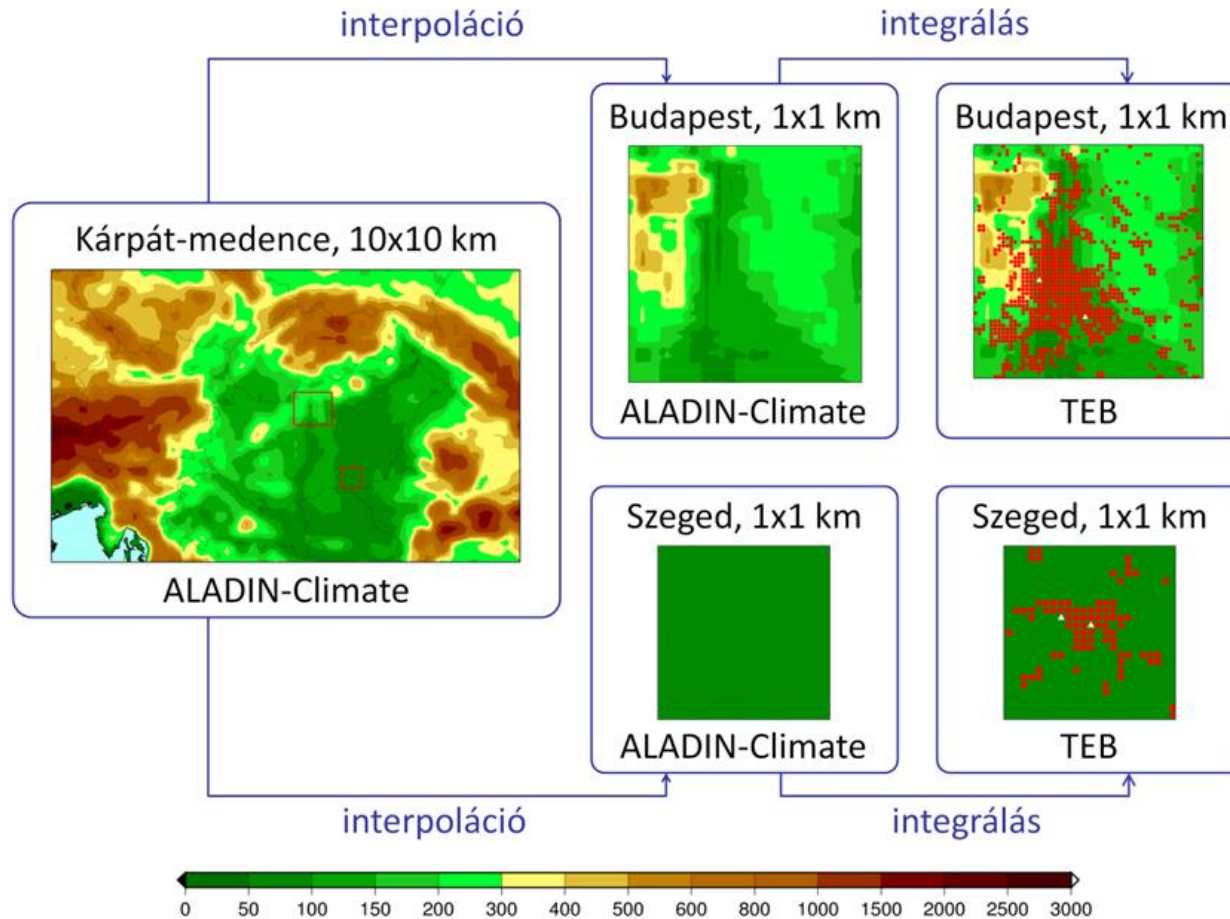
A városi séma: Town Energy Balance (TEB) modell



- „Utcakanyon” közelítés
- Prognosztikus egyenlet tetőre, falra, út
- Felszín: 3-5 réteg → hővezetés

A SURFEX alkalmazása az OMSZ-ban

Modellverzió: 5.1



A SURFEX alkalmazása az OMSZ-ban

Tesztelés

Célja:

- Optimális modellbeállítások megtalálása

Integrálás hossza:

- 1 év

Validáció

Célja:

- A városi éghajlat leírhatóságának megismerése

Integrálás hossza:

- 10-30 év



Kényszer:

- ALADIN-Climate (határfeltétel: re-analízis)

Referencia:

- Állomási mérések

Terület:

- Budapest, Szeged



Projekció

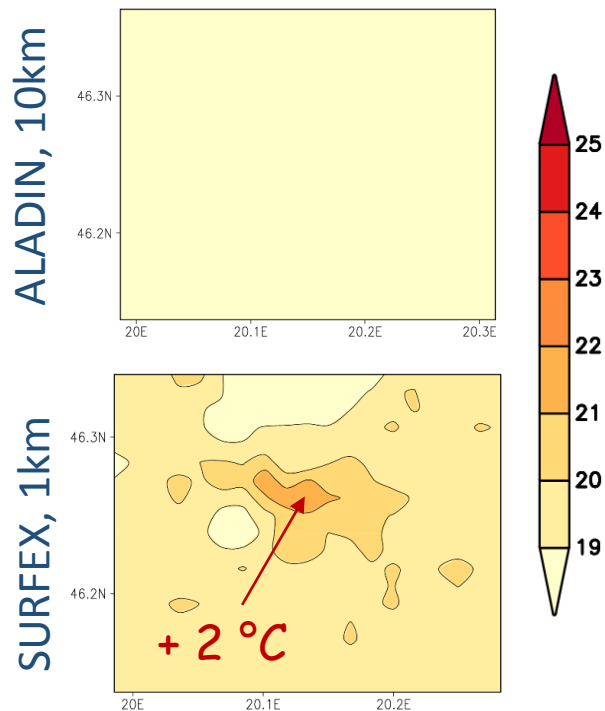
Hosszútávú városi éghajlatváltozási vizsgálatok

Validáció (Szeged)

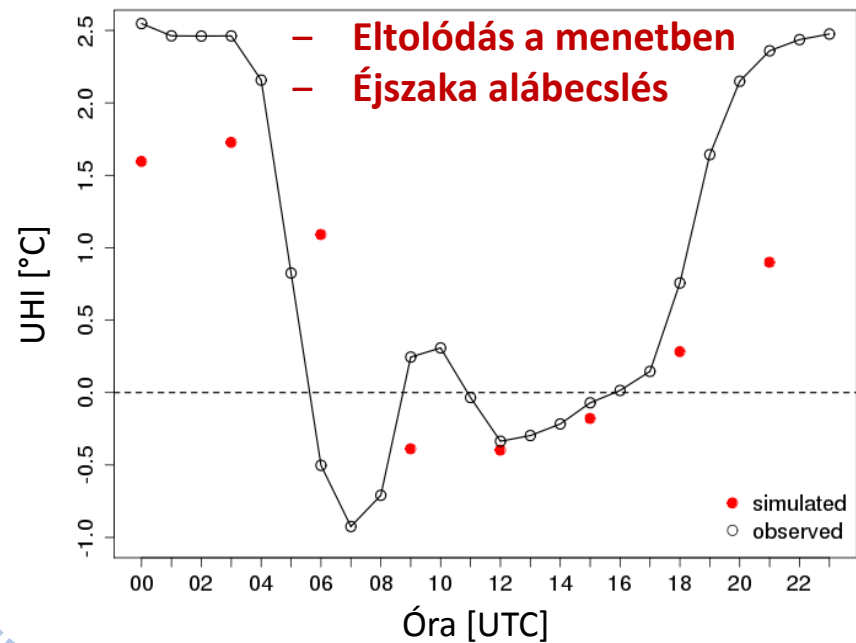
Meteorológiai állomások Szegeden



2-m hőmérséklet 1991–2000, nyár, 00UTC



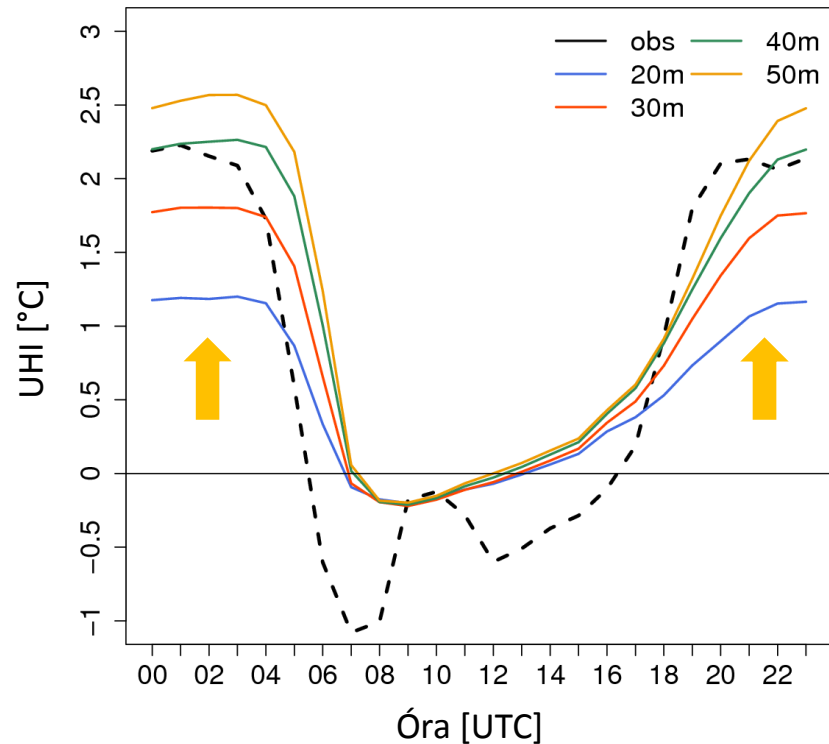
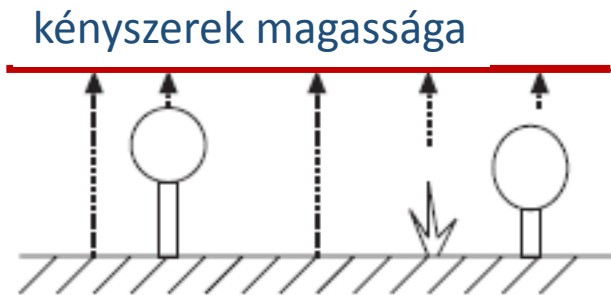
Nyári UHI, 1999–2000



Tesztkísérletek (Szeged – 2001, nyár)

1. Légköri kényszerek magassága

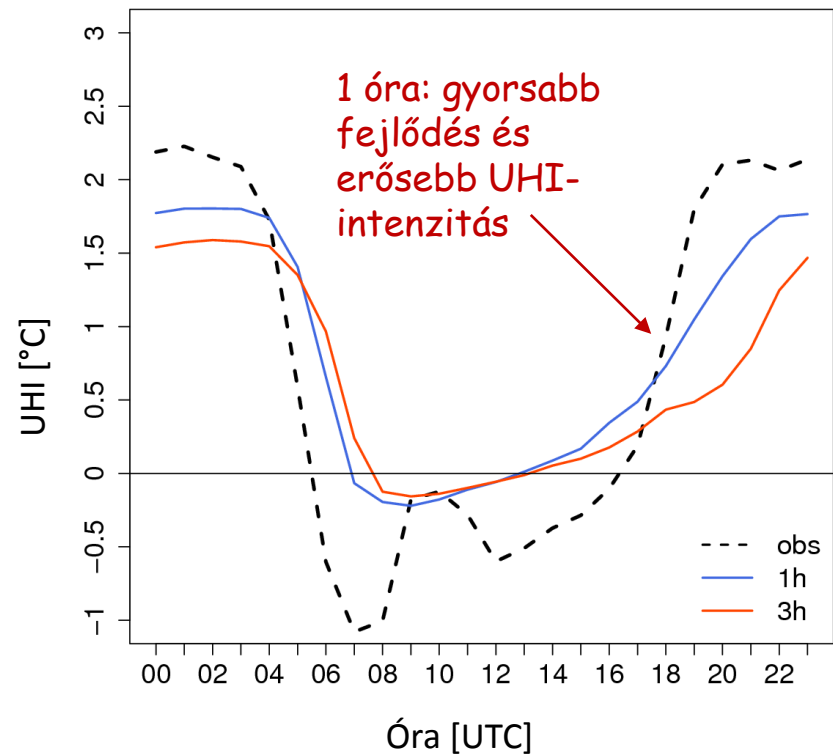
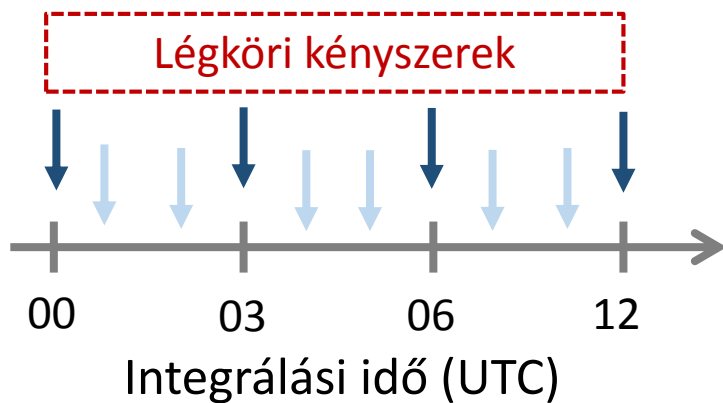
- Eredeti beállítás: 30 m
- Teszt: 20-50 m



Tesztkísérletek (Szeged – 2001, nyár)

2. Légköri kényszerek frissítése

- Eredeti beállítás: 3 óra
- Teszt: 1 / 3 óra



Tartalom

1. Motiváció
2. A városklíma modellezés eszközei
3. A SURFEX felszíni modell és alkalmazása az OMSZ-ban
4. Összefoglalás és tervek

Összefoglalás

- A városi folyamatokat leíró **felszíni modellek** alkalmasak a hosszútávú városi éghajlatváltozás vizsgálatára
- Eszköz: ALADIN-Climate meghajtotta SURFEX
- Terület: Budapest, Szeged

Eredmények:

- A SURFEX képes a városi éghajlat alapvető jellemvonásait leírni
- A légköri kényszerek gyakoribb frissítése javít a városi hősziget napi menetén
- A kényszerek magassága az éjszakai UHI-intenzitás mértékét jelentősen befolyásolja

Tervek: városi éghajlati projekciók

KEHOP-1.1.0 projekt (KLIMADAT): *Az éghajlatváltozás magyarországi hatásainak feltérképezése regionális klímamodell-szimulációk elvégzésével és reprezentatív adatbázis fejlesztésével*



2016–2020

Cél: mért és modellezett éghajlati adatokat, információkat tartalmazó adatbázis → felhasználás: hatásvizsgálatok, döntéshozás

Fő modellezési tervek:

- ALADIN-Climate és REMO szimulációk (forgatókönyvek: RCP4.5 és RCP8.5) → bizonytalanságok számszerűsítése
- → leskálázásuk a SURFEX-szel → városi éghajlati projekciók → várostervezési döntéshozatal támogatása



Köszönöm szépen a figyelmet!