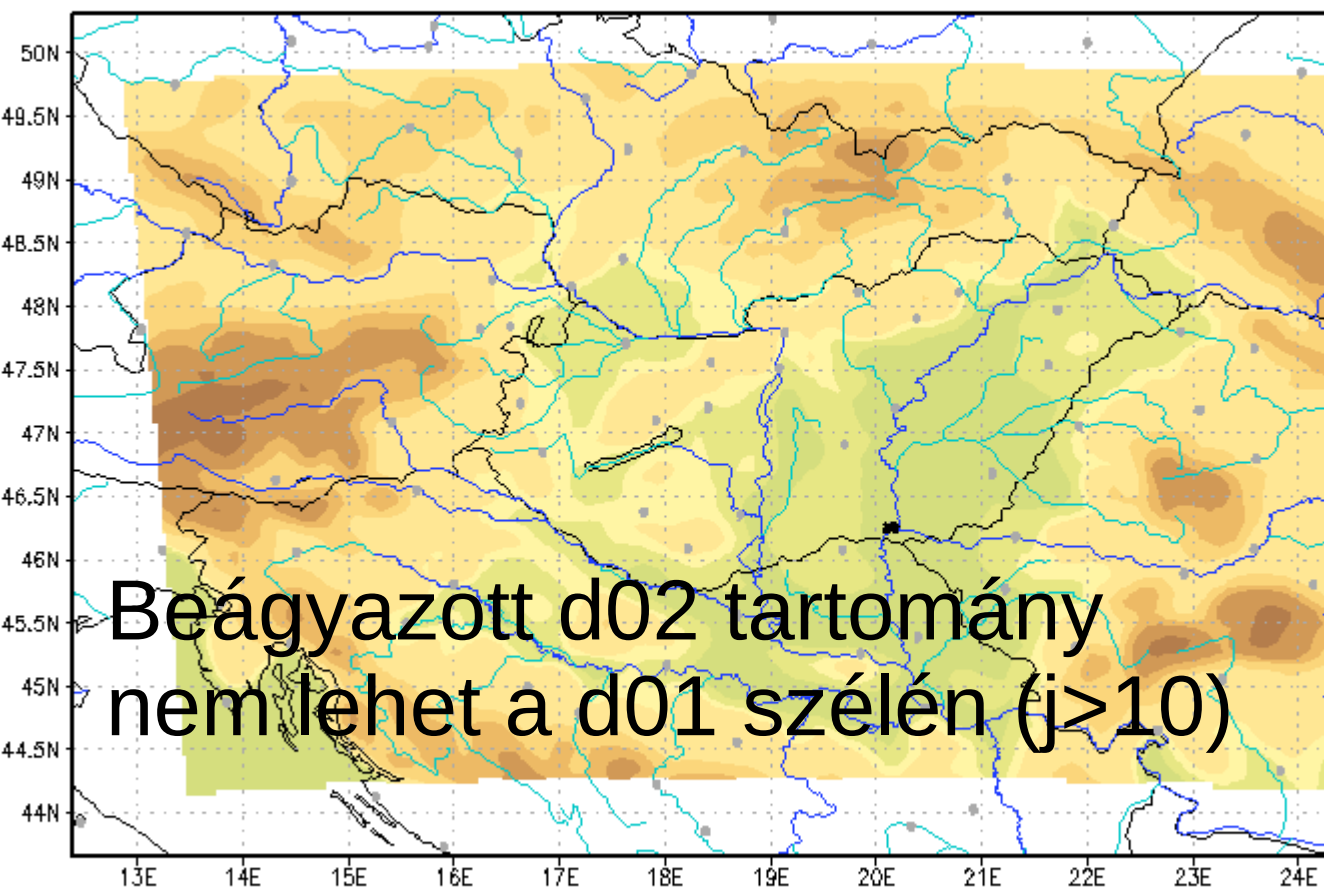
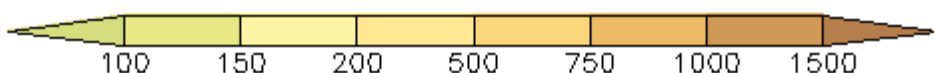


# Modell tartomány (végleges?)

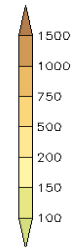
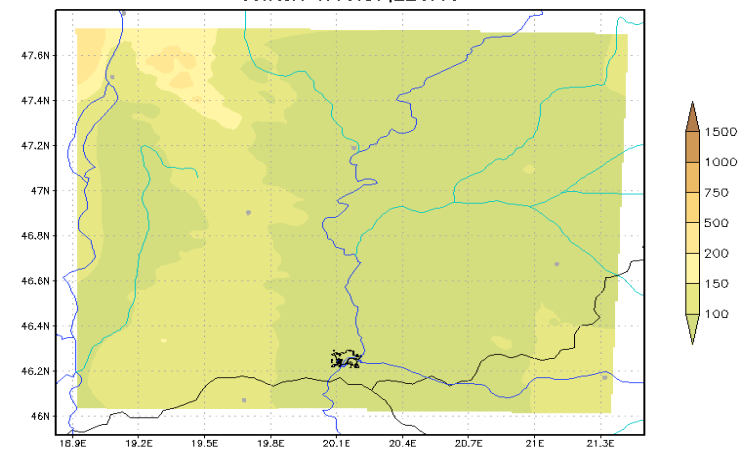
WRF V3.7.1  $dX=10$ ,  $N_x=95$ ,  $N_y=65$ ,  $N_z=44$   
center: N47.10,E19.30



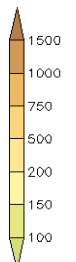
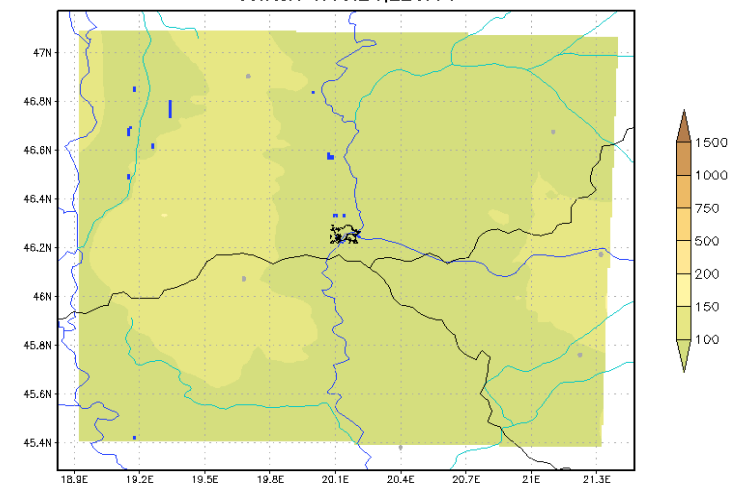
Beágyazott d02 tartomány  
nem lehet a d01 szélén ( $j>10$ )



WRF V3.7.1  $dX=2$ ,  $N_x=96$ ,  $N_y=96$ ,  $N_z=44$   
center: N46.87,E20.15



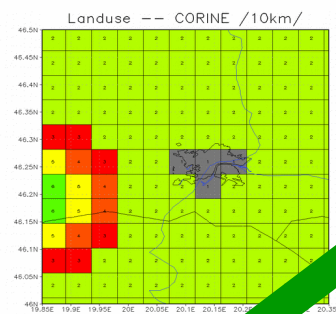
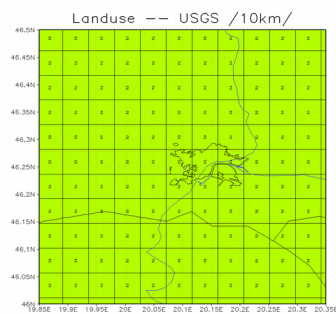
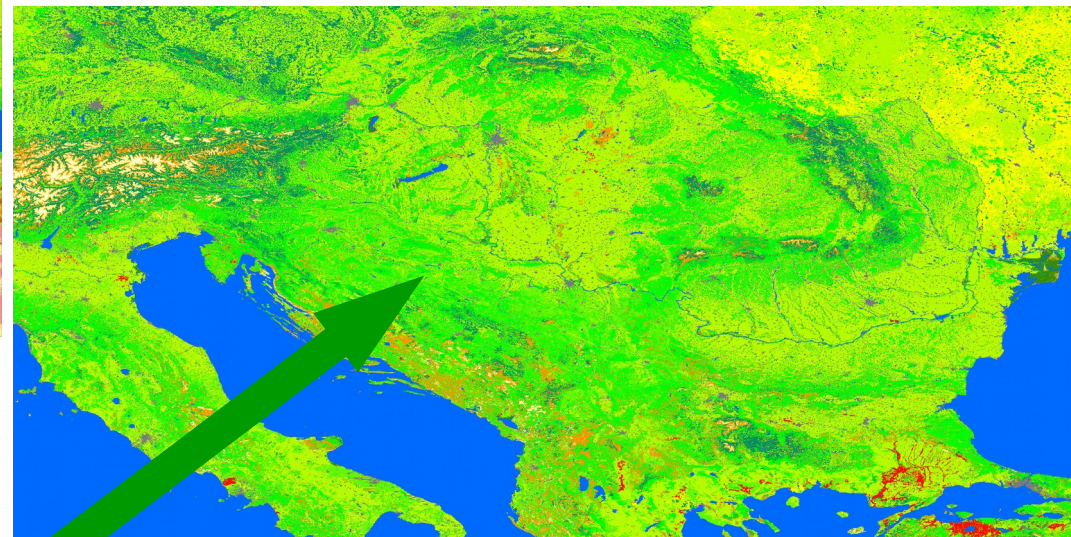
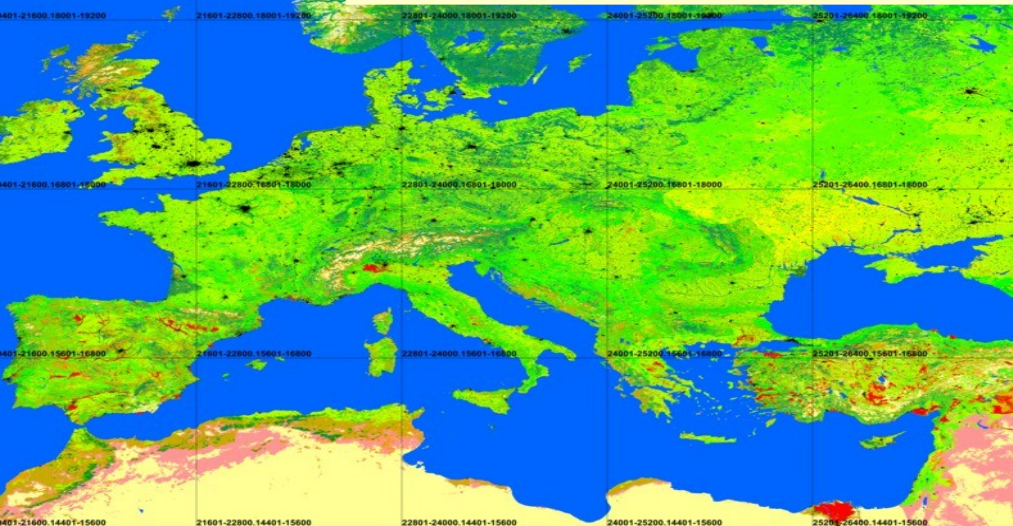
WRF V3.7.1  $dX=2$ ,  $N_x=96$ ,  $N_y=96$ ,  $N_z=44$   
center: N46.24,E20.14



# Módosított felszínborítottság és talaj adatbázisok

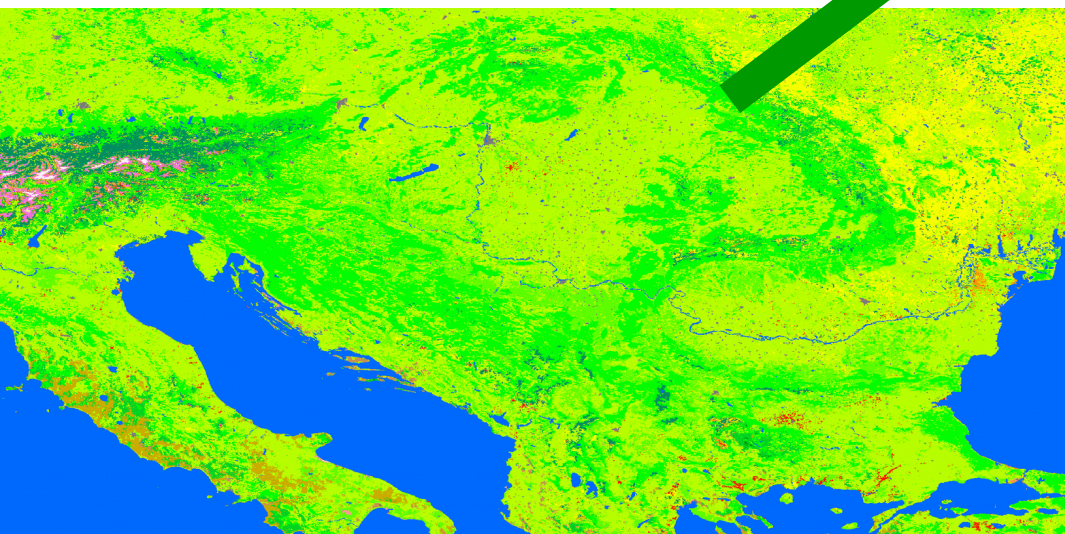
- USGS → CORINE (Eu kiterjedés)
  - Specifikusabb, több a városi- és fűfelszín aránya
    - Város: 0.69 → 3.67% (ennek majd a hősziget szempontjából lesz szerepe)
    - Fűves: 0.41 → 2.19%
  - Lombhullató erdő helyett sok helyen ad tűlevelűt
    - Lombhullató: 17.72 → 13.90%
    - Örökzöld tűlevelű: 2.01 → 5.64%
    - Vegyes erdő: 2.71 → 4.51%
- FAO → DKSIS (csak Mo-i kiterjedés)
  - Homok, szerves anyag és izolált talaj (pl. városi) csak a DKSIS-ban van jelen
    - Homok 0.00% → 0.37%
    - Szerves anyag 0.00 → 0.03%
    - Izolált talaj 0.00 → 0.02 (Városi felszín)

# USGS → CORINE



## LANDUSE

- |   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| <b>1</b> Urban and Built-Up Land                      | <b>11</b> Deciduous Broadleaf Forest   | <b>21</b> Wooded Tundra              |
| <b>2</b> Dryland Cropland and Pasture                 | <b>12</b> Deciduous Needleleaf Forest  | <b>22</b> Mixed Tundra               |
| <b>3</b> Irrigated Cropland and Pasture               | <b>13</b> Evergreen Broadleaf Forest   | <b>23</b> Bare Ground Tundra         |
| <b>4</b> Mixed Dryland/Irrigated Cropland and Pasture | <b>14</b> Evergreen Needleleaf Forest  | <b>24</b> Snow or Ice                |
| <b>5</b> Cropland/Grassland Mosaic                    | <b>15</b> Mixed Forest                 | <b>25</b> Playa                      |
| <b>6</b> Cropland/Woodland Mosaic                     | <b>16</b> Water Bodies                 | <b>26</b> Lava                       |
| <b>7</b> Grassland                                    | <b>17</b> Herbaceous Forest            | <b>27</b> White Sand                 |
| <b>8</b> Shrubland                                    | <b>18</b> Wooded Wetland               | <b>31</b> Low Intensity Residential  |
| <b>9</b> Mixed Shrubland/Grassland                    | <b>19</b> Barren or Sparsely Vegetated | <b>32</b> High Intensity Residential |
| <b>10</b> Savanna                                     | <b>20</b> Herbaceous Tundra            | <b>33</b> Industrial or Commercial   |



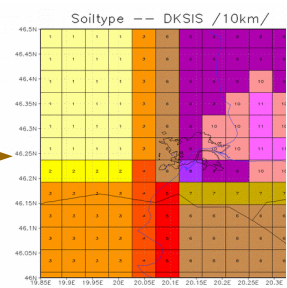
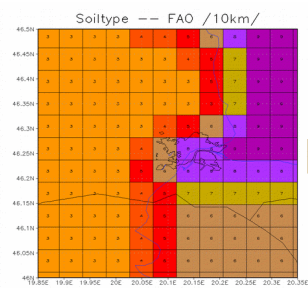
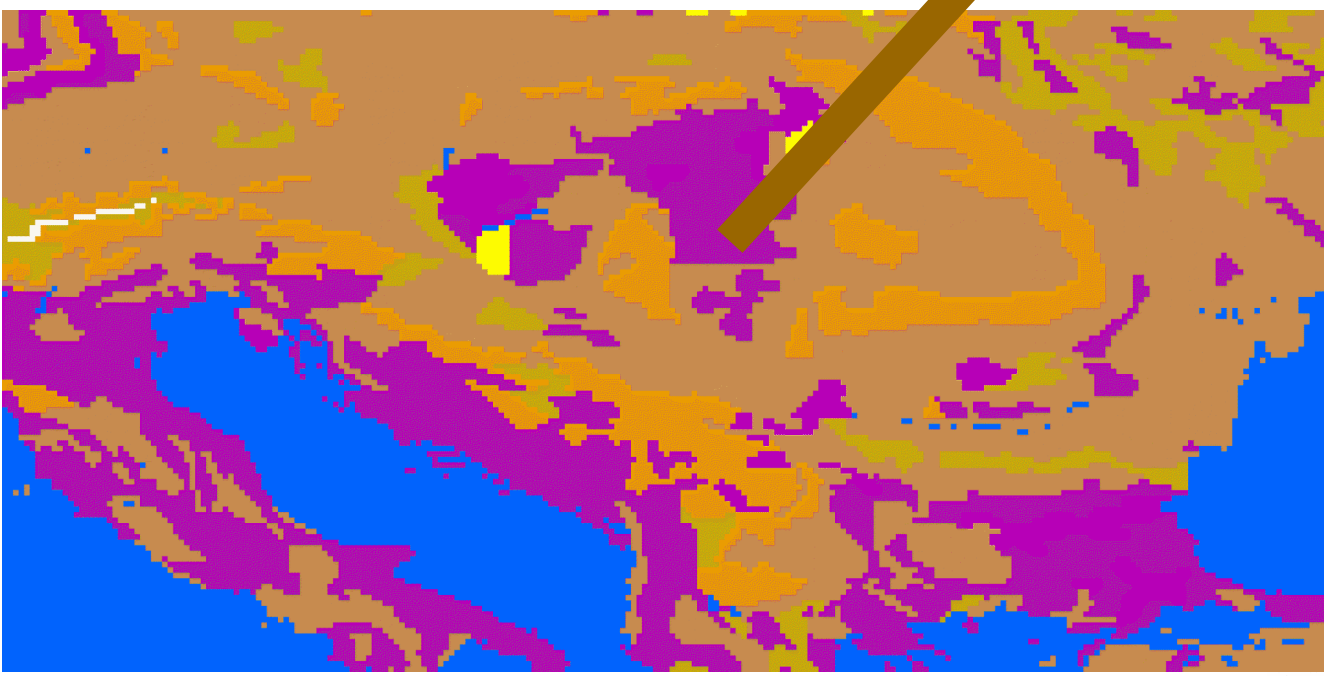
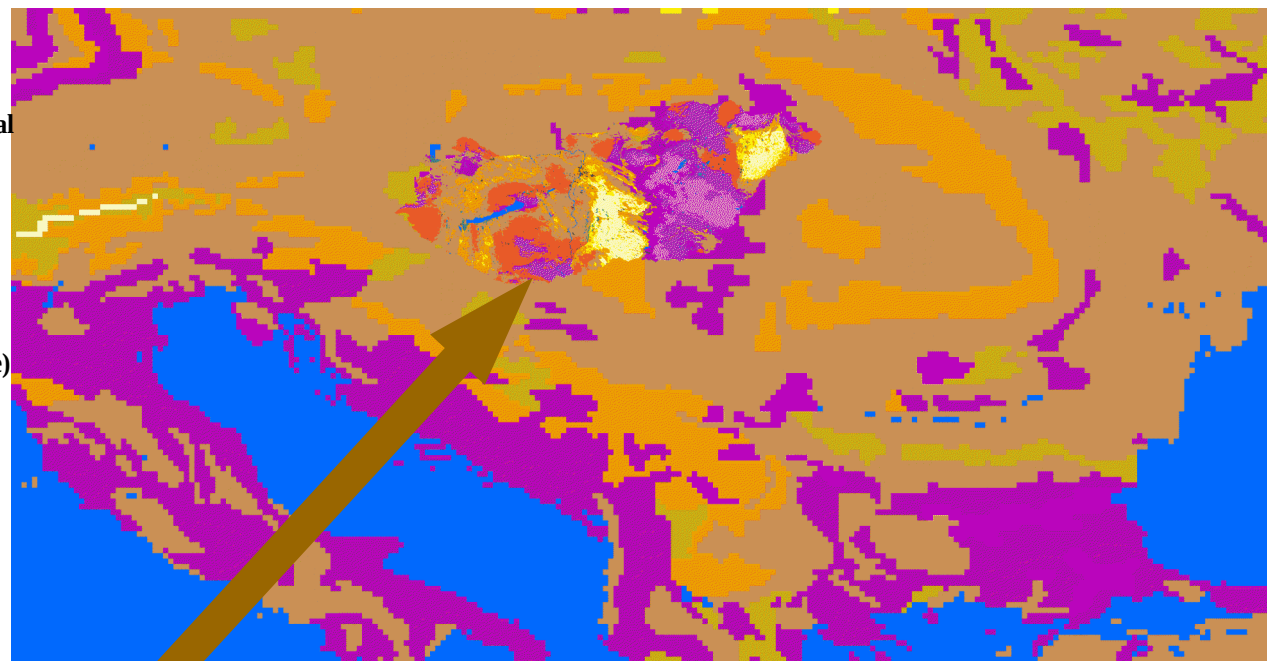




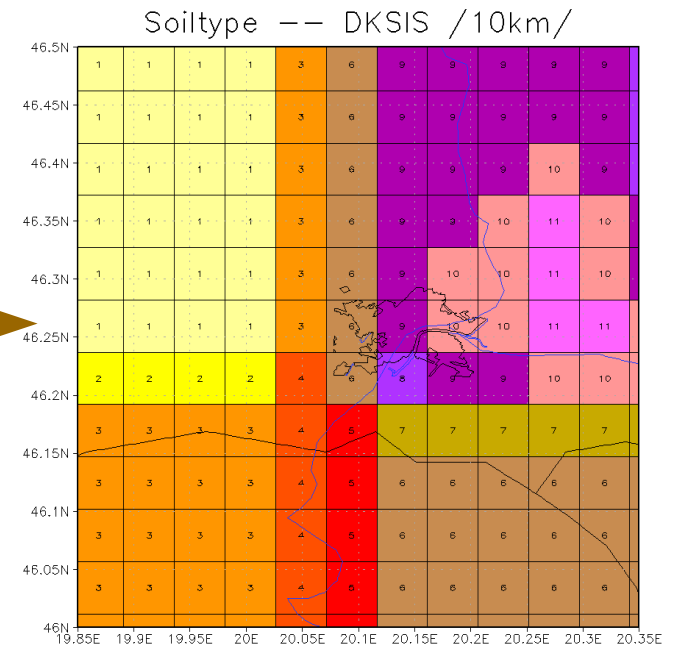
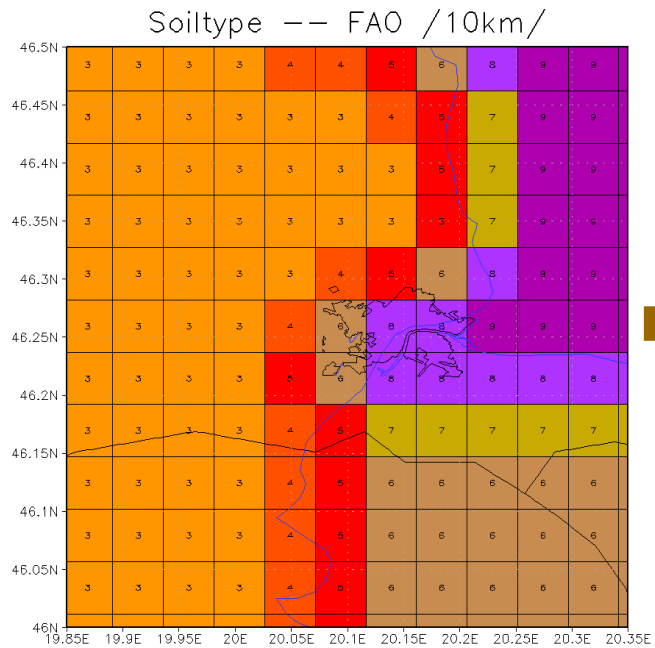
# SOILTYPE

- |           |                 |           |                  |
|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| <b>1</b>  | Sand            | <b>11</b> | Silty Clay       |
| <b>2</b>  | Loamy Sand      | <b>12</b> | Clay             |
| <b>3</b>  | Sandy Loam      | <b>13</b> | Organic Material |
| <b>4</b>  | Silt Loam       | <b>14</b> | Water            |
| <b>5</b>  | Silt            | <b>15</b> | Bed Rock         |
| <b>6</b>  | Loam            | <b>16</b> | Other (Land-Ice) |
| <b>7</b>  | Sandy Clay Loam | <b>17</b> | Playa            |
| <b>8</b>  | Silty Clay Loam | <b>18</b> | Lava             |
| <b>9</b>  | Clay Loam       | <b>19</b> | White Sand       |
| <b>10</b> | Sandy Clay      | <b>20</b> | Sealed Soil      |

# FAO → DKSIS



# FAO → DK SIS /10km/

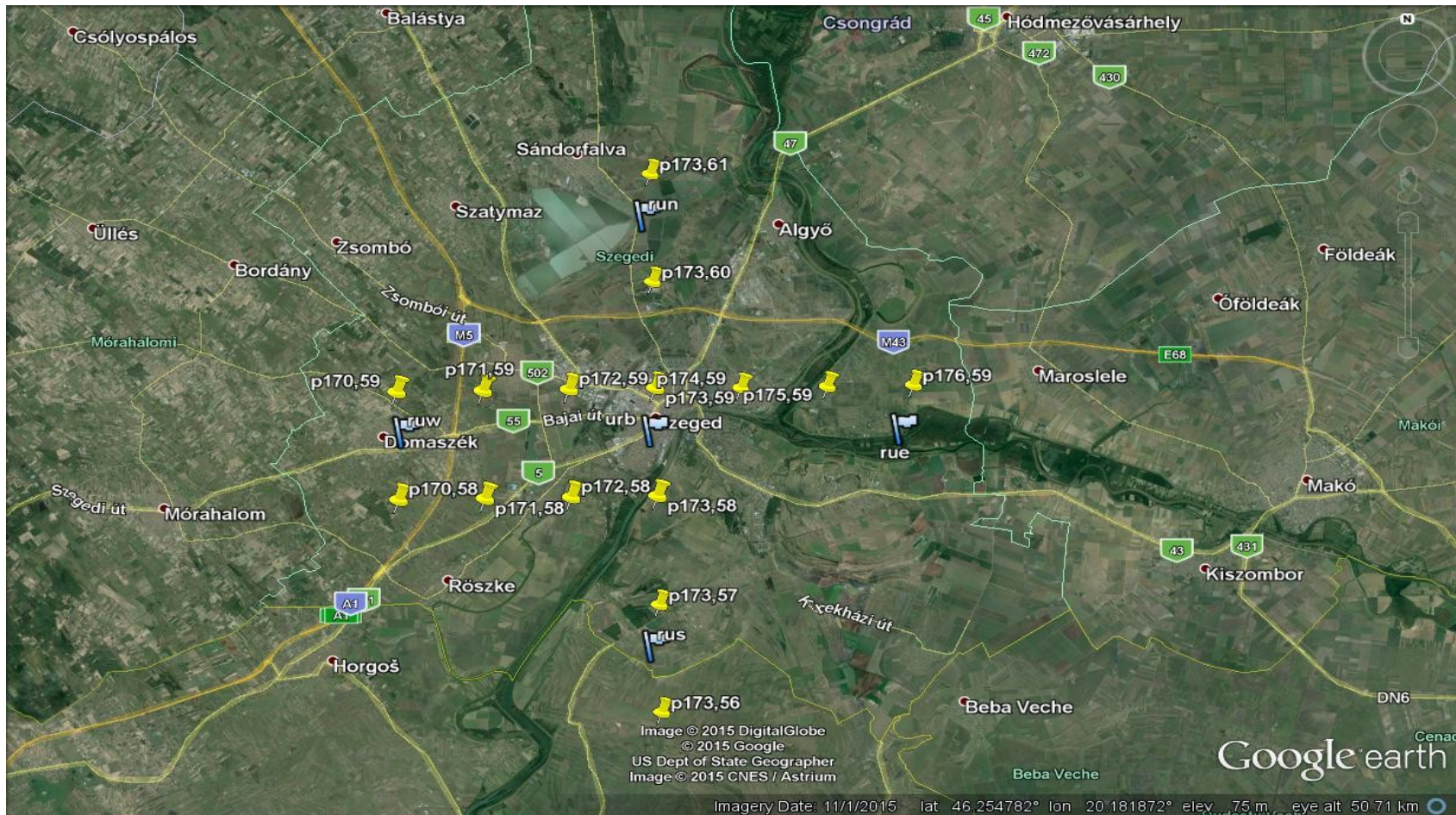


# Jellemző városi (*urb*) és vidéki (*rur*) rácspontok helyének meghatározása (idősorokhoz)

- Alap probléma: a modell rács, az utófeldolgozott rácseltérő
- Arakawa C-grid
- Utófeldolgozott rácspontok száma ~ 3x
- Egy földrajzi koordináta párhoz nem ugyanaz a földrajzi hely tartozik az egyes rácson
- Felszínborítottsági és talaj adatok alapján kerültek beazonosításra



# Modell rácspontok és utófeldolgozott rácspontok elhelyezkedése



urb: N46.240,E20.141(i:54,j:23)[post:N46.2596,E20.1389(x:173,y:59)];LU:1(2);ST:9(8)  
rur: N46.239,E20.011(i:53,j:23)[post:N46.2596,E20.0488(x:170,y:59)];LU:2(2);ST:1

# Teszt futtatási modell beállítások

- S0: MP=4; RA=4; SFC=1; LSM=2; CU=1; USGS, FAO, FAO param, d01
  - Tx: OK
  - UHI: NO
- S1: USGS → CORINE; FAO → DKISIS; FAO--> HUNSODA, d01
  - UHI: OK
- S2: d01 + d02 beágyazás
  - Több városi rácspont, érzékelhetőbb városi hősziget hatás

# Teszt esettanulmányok

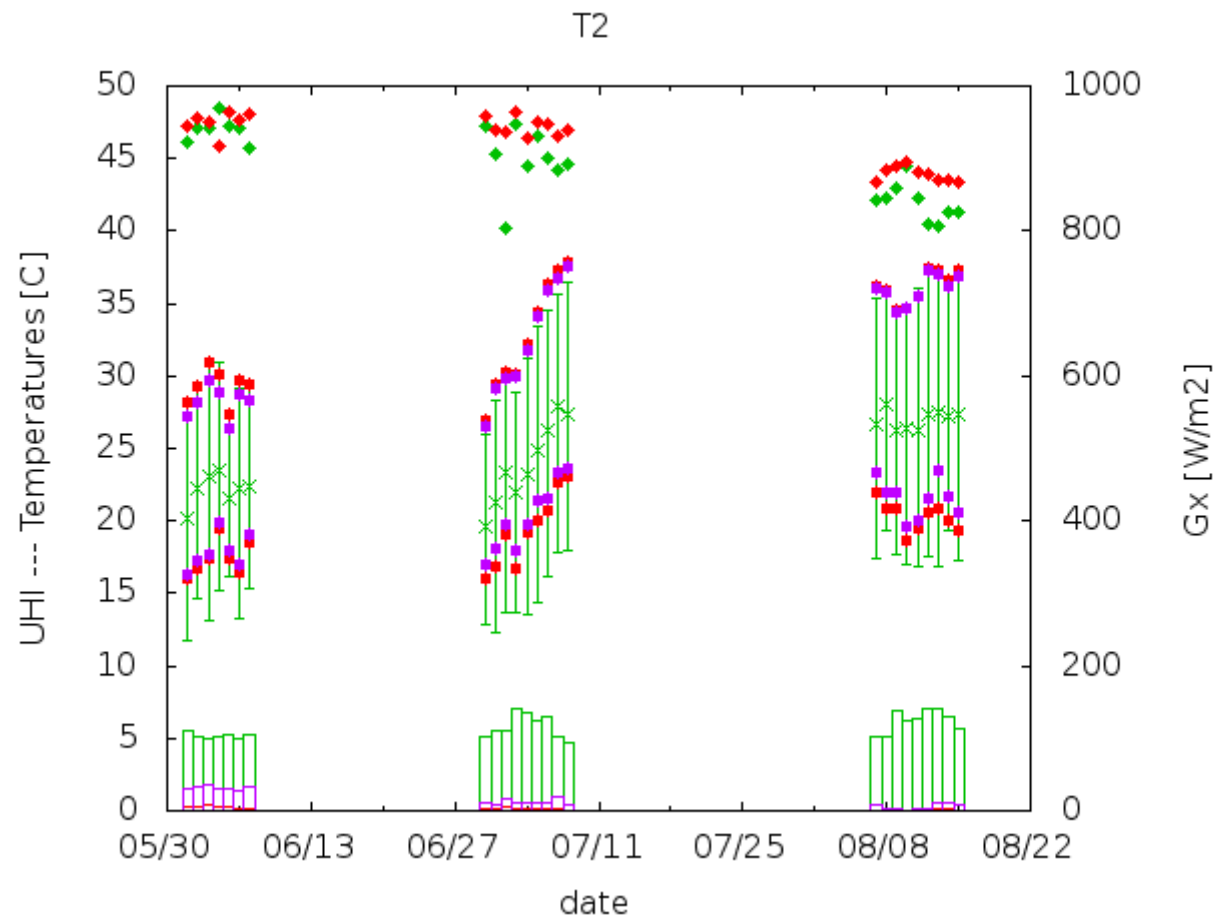
- Kis felhőborítottság:  $S_x > 650 \text{ W m}^{-2}$
- $dT > 4.5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Csapadék mentes időjárás
- 2014–2015-ben összesen 71 ilyen nap volt, ebből kiválasztottunk 25 napot 2016-ban (volt déli szonda)
  - 2016. június 01 – 07. (7 nap)
  - 2016. június 30 – július 08. (9 nap)
  - 2016. augusztus 07 – 15. (9 nap)

# Futtatási stratégia

- Előző nap 12Z-kor inicializált (spin-up)
- 36h futási idő
- Minden napra 04 – 16Z utófeldolgozás

# Eredmények

- Felbontás hatása
  - Zöld: megfigyelés (Bartók tér vs. OMSz Bajai út)
  - Piros: dx=10km
  - Lila: dx=2km
- T2 mellett
  - TSK
  - TSLB
  - Tx: OK
- $T_n \sim TSK$



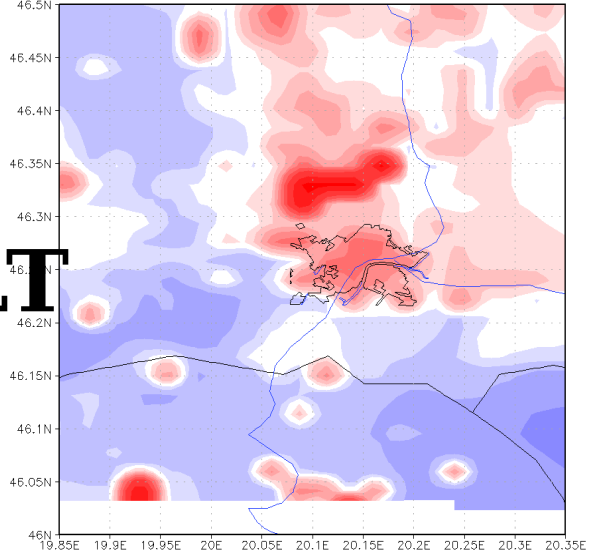
# 20150607 eset tanulmány

- Napkelte előtt
  - A tó és a beépített terület melegebb
- Napkelte után
  - Város lassabban melegszik (hőkapacitás)
- Délben
  - Nagyjából azonos a hőmérséklet (utól éri a város)
- A délután második felében és napnyugta után
  - Jól meghatározott hősziget hatás
- De csak a d02 tartományon (illetve TSK mezőkben)

# 20150607

Tavg=17.7  
delta\_max= 4.4  
delta\_std=0.558

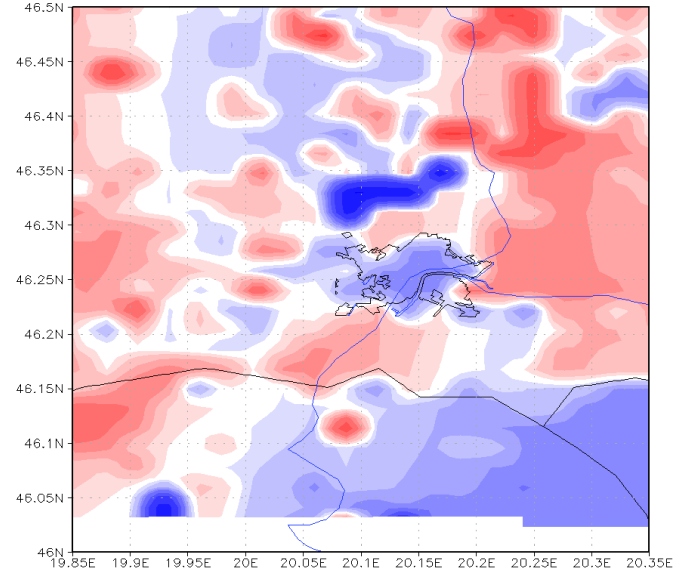
delta(tsk) 04Z07JUN2015 /dX=2km/



## 06LT

Tavg=26.2  
delta\_max= 2.2  
delta\_std=0.650

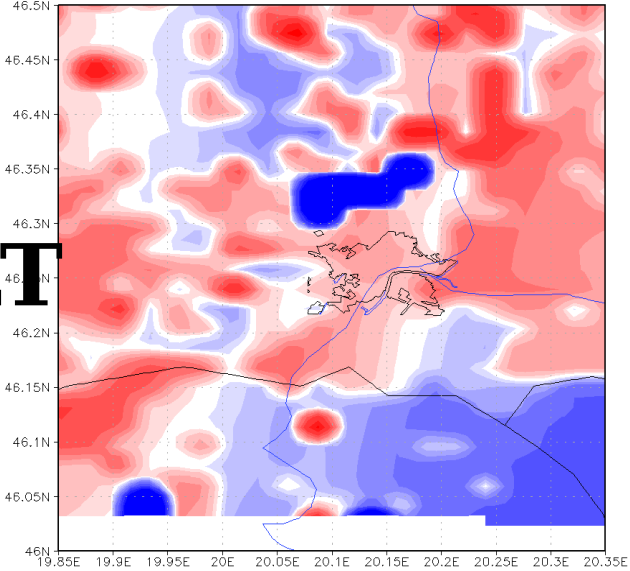
delta(tsk) 06Z07JUN2015 /dX=2km/



## 08LT

Tavg=38.3  
delta\_max= 4.8  
delta\_std=1.646

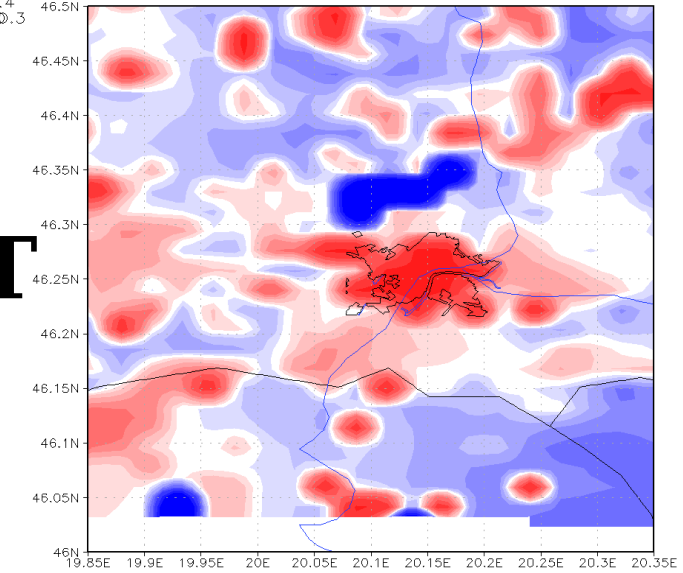
delta(tsk) 10Z07JUN2015 /dX=2km/



## 12LT

Tavg=32.5  
delta\_max= 3.4  
delta\_std=1.203

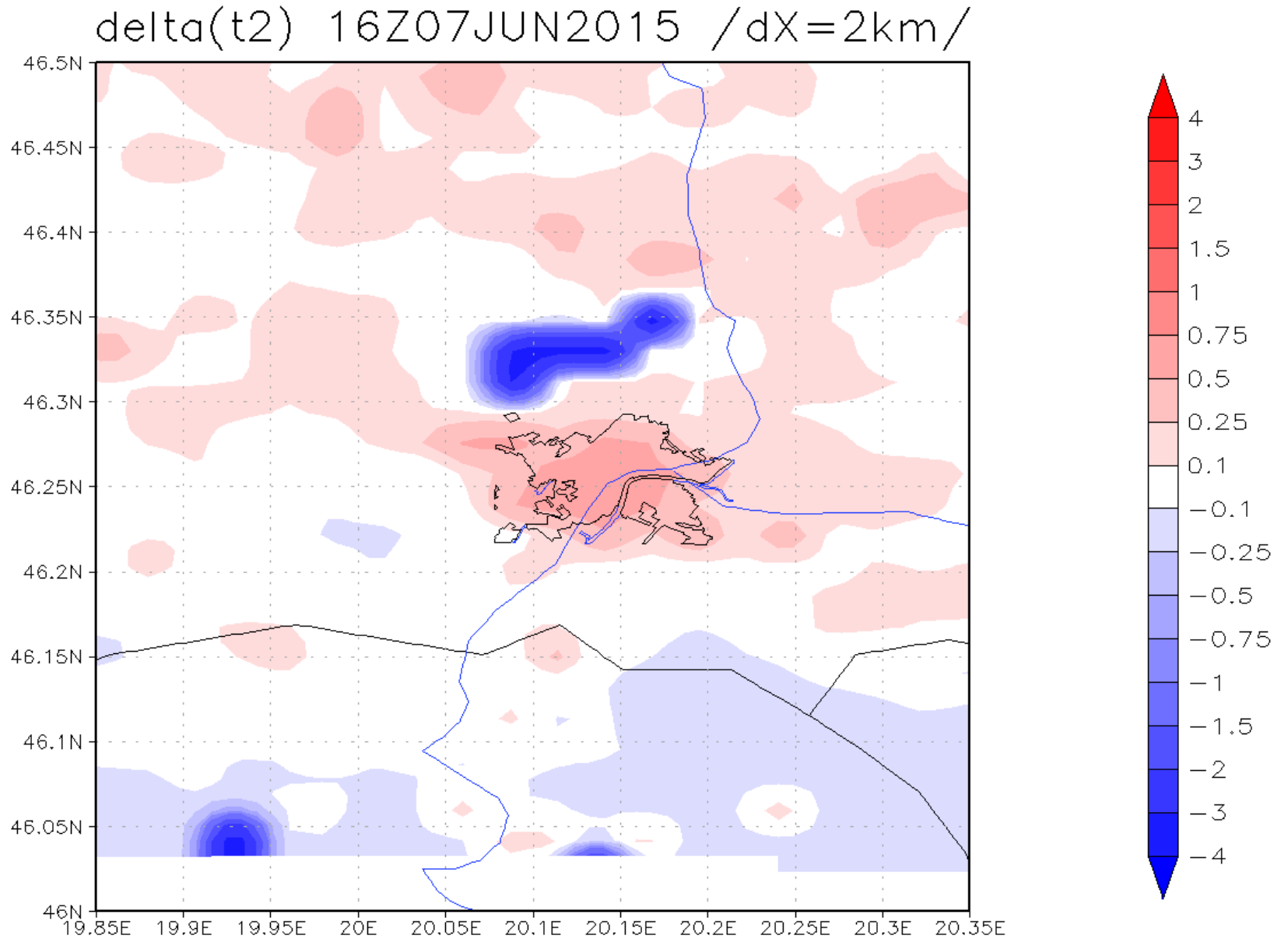
delta(tsk) 16Z07JUN2015 /dX=2km/



## 18LT

# T2m 1800LT

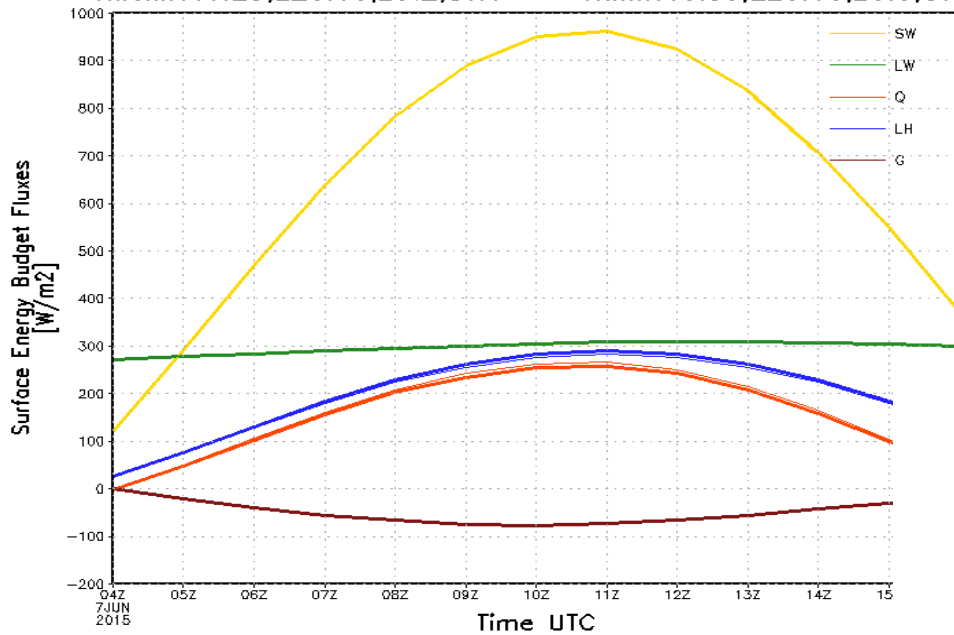
Tavg=29.5  
delta\_max= 0.7  
delta\_min=-0.355





# Felszíni energia mérleg komponensek

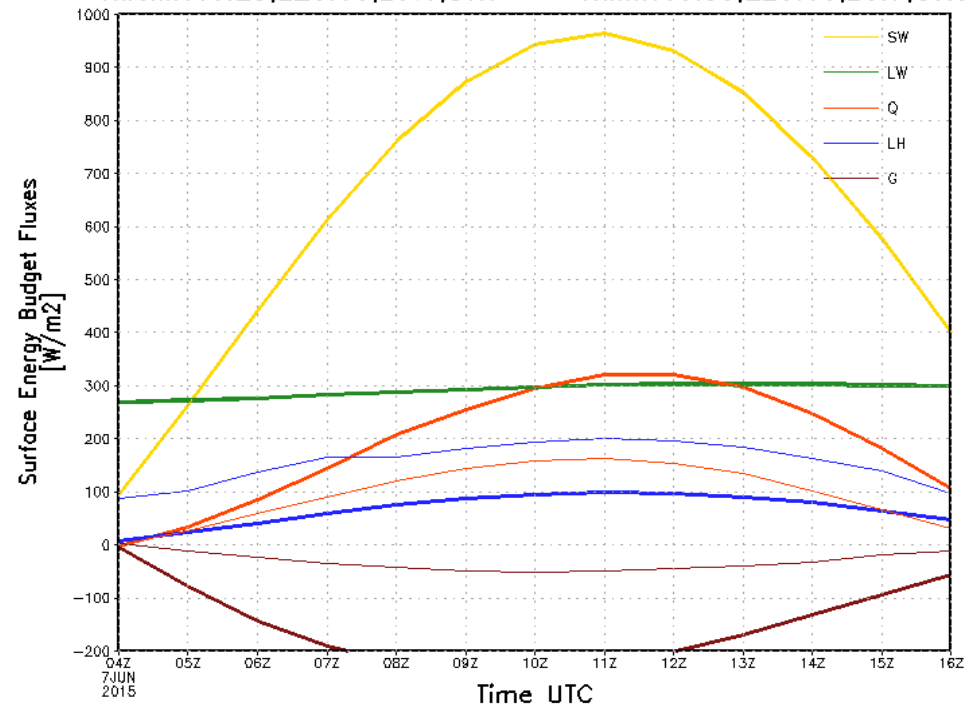
WRF V3.7.1 dx=10, Nx=95,Ny=65,Nz=44:center: N47.10,E19.30  
Thick:N46.25,E20.10;LU:2;ST:6 -- Thin:N46.30,E20.10;LU:3;ST:6



**dx=10km**  
**Tiszta idő**  
**Nincs kül.**

**dx=2km**  
**Eltérő Bowen-arány**  
 **$G_u > G_r$**

WRF V3.7.1 dx=2, Nx=96,Ny=96,Nz=44:center: N46.87,E20.15  
Thick:N46.25,E20.10;LU:1;ST:7 -- Thin:N46.30,E20.10;LU:7;ST:9



# Vizsgálati módszer

- Minden futtatásra megvizsgálni

- Energia mérleg komponensek

- SW
- Q
- LH

- T2m-re (03, 07, 17 és 21Z-kor)

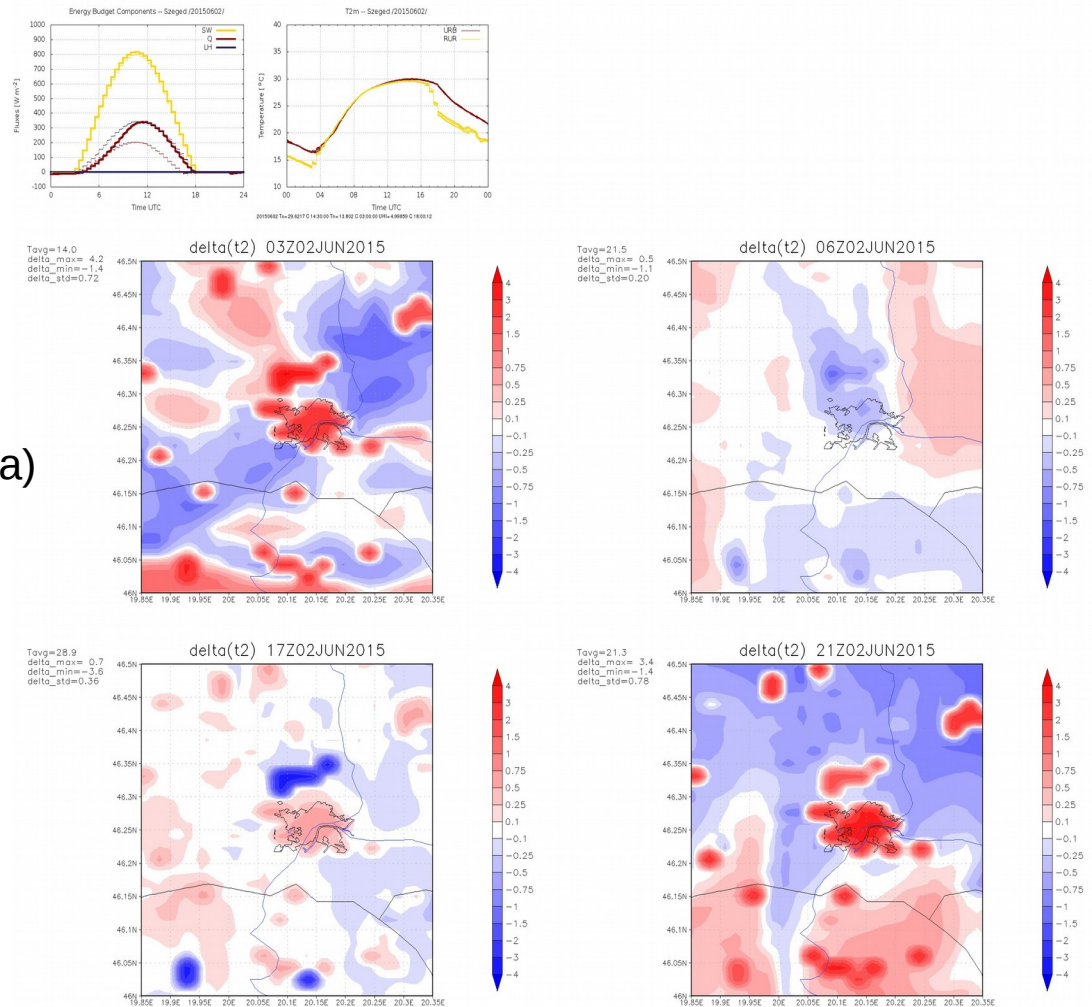
- Térkép az átlagtól való eltérésről (delta)
- Tavg
- delta\_max
- delta\_min
- delta\_std

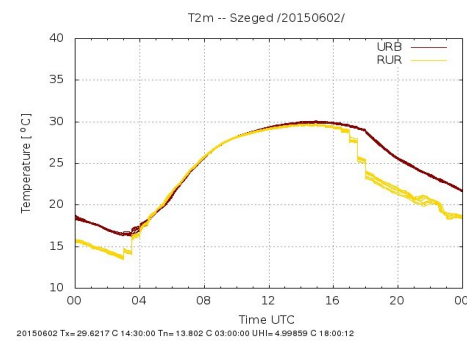
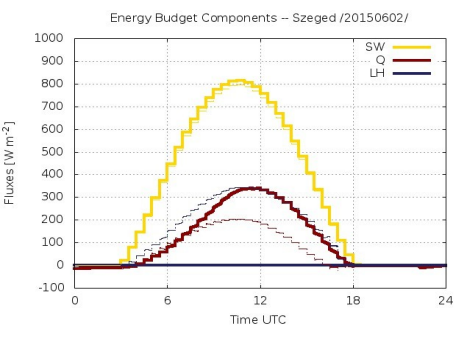
- Összesítve a 25 futtatásra

- Tx, Tn, UHI
- Obs vs. d02

- Csak a szélső értékek és az UHI max lett verifikálva eddig

- Az időbeli menetek, területi eloszlás, vertikális profilok összevetése még nem megoldott



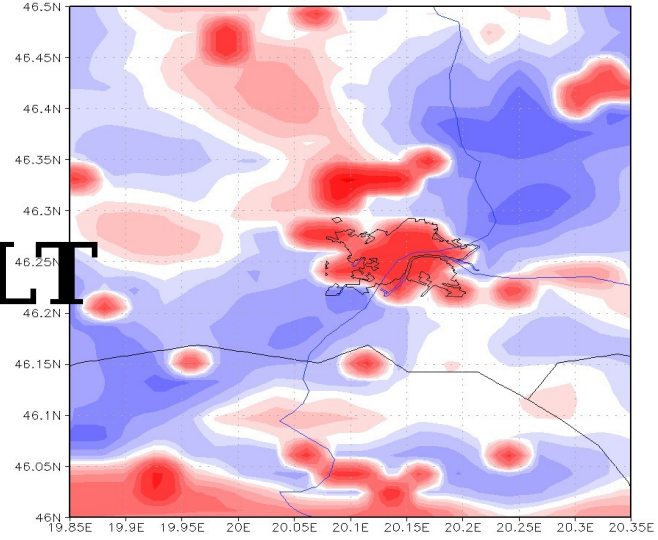


<http://uhi.geo.u-szeged.hu/~zeno/figs/test0>

Tavg=14.0  
delta\_max= 4.2  
delta\_min=-1.4  
delta\_std=0.72

**05LT**

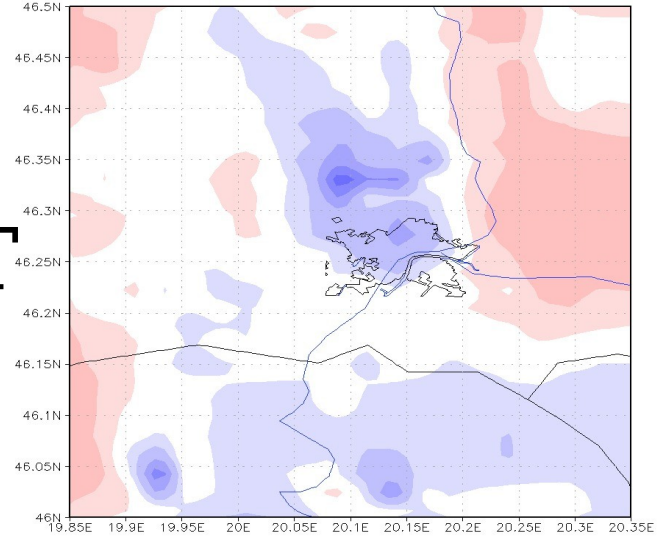
delta(t2) 03Z02JUN2015



**08LT**

Tavg=21.5  
delta\_max= 0.5  
delta\_min=-1.1  
delta\_std=0.20

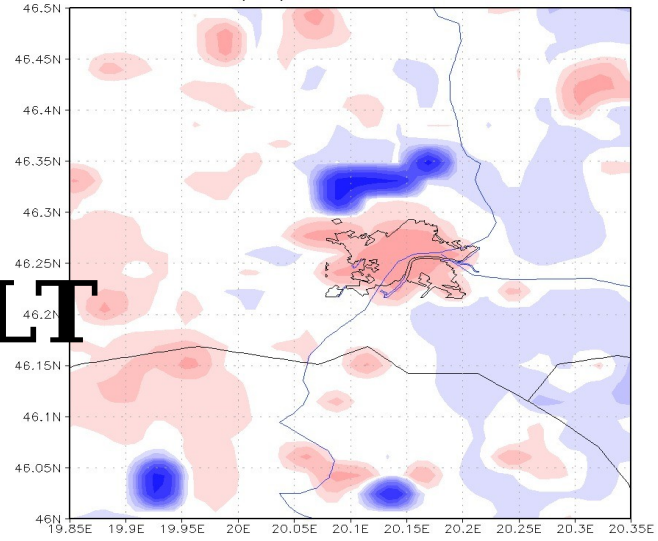
delta(t2) 06Z02JUN2015



Tavg=28.9  
delta\_max= 0.7  
delta\_min=-3.6  
delta\_std=0.36

**19LT**

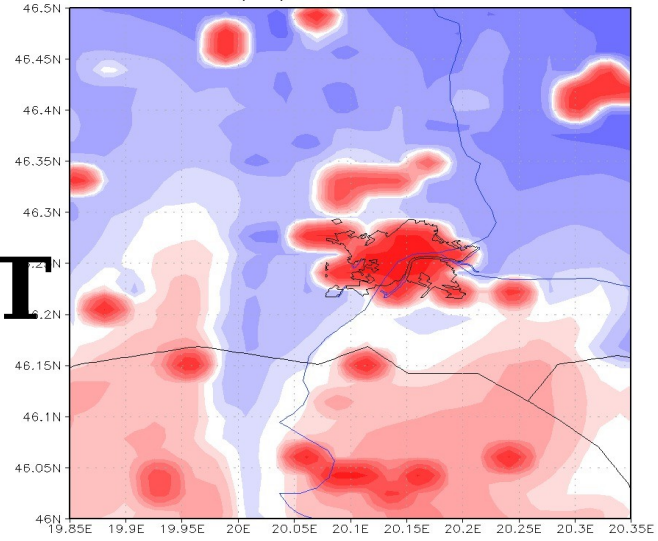
delta(t2) 17Z02JUN2015



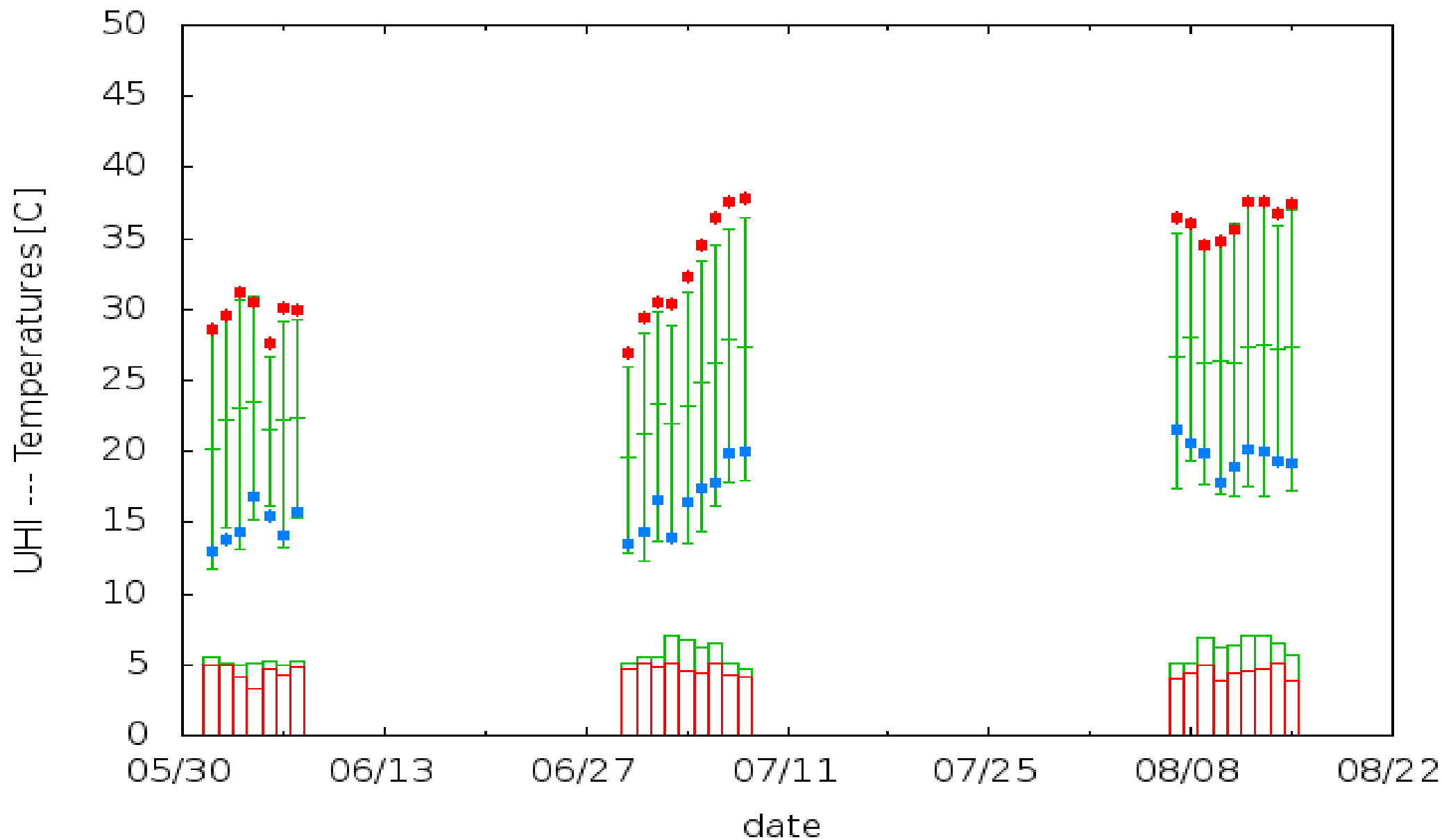
**23LT**

Tavg=21.3  
delta\_max= 3.4  
delta\_min=-1.4  
delta\_std=0.78

delta(t2) 21Z02JUN2015



# Eredmények összesítve, összehasonlítva mérésekkel



# További futtatások

- Azonos bemenő adatokkal
- Azonos időpontokra
- Azonos modell beállításokkal
- Városi felszín modell parametrizációk tesztelése
  - UCM
  - BEP
  - BEM
- Nem független az LSM és PBL megválasztásától

# UCM / BEP / BEM

- UCM Urban Canopy Model
  - Chen et al., *Int J Clim*, 2010
  - 3 kategória
  - Felszíni hatás háztető, fal és utca kanyon
- BEP Building Environment Parametrization
  - Salamanca and Martili, *Theor. Appl Climatol*, 2010
  - Martilli et al., *Bound-Lay Meteor*, 2002
  - Többrétegű város felszín a legalsó modellszint fölé kiterjedő épület kezelésével
- BEM Building Energy Model
  - BEP-hez hozzá veszi az épített környezet emisszióját
    - Fűtő és hűtő rendszerek
- Paraméterezésük, egyéb adat igény...

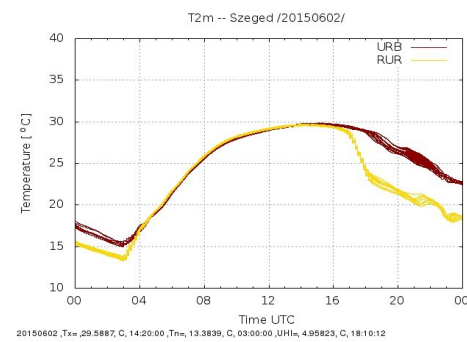
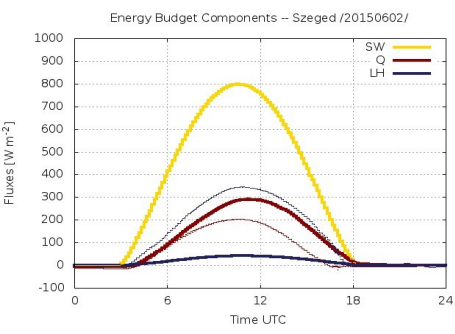
# Parametrizációs lehetőségek

parm	LSM	PBL	SFC
S0-1	Noah	YSU	RevMM5 szabad
UCM	Noah	szabad	szabad
BEP	Noah	MYJ/ BouLac	MYJ → ETA
BEM	Noah	MYJ/BouLac	BouLac → mm5/ETA

# Eredmények

- Idősorok
- Térképek
- Összevetve test0 eredményeivel, UCM alkalmazásának hatásvizsgálata



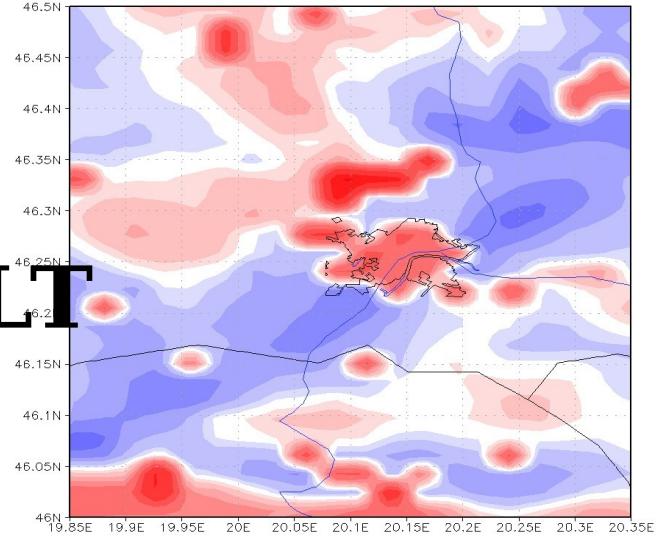


<http://uhi.geo.u-szeged.hu/~zeno/figs/test1>

Tavg=13.8  
delta\_max= 4.1  
delta\_min=-1.1  
delta\_std=0.62

delta(t2) 03Z02JUN2015

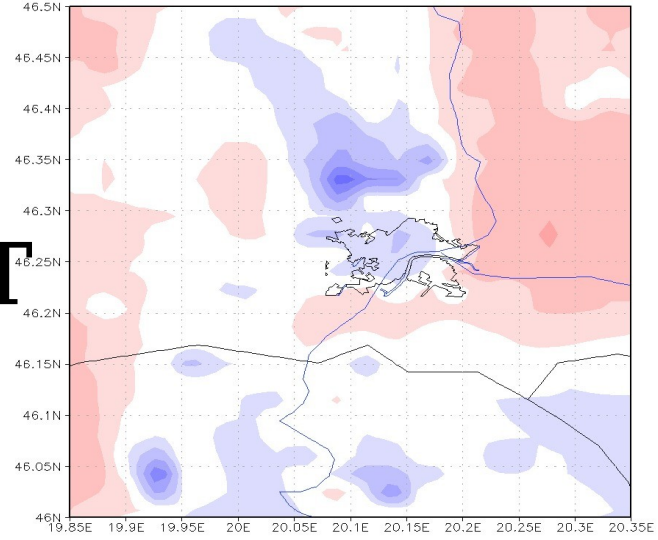
**05LT**



Tavg=21.6  
delta\_max= 0.5  
delta\_min=-1.1  
delta\_std=0.20

delta(t2) 06Z02JUN2015

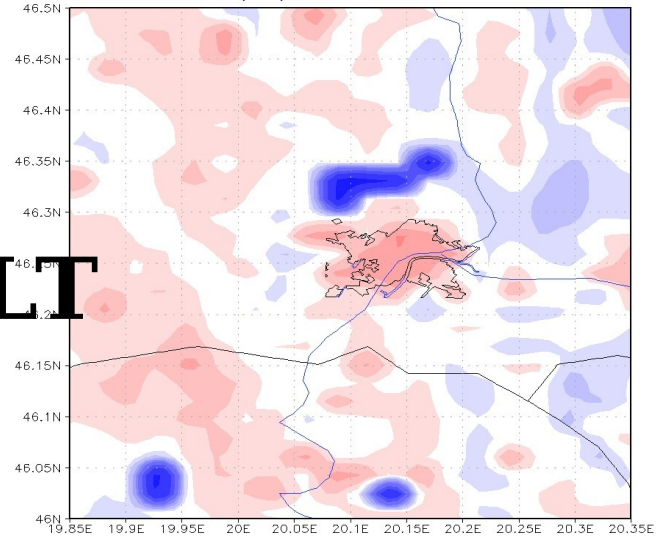
**08LT**



Tavg=28.7  
delta\_max= 0.8  
delta\_min=-3.5  
delta\_std=0.36

delta(t2) 17Z02JUN2015

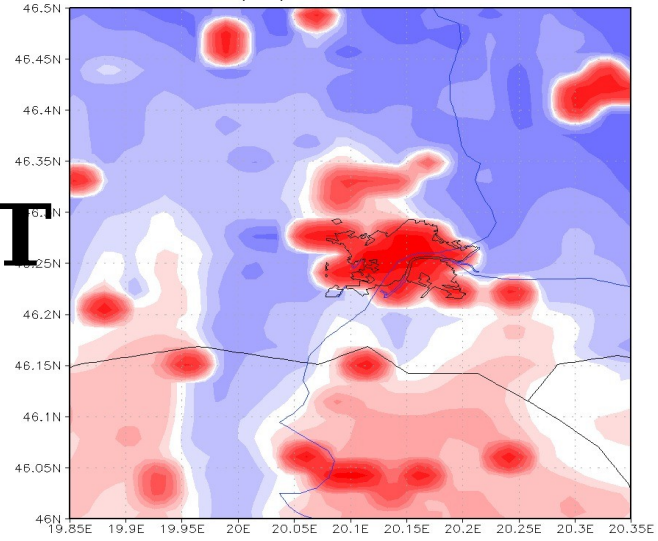
**19LT**



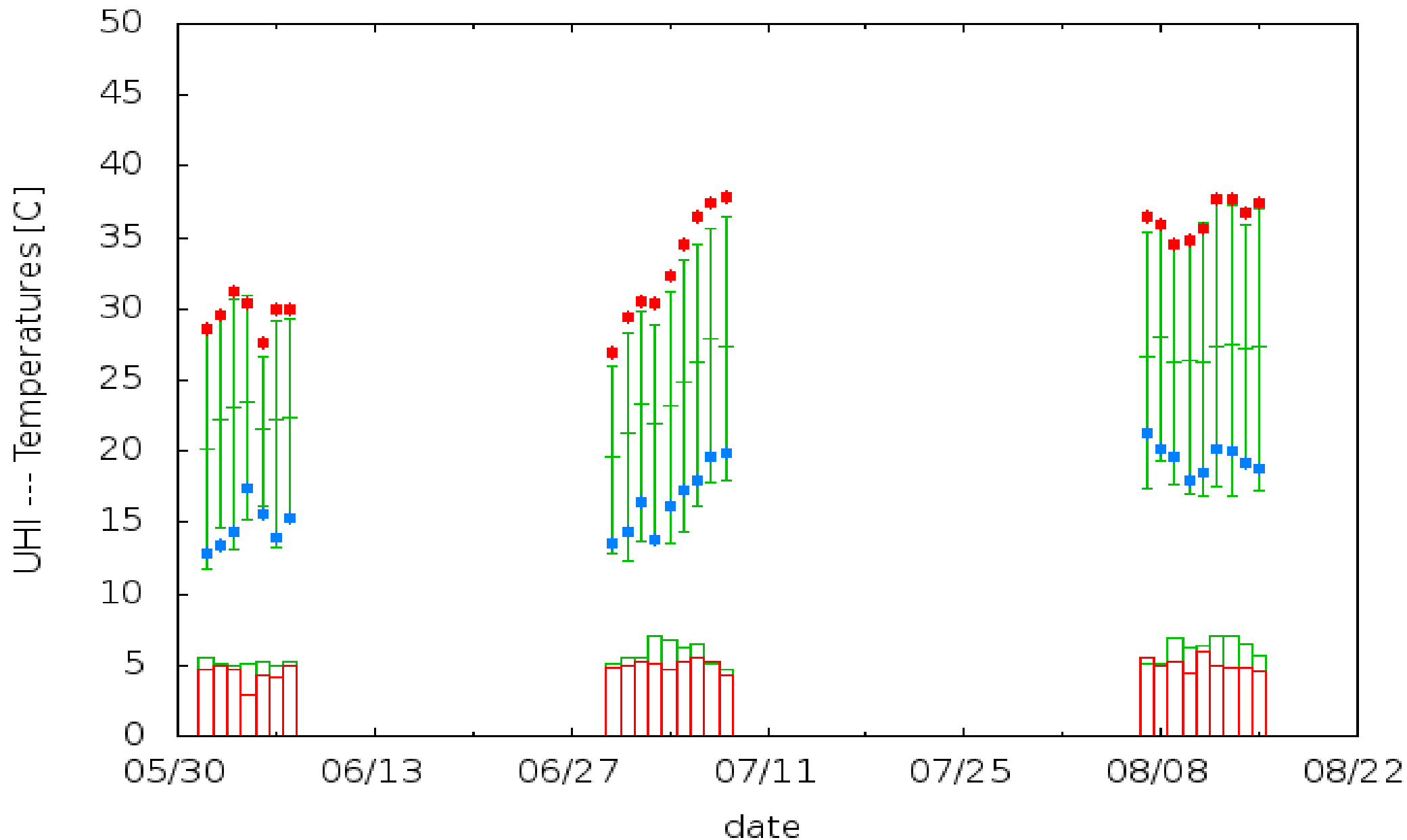
Tavg=21.3  
delta\_max= 4.7  
delta\_min=-1.6  
delta\_std=0.94

delta(t2) 21Z02JUN2015

**23LT**



# Eredmények összesítve, összehasonlítva mérésekkel

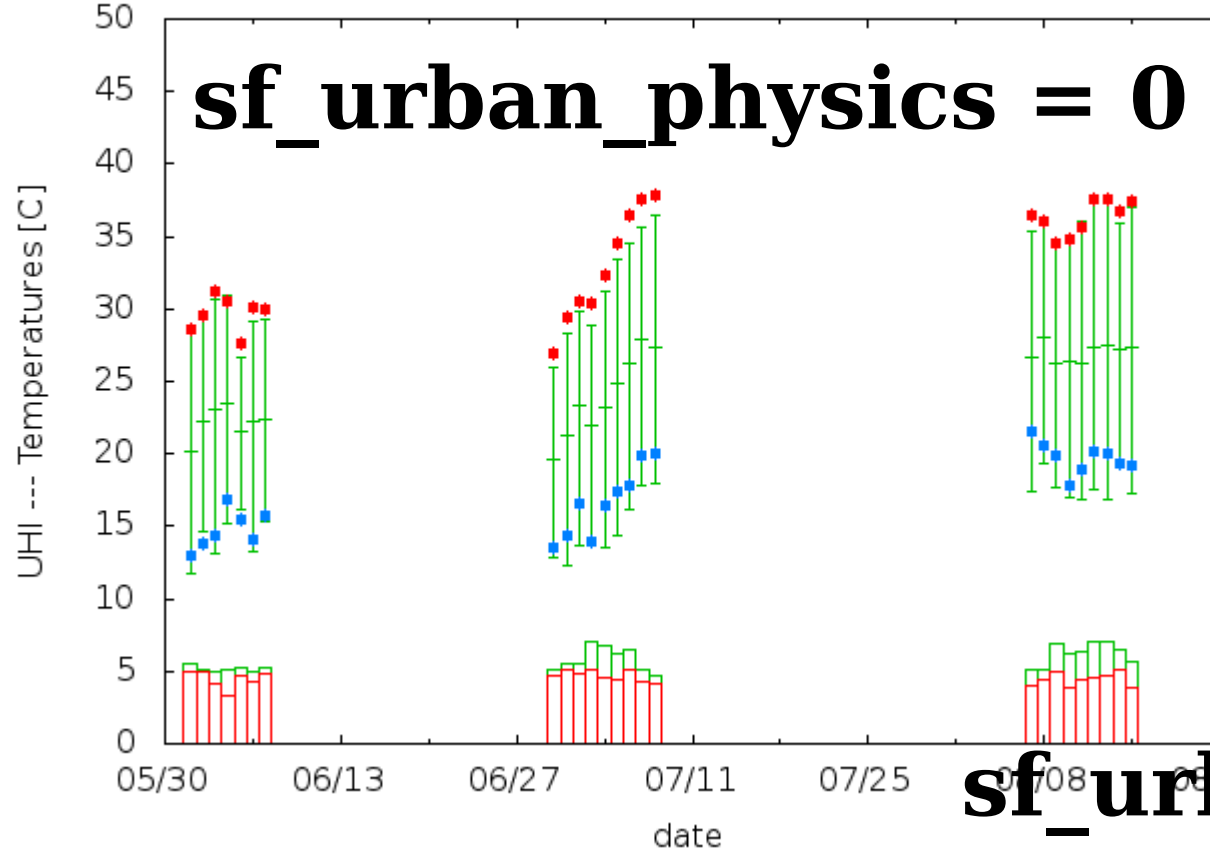


# UCM

## hatásvizsgálata

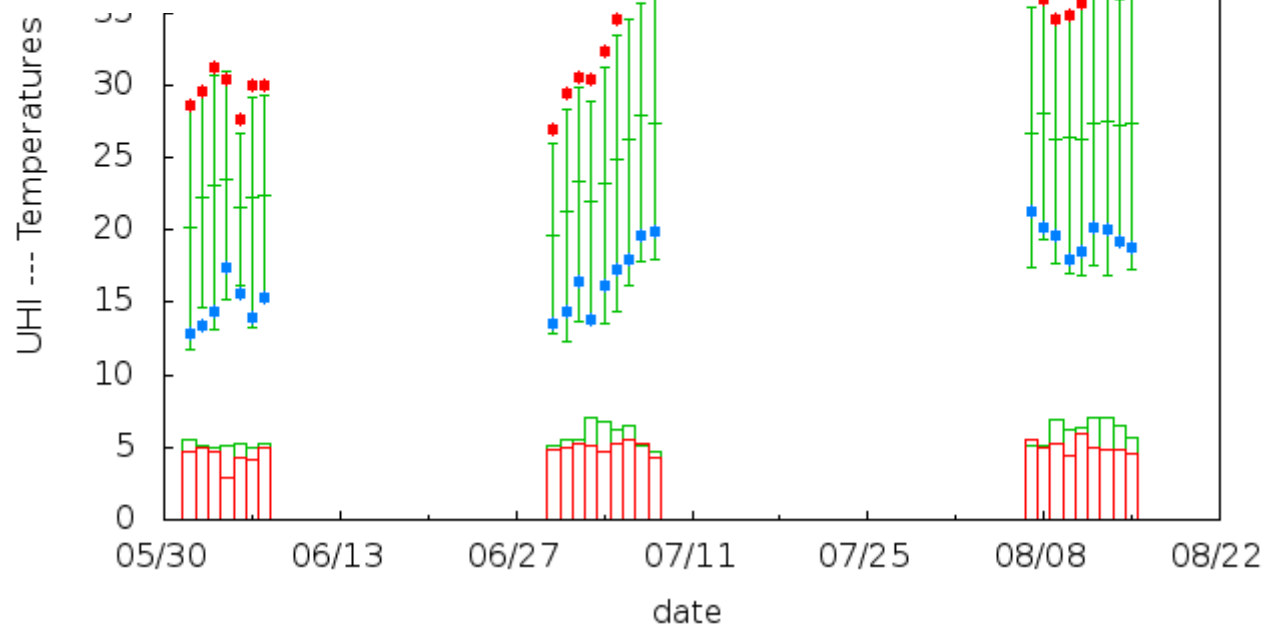
T2

**sf\_urban\_physics = 0**



T2

**sf\_urban\_physics = 1**



- ✓ Max/Min alig változtak
- ✓ UHI kis mértékben javult
  - ✓ Június elején jobb/rosszabb
  - ✓ Jul és aug: jobb
- ✓ Kvantitatív összehasonlításához indexeket kell definiálni
- ✓ Időbeli menet
- ✓ Térbeli eloszlás
- ✓ Vertikális profil összehasonlítás