

Elemzések a Budapesti önkormányzatok városrehabilitációs, várostervezési programjaihoz



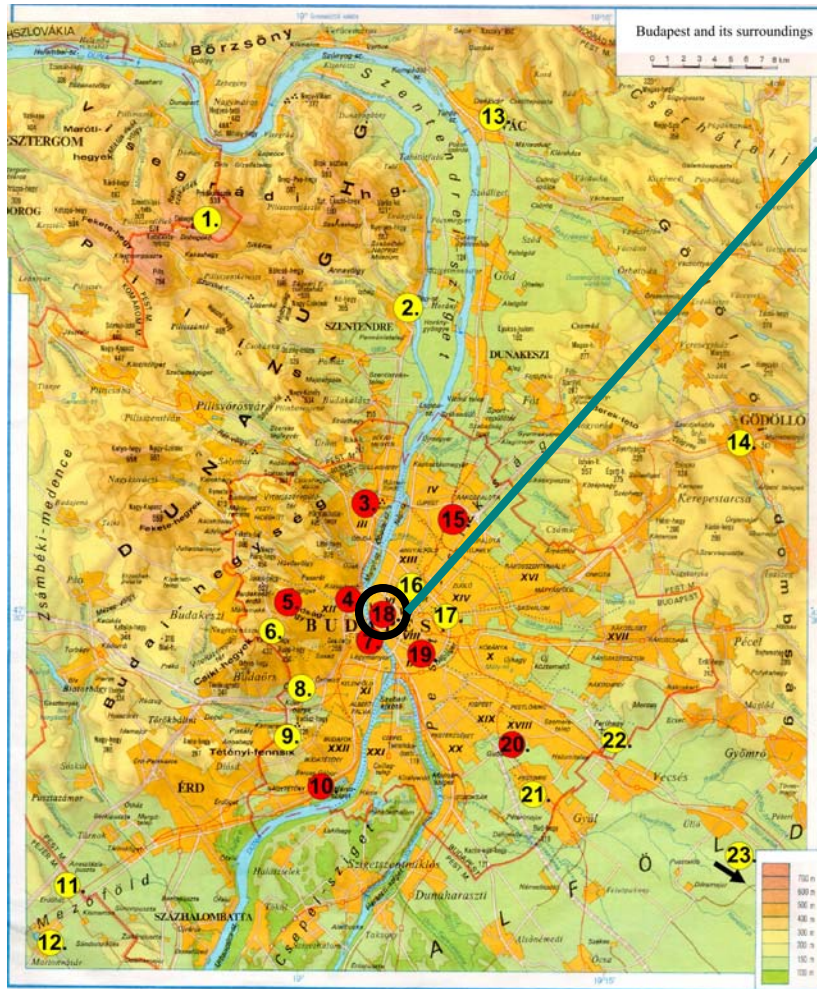
Bartholy Judit, Pongrácz Rita, Dezső Zsuzsanna

**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Meteorológiai Tanszék, Budapest**

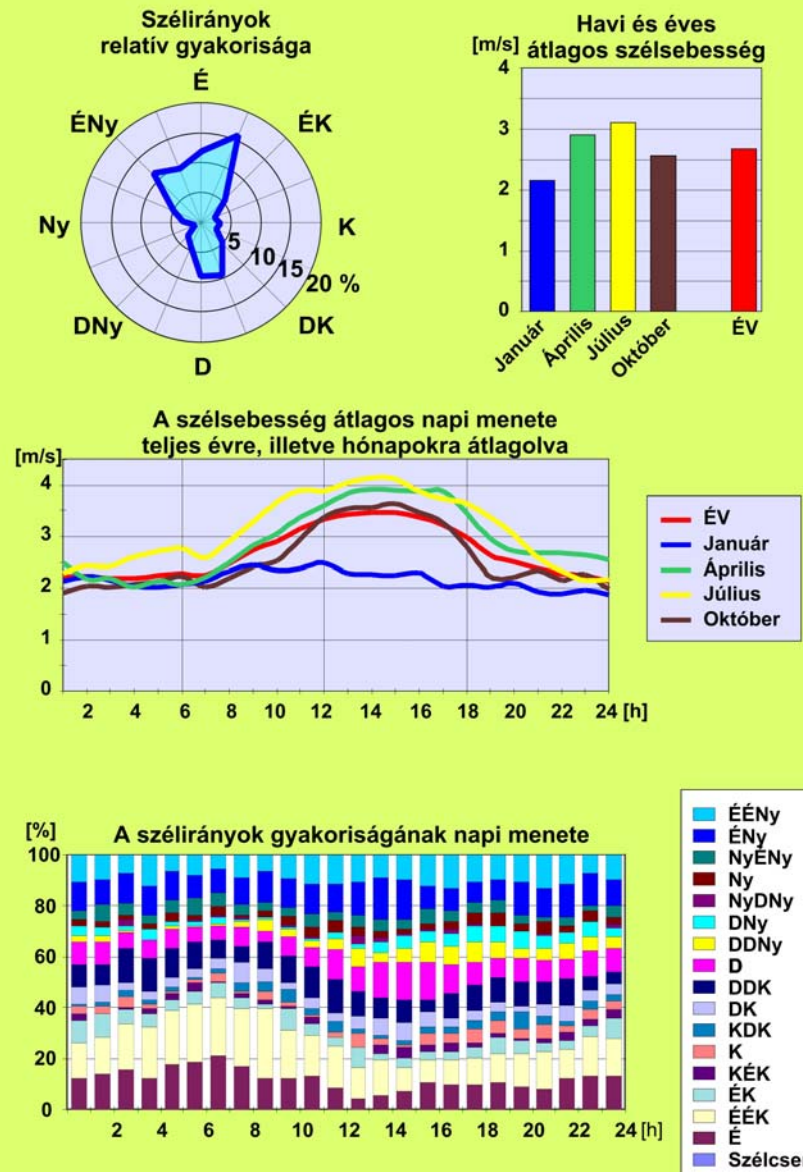
Városklímatológiai kutatások az ELTE Meteorológiai Tanszékén

- Városklíma állomáshálózat (23 mérőhely) 1970-1975 szélmérések (Szepesi D.) - 1997-2000 (Bartholy J., Dezső Zs.)
- Felszíni megfigyelések (mobil): 1997-98. (Weidinger T., Molnár K.)
- ELTE - OMSz Városklíma, ELTE műholdvevő állomás telepítése: 1999. október (Bartholy J., Pongrácz R., Mészáros R., Kern A.)
- Városklíma elemzések műholdas adatok felhasználásával: 2000-2014 (Dezső Zs., Bartholy J., Pongrácz R., Barcza Z.)
- Budapesti kerületi önkormányzatok: IX., XI., XII. 2013-2014 (Bartholy J., Pongrácz R., Dezső Zs.)
- Tömb-rehabilitációs programok hatáselemzése 2014 (Pongrácz R., Bartholy J., Dezső Zs., Dian Cs., Fricke C., Molnár G.)

Városi szélklimatológiai vizsgálatok



Szélklíma --- Belváros, Madách tér (18. állomás)



Városlíma állomáshálózat (23 mérőhely)
 1970-1975 szélmérések (Szepesi D.)
 1997-2000 elemzések (Bartholy J., Dezső Zs.)

Városklímatológiai kutatások az ELTE Meteorológiai Tanszékén

- Városklíma állomáshálózat (23 mérőhely) 1970-1975 szélmérések (Szepesi D.) - 1997-2000 (Bartholy J., Dezső Zs.)
- Felszíni megfigyelések (mobil): 1997-98. (Weidinger T., Molnár K.)
- ELTE - OMSz Városklíma, ELTE műholdvevő állomás telepítése: 1999. október (Bartholy J., Pongrácz R., Mészáros R., Kern A.)
- Városklíma elemzések műholdas adatok felhasználásával: 2000-2014 (Dezső Zs., Bartholy J., Pongrácz R., Barcza Z.)
- Budapesti kerületi önkormányzatok: IX., XI., XII. 2013-2014 (Bartholy J., Pongrácz R., Dezső Zs.)
- Tömb-rehabilitációs programok hatáselemzése 2014 (Pongrácz R., Bartholy J., Dezső Zs., Dian Cs., Fricke C., Molnár G.)

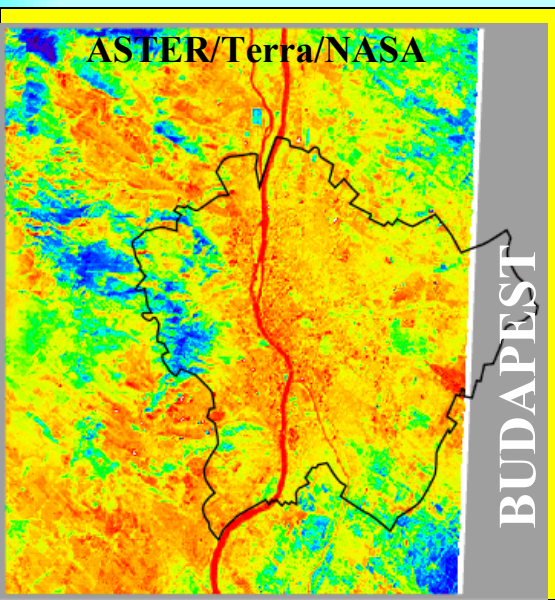
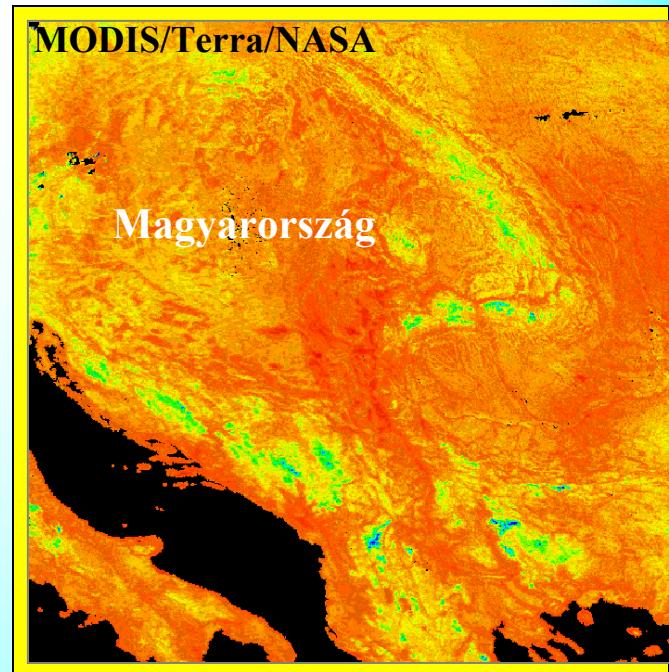


A távérzékelte hőmérsékleti adatok forrásai: Terra és Aqua műholdak -- MODIS és ASTER szenzorai



MODIS SZENZOR:

- 36 csatornás multispektrális sugárzásmérő (VIS-TIR)
- a felszínhőmérséklet: 7 IR csatorna méréseiből
- térbeli felbontás: 250 m (VIS) - 1 km (IR)
- rendszeres mérések kezdete:
Terra – 2000 ----- Aqua – 2002
- napi két (nappali + éjszakai) mérés
mindkét műhold esetében



ASTER SZENZOR:

- 14 spektrális csatorna (VIS-TIR)
- nagy térbeli felbontás (15–90 m)
- egy adott területről csak alkalmankénti mérések
- csak a Terra fedélzetén

A VÁROSI ÉS VÁROSKÖRNYÉKI PONTOK SZÉTVÁLASZTÁSA

⇒ Google Earth

város: tényleges városhatáron belül,

környék: városhatártól max. $r_{\text{város}}$ távolságra

⇒ GTOPO30 - Globális Digitális Magassági Modell

város: ± 50 m,

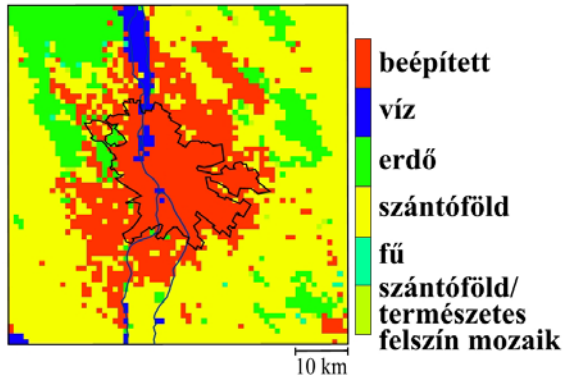
környék: ± 100 m a város átlagos tengerszint feletti magasságához képest

⇒ MODIS Felszín-borítottsági Adatbázis

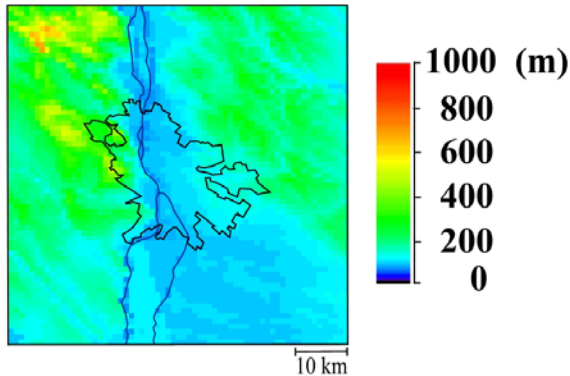
város: beépített terület a városhatáron belül

környék: nem víz és nem beépített terület a városhatártól max. $r_{\text{város}}$ távolságra

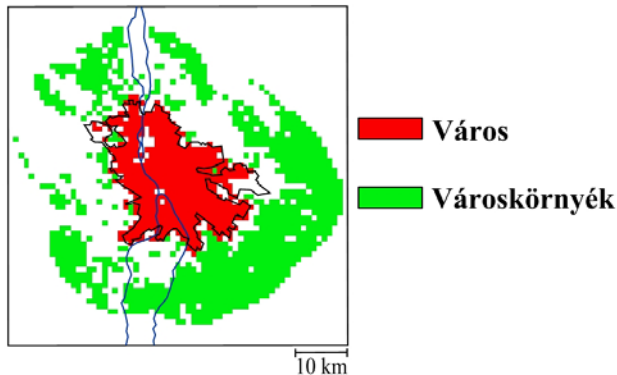
MODIS digitális
feszínborítottsági adatbázis



Digitális magassági modell



A városi és városkörnyéki
képpontok szétválasztása



VIZSGÁLT EURÓPAI ÉS HAZAI VÁROSOK

Város	Népesség [fő]
Bukarest	1 921 751
Bécs	1 878 759
Varsó	1 692 854
Milánó	1 271 898
München	1 247 873
Prága	1 165 581
Szófia	1 138 950
Belgrád	1 120 092
Zágráb	691 724

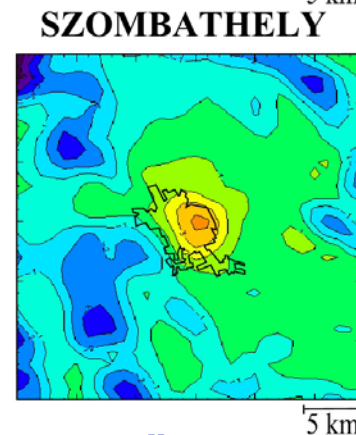
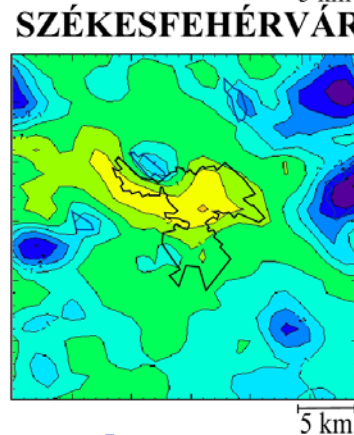
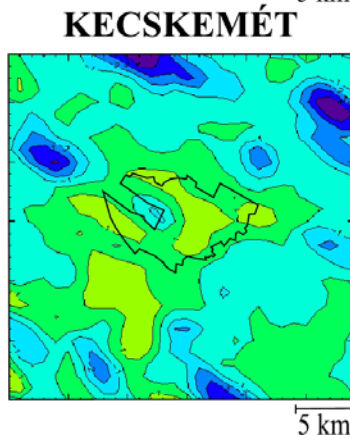
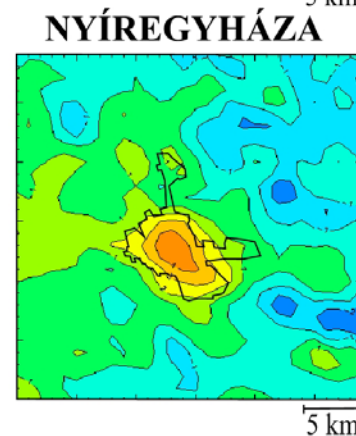
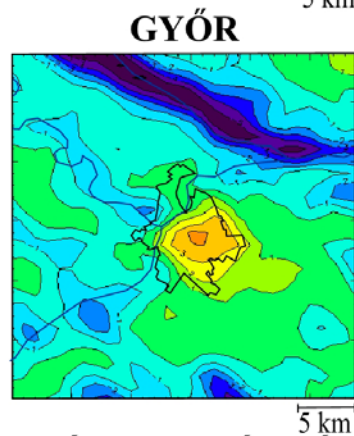
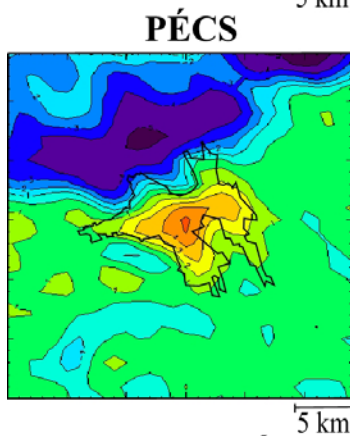
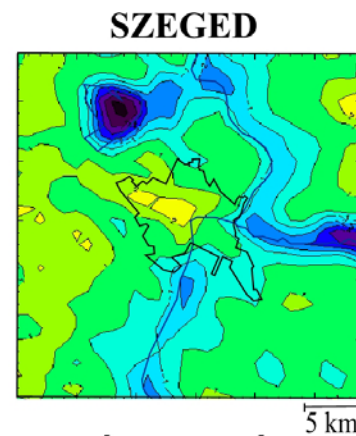
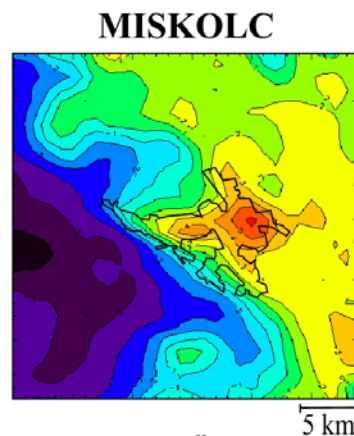
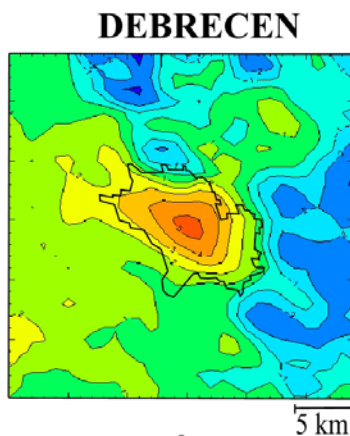
Város	Népesség [fő]
Budapest	1 702 297
Debrecen	205 084
Miskolc	170 096
Szeged	167 039
Pécs	156 664
Győr	128 808
Nyíregyháza	116 874
Kecskemét	110 316
Székesfehérvár	101 755
Szombathely	79 300



A VÁROSI HŐSZIGET ÁTLAGOS SZERKEZETE NYÁRON NAPPAL MAGYARORSZÁG NAGYVÁROSAI

2001-2013
(Terra/MODIS,
Aqua/MODIS)

A felszínhőmérséklet és a városkörnyéki
átlaghőmérséklet különbsége (°C)



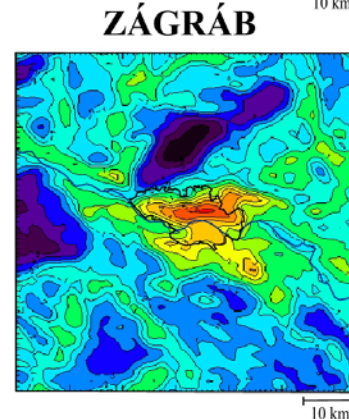
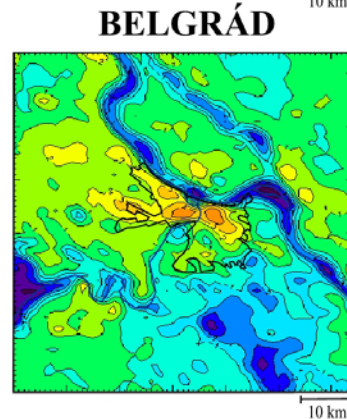
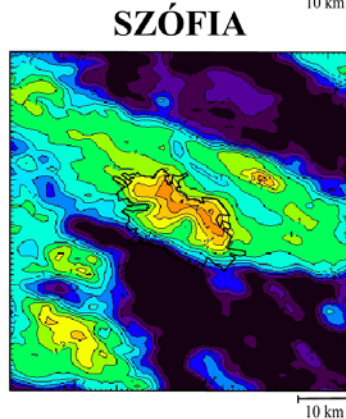
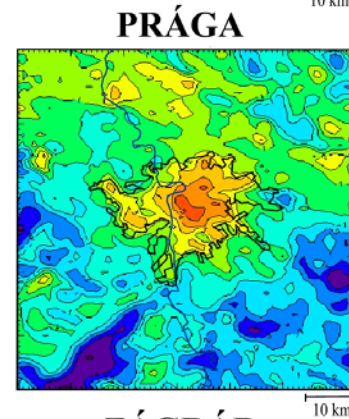
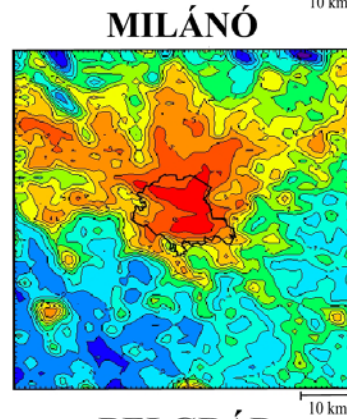
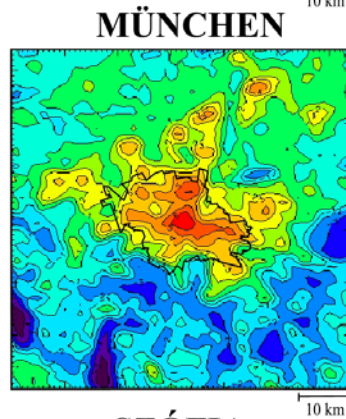
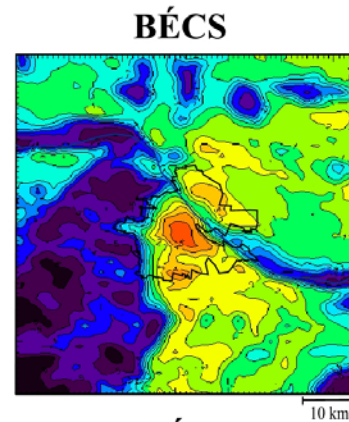
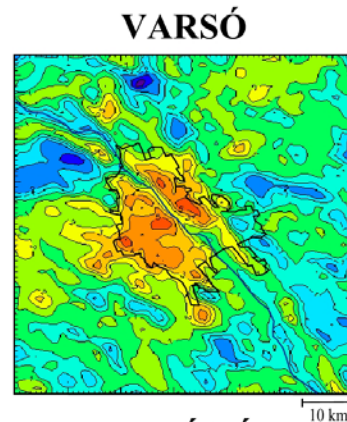
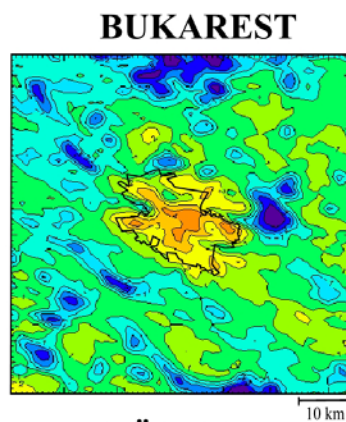
Max. intenzitás: **5-6 °C** – Debrecen, Miskolc, Pécs; **3-4 °C** – Győr,
Nyíregyháza, Székesfehérvár, Szombathely; **1-2 °C** – Szeged, Kecskemét

A VÁROSI HŐSZIGET ÁTLAGOS SZERKEZETE NYÁRON NAPPAL

KÖZÉP-EURÓPA NAGYVÁROSAI

2001-2013
(Terra/MODIS,
Aqua/MODIS)

A felszínhőmérséklet és a városkörnyéki
átlaghőmérséklet különbsége (°C)



Max. intenzitás: 5-6 °C – Varsó, Bécs, München, Milánó, Prága, Zágráb
3-4 °C – Bukarest, Szófia, Belgrád, nagyobb városok – több centrum

A VÁROSI HŐSZIGET SZERKEZETÉNEK ÉVSZAKOS ÁTLAGA

BUDAPEST

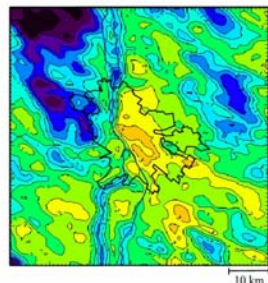
2001-2013
(Terra/MODIS,
Aqua/MODIS)

A felszínhőmérséklet és a városkörnyéki
átlaghőmérséklet különbsége (°C)

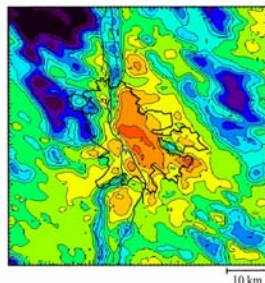


DÉLELŐTT (TERRA)

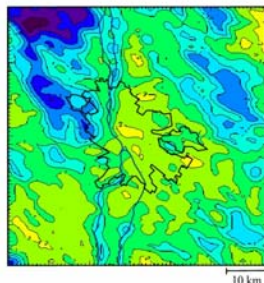
TAVASZ



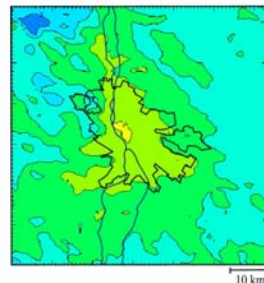
NYÁR



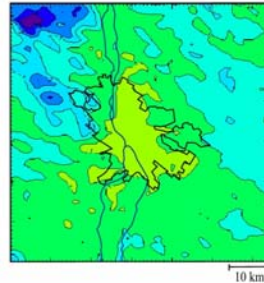
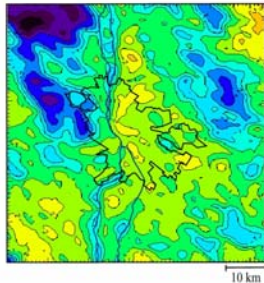
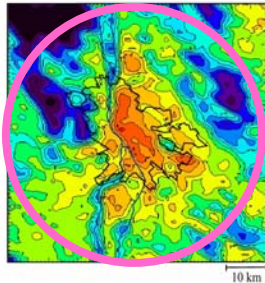
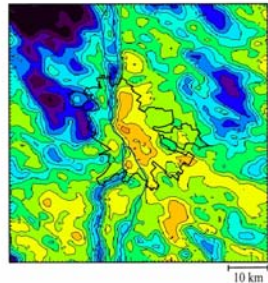
ŐSZ



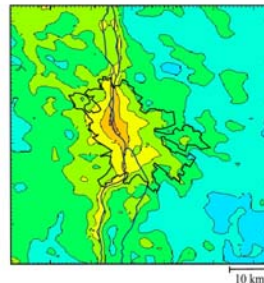
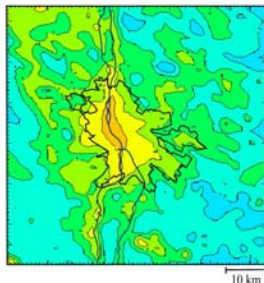
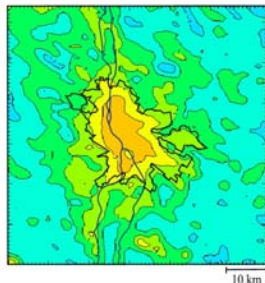
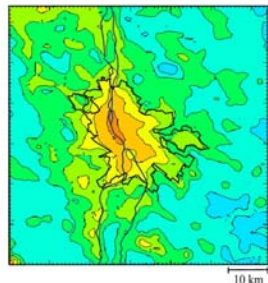
TÉL



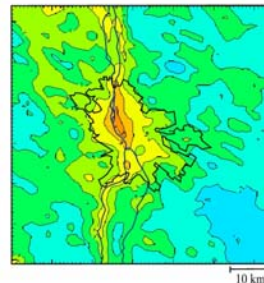
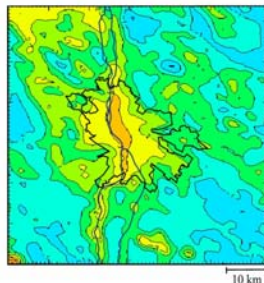
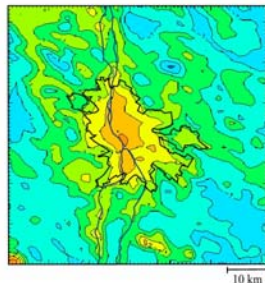
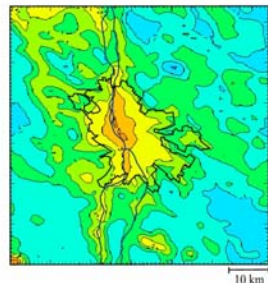
DÉLUTÁN (AQUA)



ESTE (TERRA)



HAJNAL (AQUA)



Centrum: nappal Pest, éjjel Buda is, **nyári, nappali max.: 6 °C**,
felszíni objektumok hatása: pl. Ferihegy +, Városerdő –

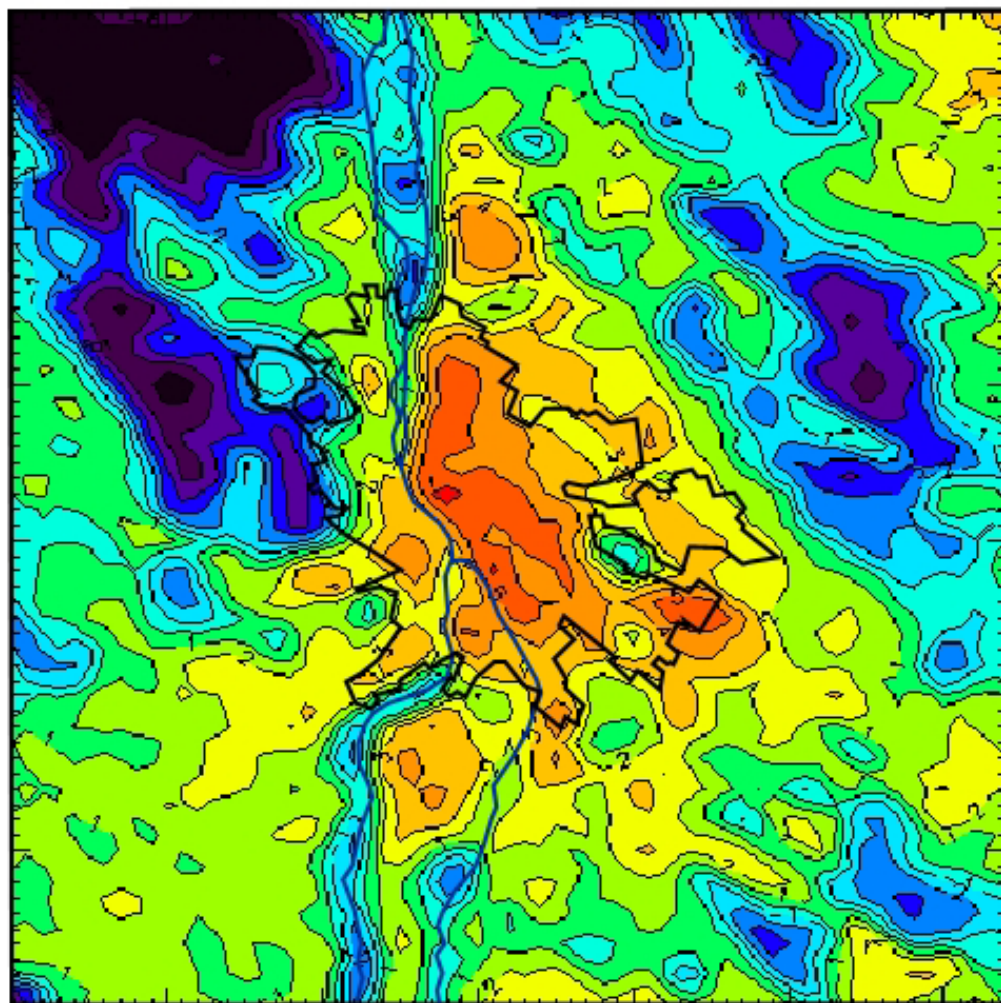
NYÁR

A VÁROSI
HŐSZIGET
SZERKEZETÉNEK
ÉVSZAKOS
ÁTLAGA

BUDAPEST

2001-2013
(Terra/MODIS,
Aqua/MODIS)

DÉLUTÁN (AQUA)



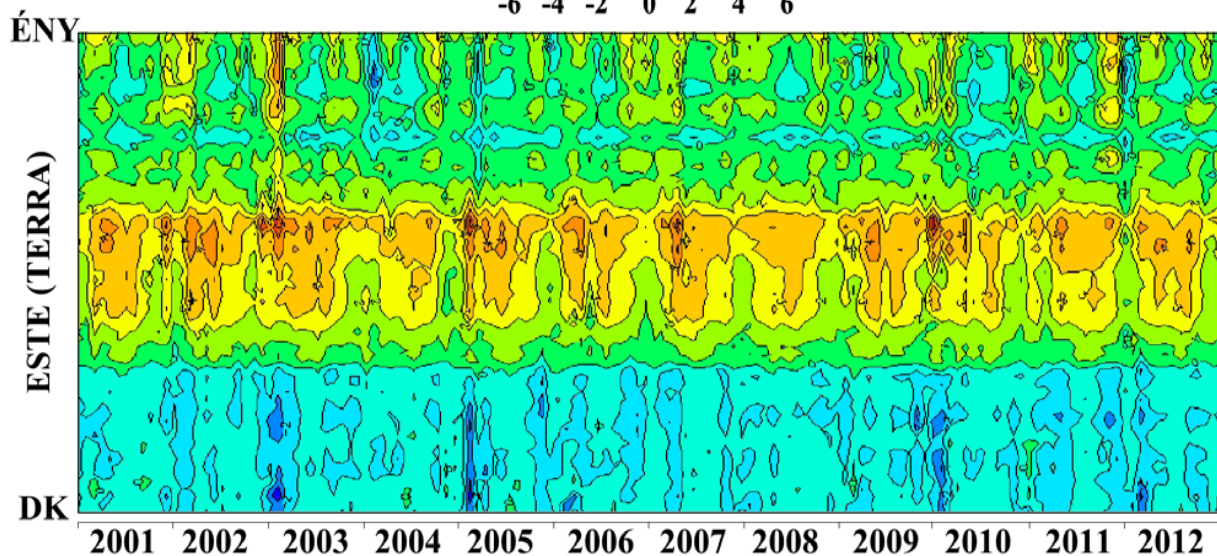
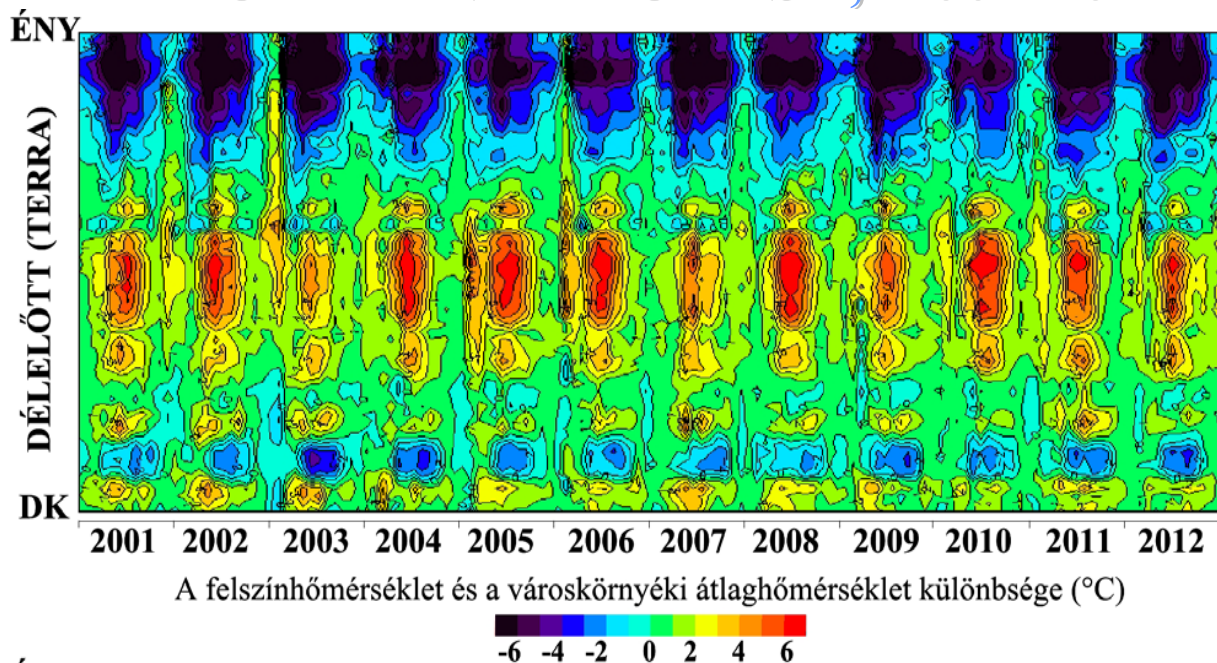
10 km

A felszínhőmérséklet és a városkörnyéki
átlaghőmérséklet különbsége (°C)

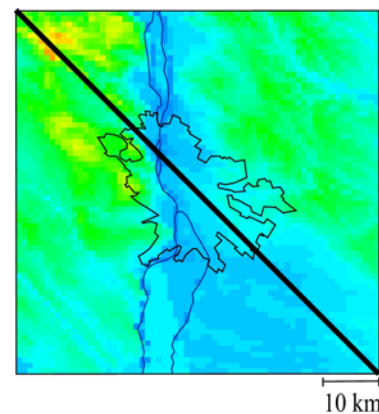


Centrum: nappal Pest, éjjel Buda is, **nyári, nappali max.: 6 °C**,
felszíni objektumok hatása: pl. Ferihegy +, Városerdő –

A HAVI ÁTLAGOS VÁROSI HŐSZIGET IDŐBELI VÁLTOZÁSA, 2001-2012



BUDAPEST ÉNY-DK KERESZTMETSZET



- Nyári max.
intenzitás: **6 °C**
- Budai-hg. – belváros
különbsége: **15 °C**
- Éjszaka
kiegyenlítettebb
menet
- **2003, 2007:**
Budapesten
gyengébb hősziget

A FINOM FELBONTÁSÚ MŰHOLDKÉPEK JÓL TÜKRÖZIK A FELSZÍNTÍPUSOKAT (BUDAPEST)

ASTER/Terra

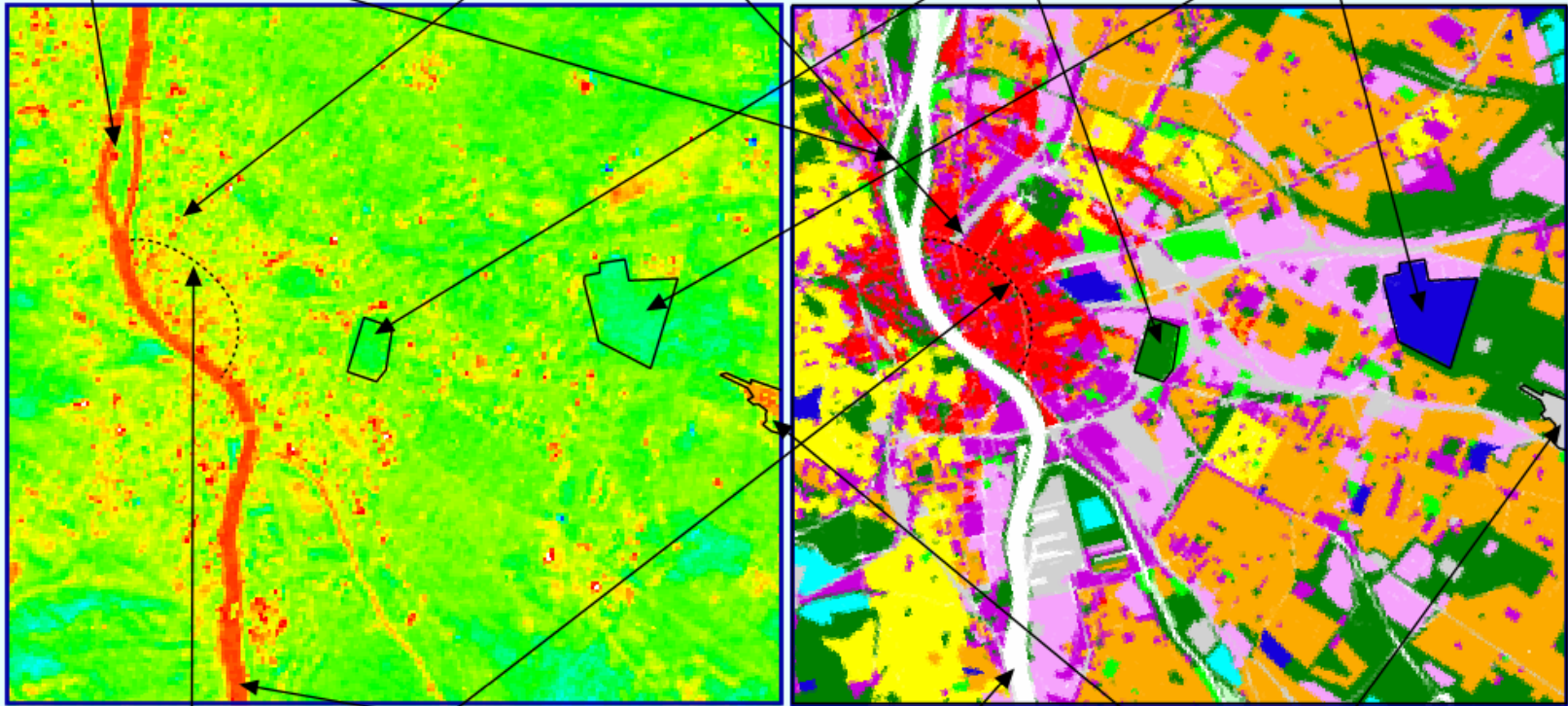
BUDAPEST FELSZÍN-HASZNÁLAT

Termálfürdő

Vonatállomás (Nyugati pu.)

Népliget

Köztemető



Nagykörút

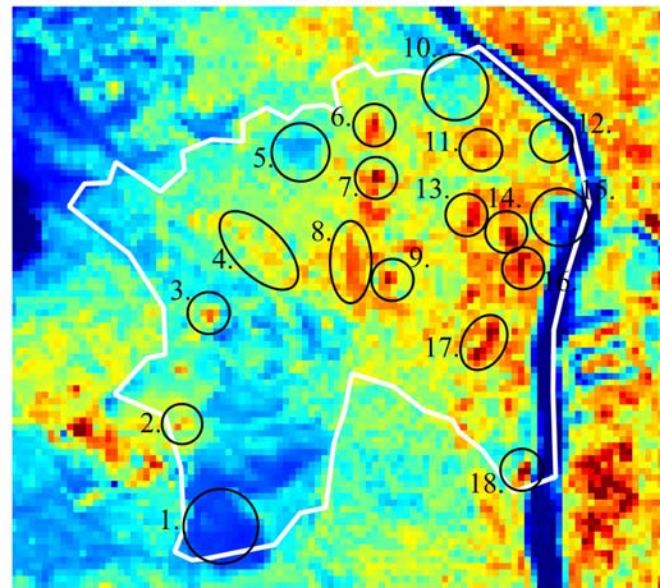
Duna

Ferihegyi Repülőtér

Budapest, XI. kerület elemzése 90 m felbontású műholdképeken

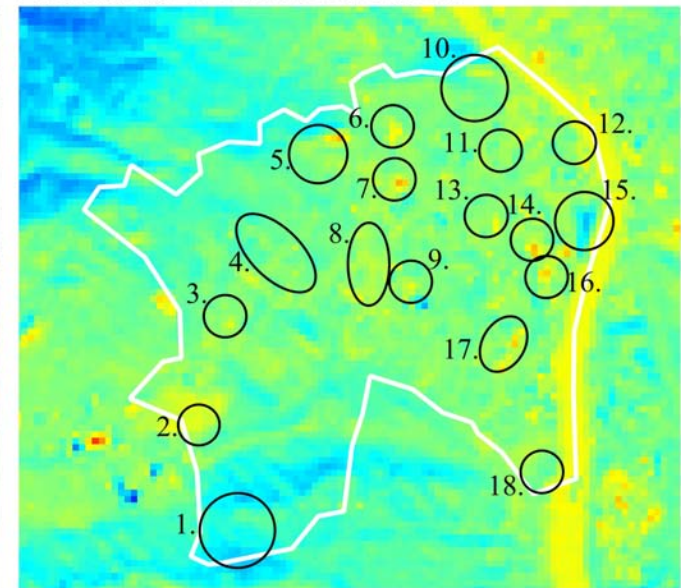
1. Kamaraerdő
2. Az egykori Vasvári Laktanya
3. Sasadi Virágpiac
4. Gazdagréti Lakótelep
5. Sas-hegy
6. Csarnoképület – Karolina út
7. Kelenföldi buszgarázs
8. Kelenföldi pályaudvar
9. Volán-telep
10. Gellért-hegy
11. Skála
12. ELTE É-i tömb
13. Nádorliget-lakópark
14. A Budafoki és Szerémi út közötti csarnoképületek
15. Kopaszi-gát
16. Újbuda center
17. A Szerémi és Fehérvári út közötti csarnoképületek
18. Az egykori Házgyár

ASTER/Terra - NYÁR

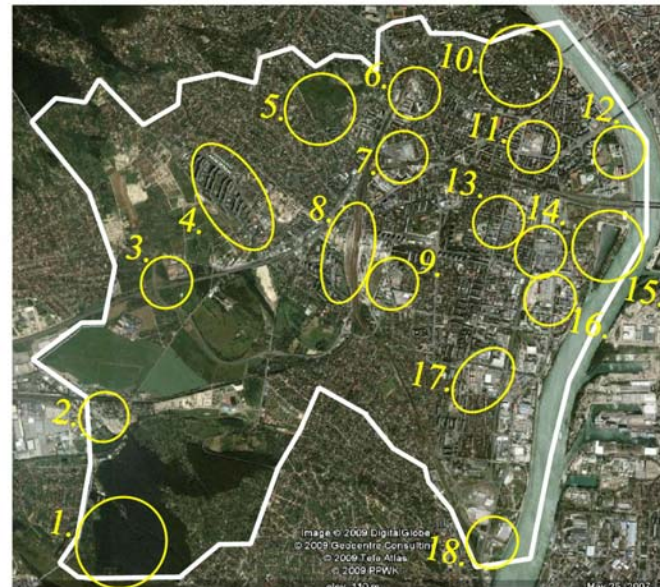


$T_{\text{városkörnyéki}} \text{ átlag} = 30,61 \text{ }^{\circ}\text{C}$

ASTER/Terra - TÉL



$T_{\text{városkörnyéki}} \text{ átlag} = -4,84 \text{ }^{\circ}\text{C}$



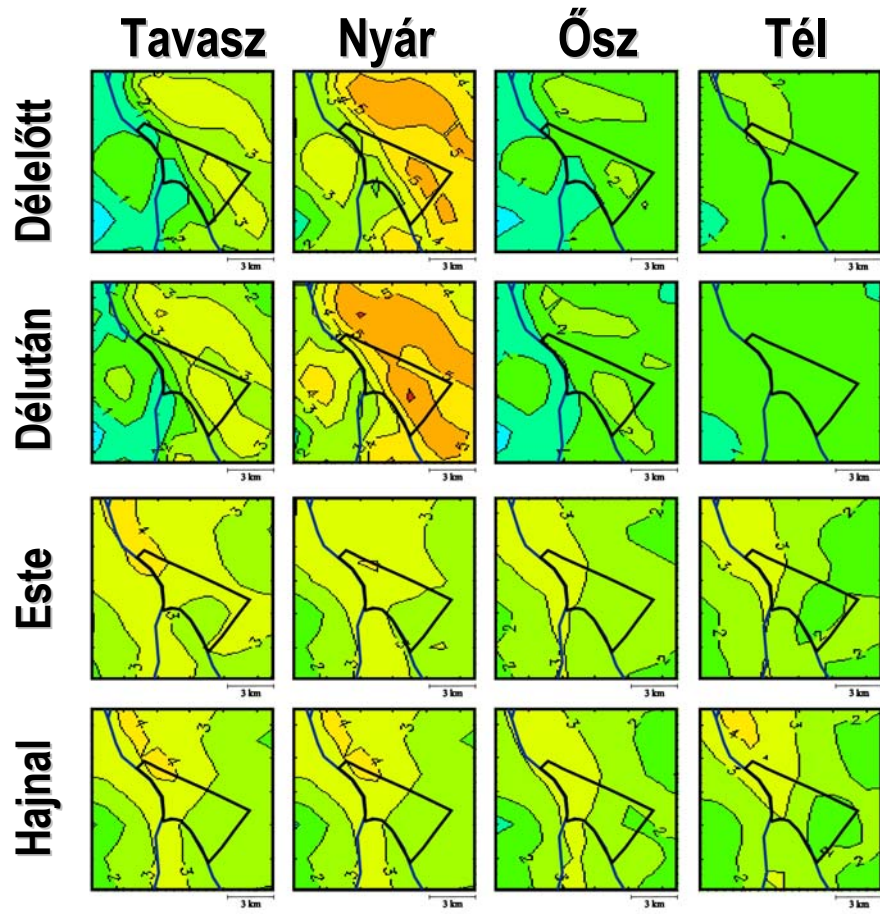
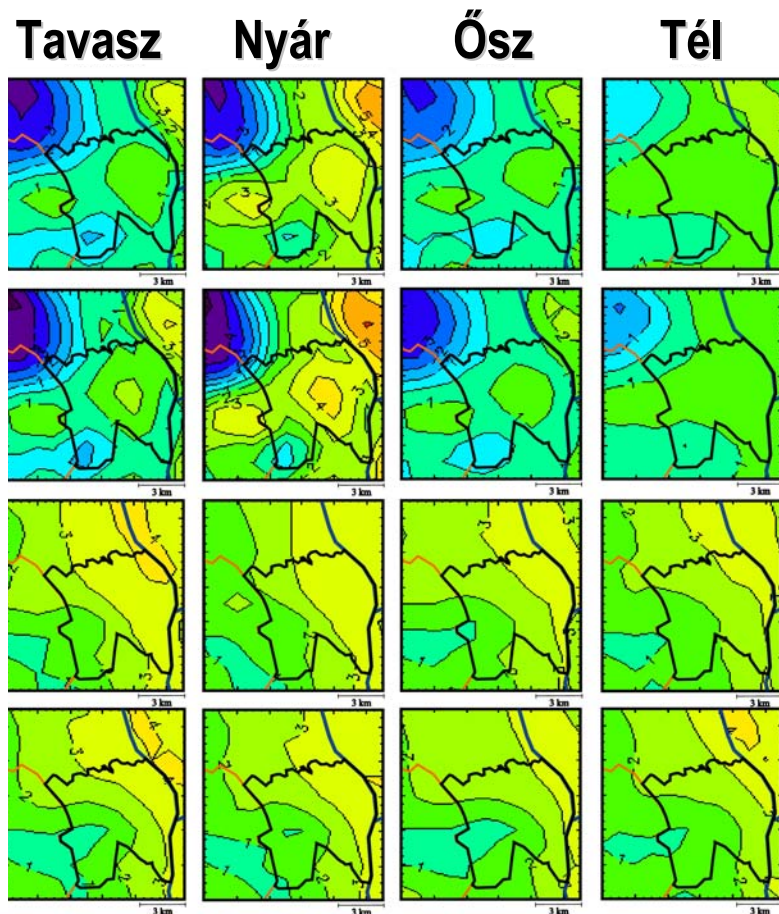
A felszínhőmérséklet és a városkörnyéki
átlaghőmérséklet különbsége ($^{\circ}\text{C}$)

Google Earth
látható tartományú
műholdkép

A XI. és IX. kerület városklimatológiai elemzése MODIS-adatok alapján

A VÁROSI HŐSZIGET SZERKEZETÉNEK ÉVSZAKOS ÁTLAGA, 2001-2013
(Terra/MODIS, Aqua/MODIS)

XI. kerület: Újbuda



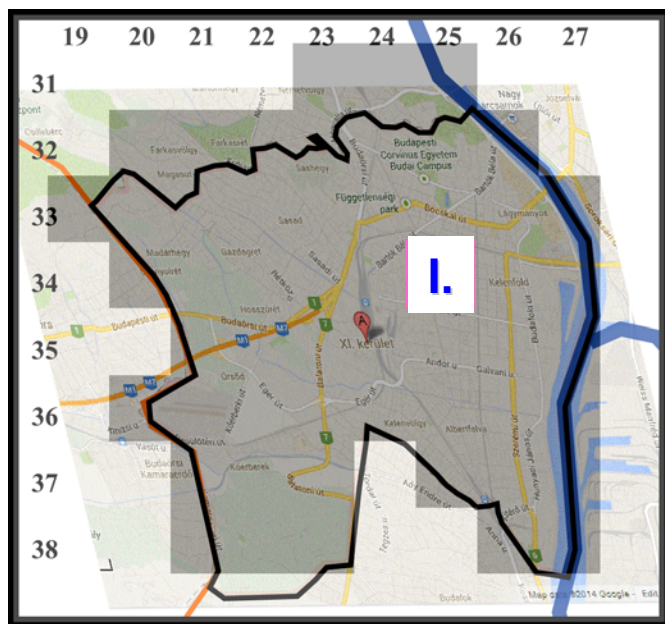
IX. kerület: Ferencváros

A felszínhőmérséklet és a városkörnyéki
átlaghőmérséklet különbsége (°C)

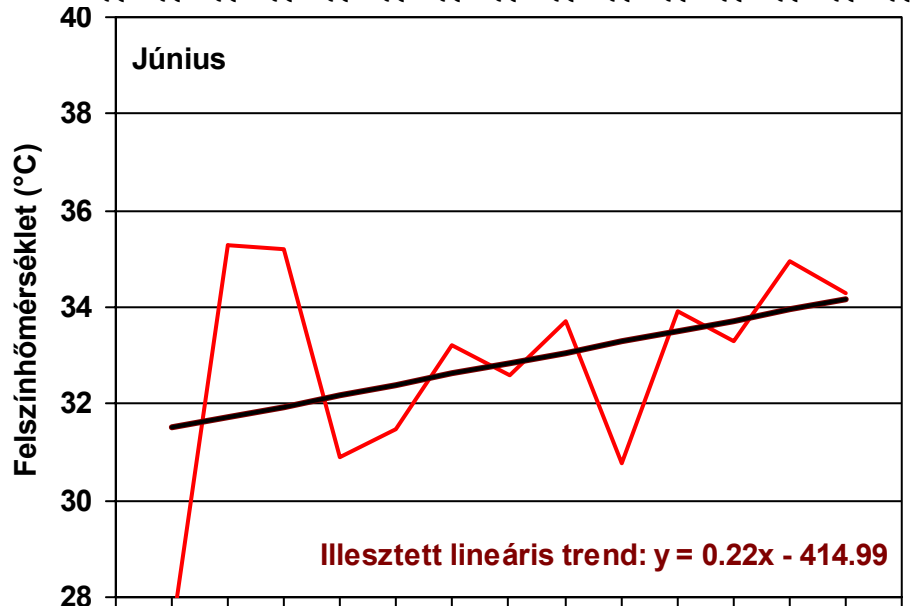
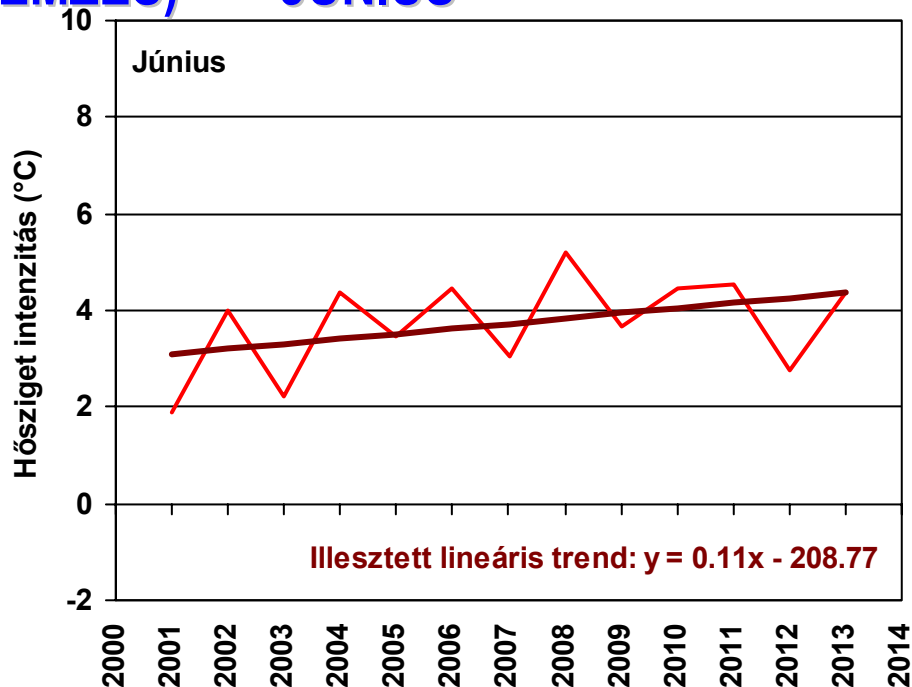


TRENDANALÍZIS: A VÁROSI HŐSZIGET-INTENZITÁS HAVI ÁTLAGAI ALAPJÁN (PIXELENKÉNTI ELEMZÉS) --- JÚNIUS

Budapest XI. kerület pixel-reprezentációja

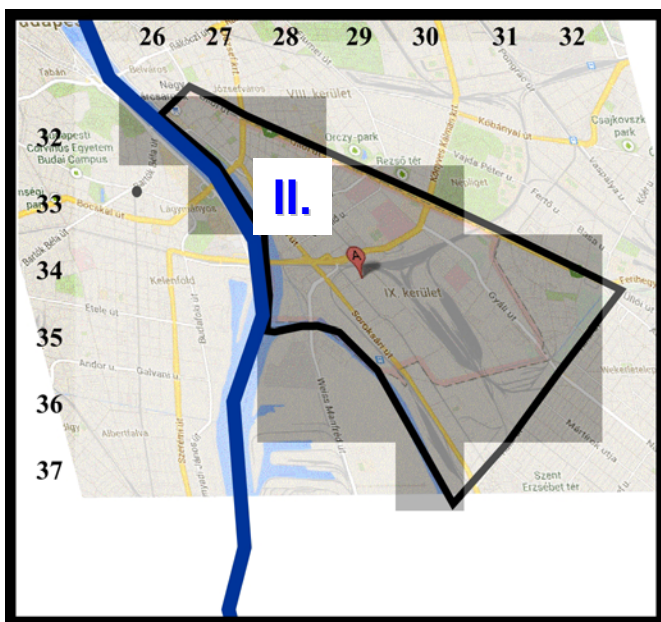


Sűrűn beépített terület:
Budapest **XI. kerület** - (25;34) pixel

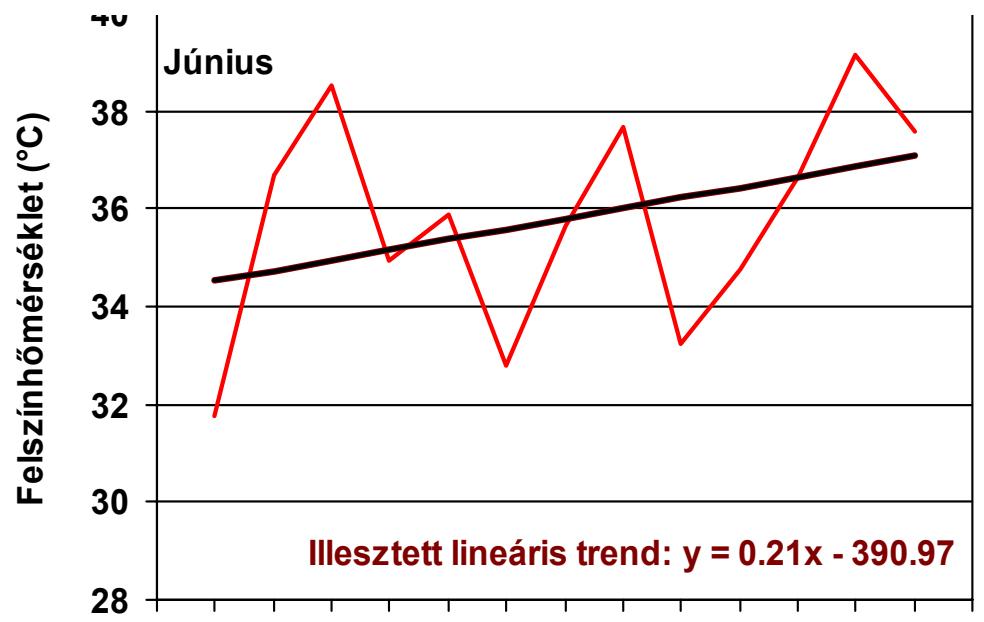
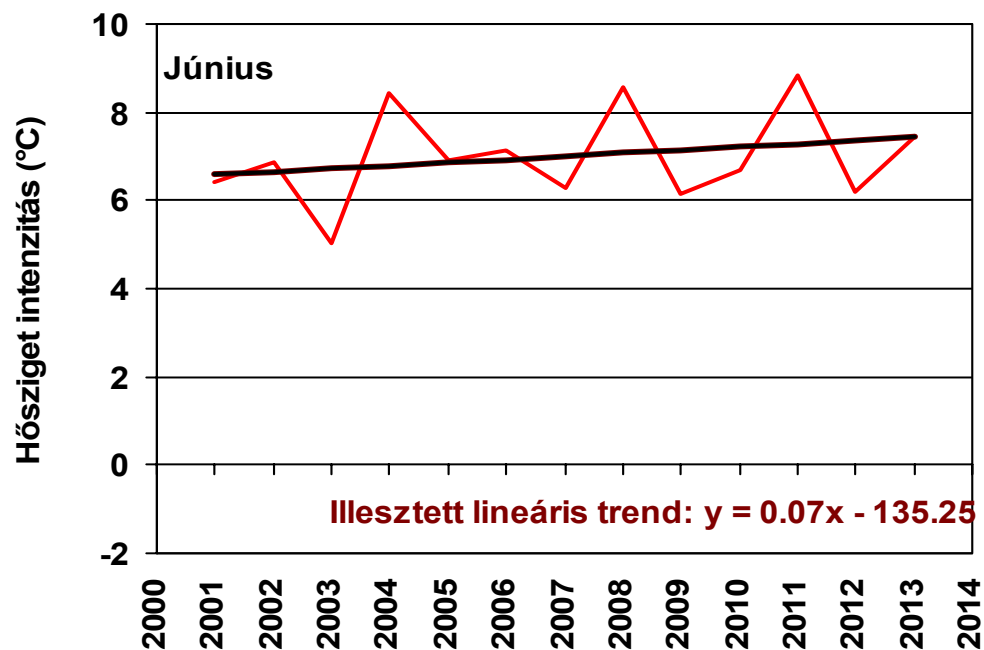


TRENDANALÍZIS: A VÁROSI HŐSZIGET-INTENZITÁS HAVI ÁTLAGAI ALAPJÁN (PIXELENKÉNTI ELEMZÉS) --- JÚNIUS

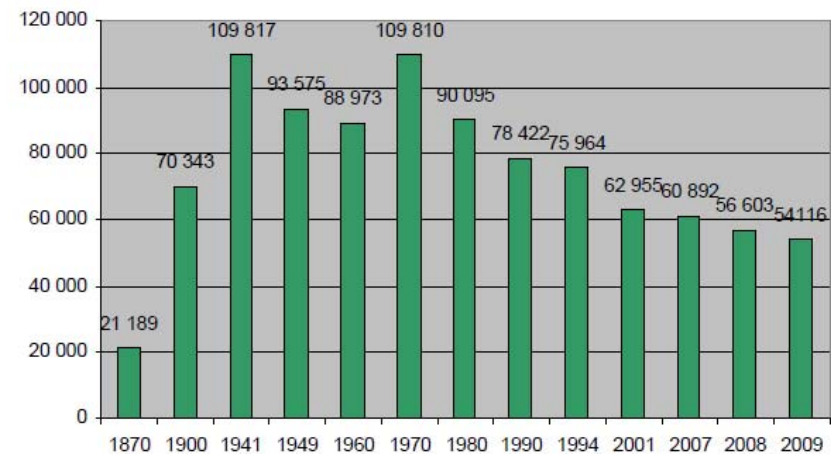
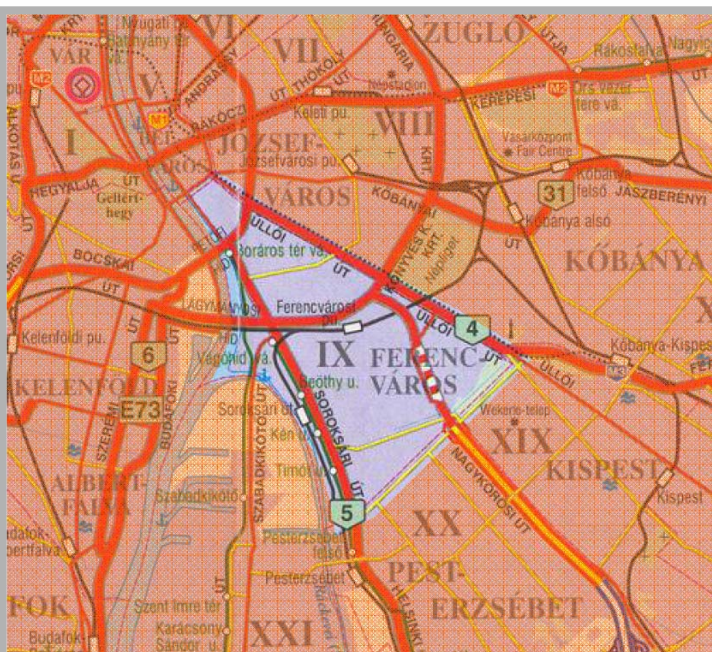
Budapest IX. kerület pixel-reprezentációja



Sűrűn beépített
(tömb-rehabilitációs) terület:
Budapest IX. kerület - (28;33) pixel



Budapest IX. kerület --- FERENCVÁROS tömbrehabilitációs program (1990-től)

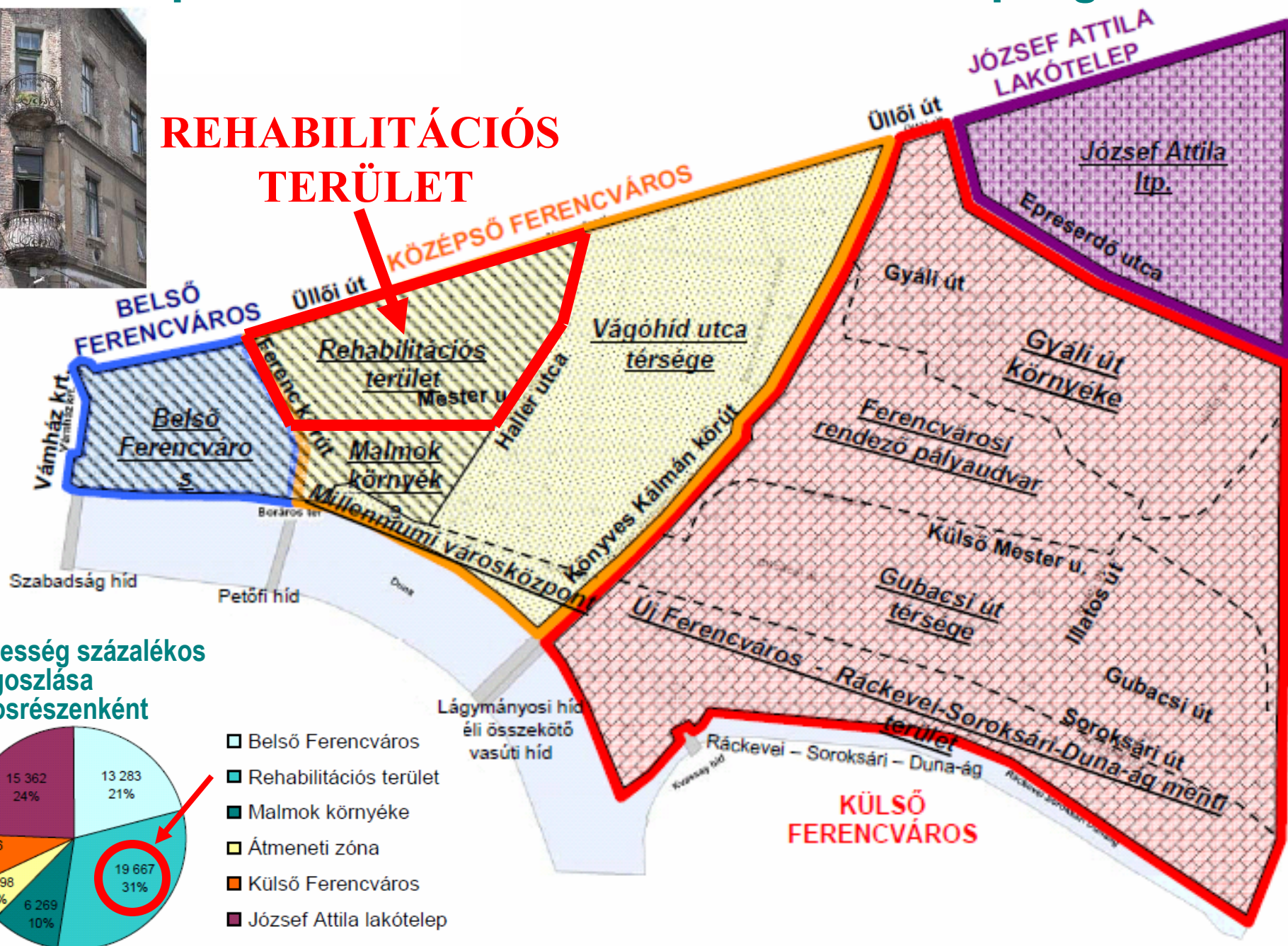


Népességszám alakulása

Budapest IX. kerület tömbrehabilitációs program



REHABILITÁCIÓS TERÜLET



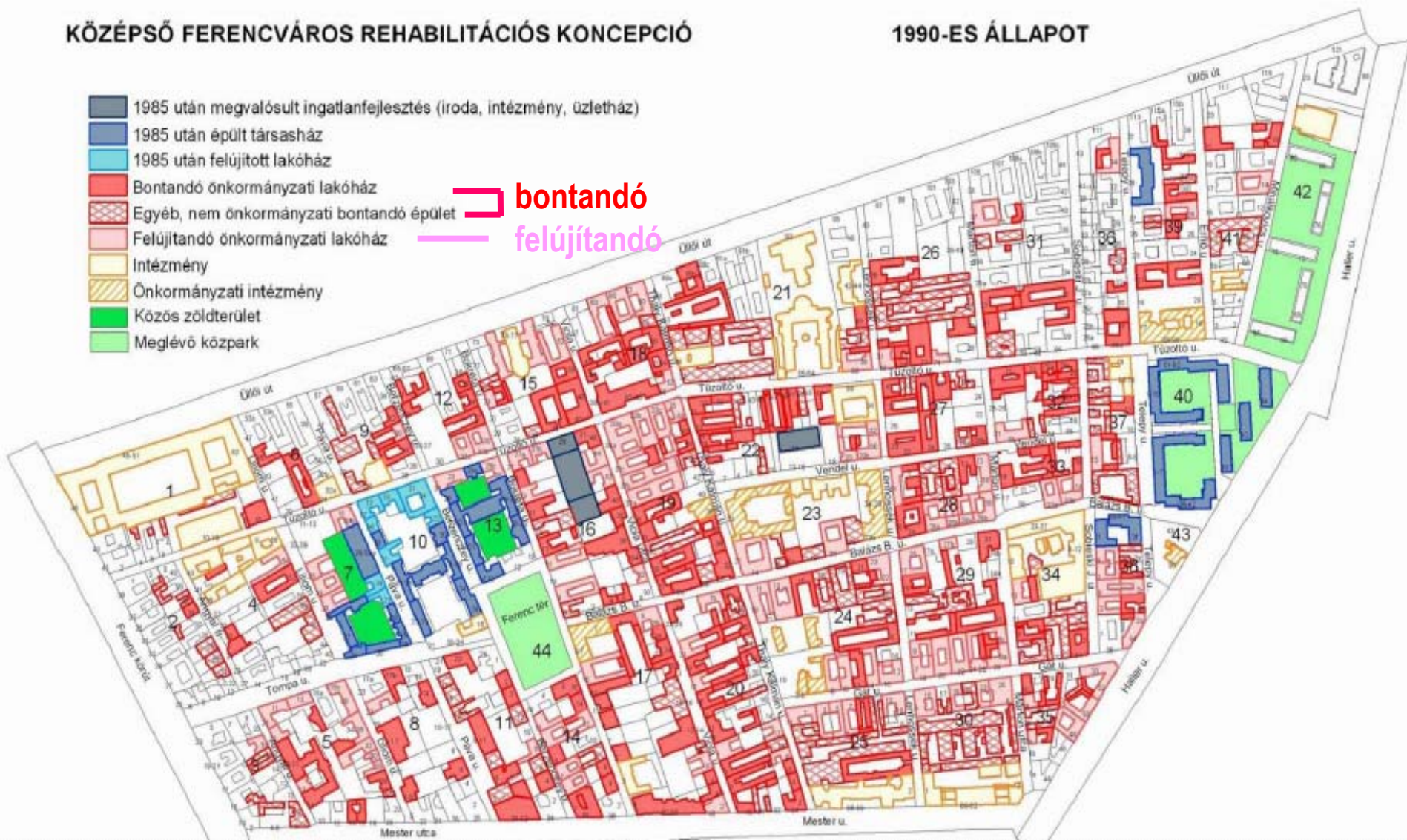
Budapest IX. kerület tömbrehabilitációs program 1990-es állapot

KÖZÉPSŐ FERENCVÁROS REHABILITÁCIÓS KONCEPCIÓ

1990-ES ÁLLAPOT

- 1985 után megvalósult ingatlanfejlesztés (iroda, intézmény, üzletház)
- 1985 után épült társasház
- 1985 után felújított lakóház
- Bontandó önkormányzati lakóház
- Egyéb, nem önkormányzati bontandó épület
- Felújítandó önkormányzati lakóház
- Intézmény
- Önkormányzati intézmény
- Közös zöldterület
- Meglévő közpark

 bontandó
 felújítandó



Budapest IX. kerület tömbrehabilitációs program jelen állapot

BONTÁS

REHAB területén: 220 ház 1300 lakás bontása történt meg
6 ház 93 lakás bontása még feladat

A tervezett bontások 7%-a van hátra

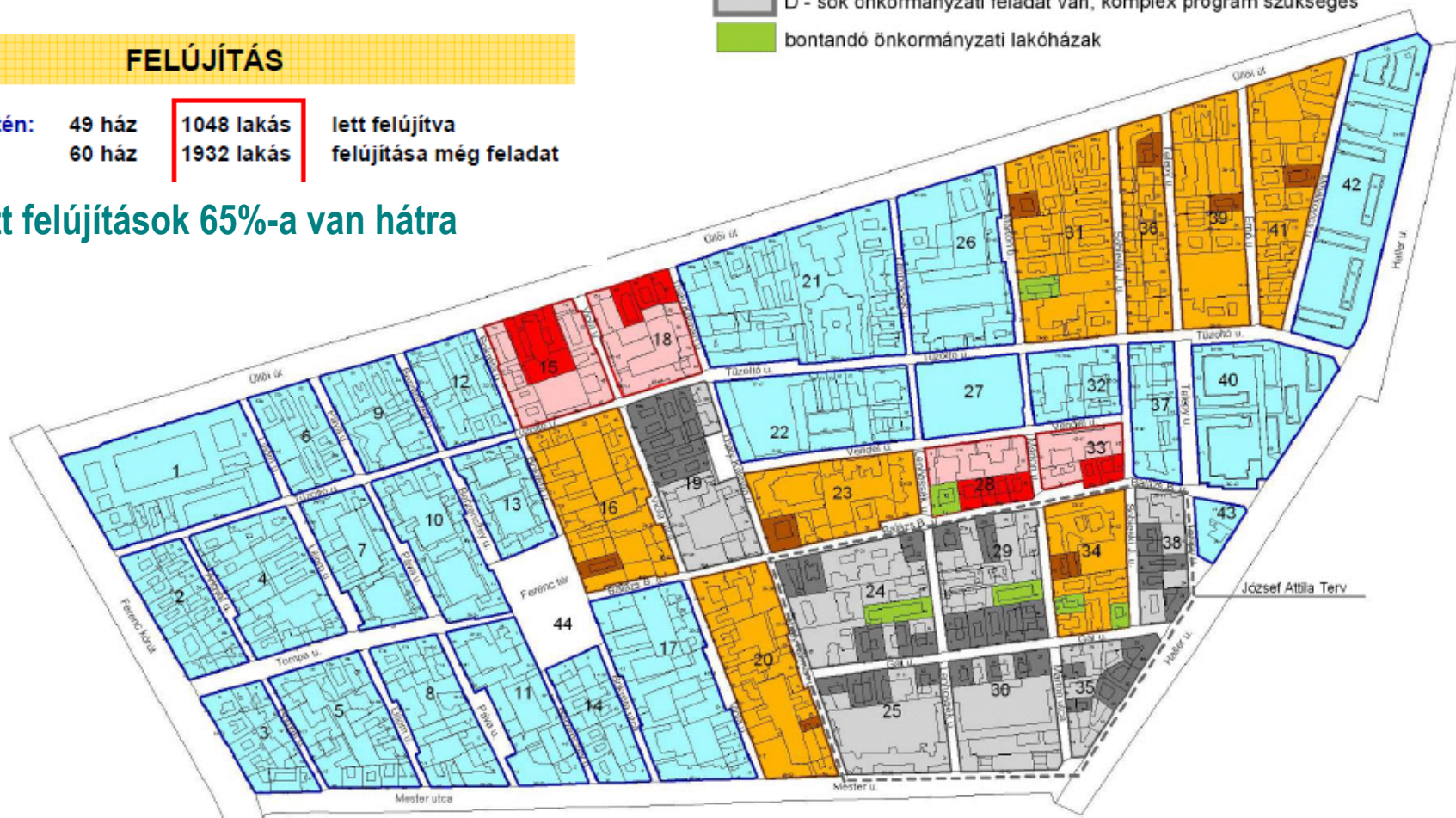
FELÚJÍTÁS

REHAB területén: 49 ház 1048 lakás lett felújítva
60 ház 1932 lakás felújítása még feladat

A tervezett felújítások 65%-a van hátra

HELYZETKÉP

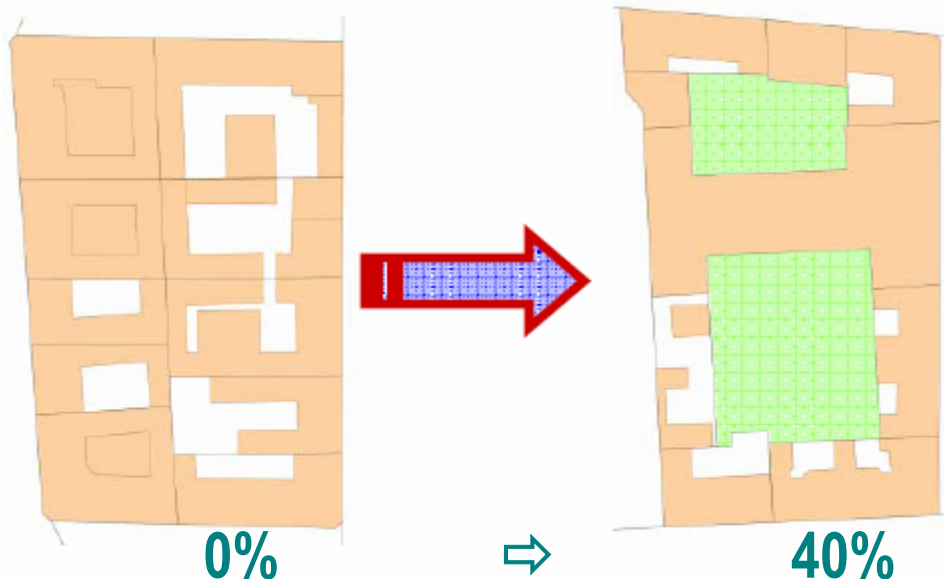
- A - elkészült tömbök
- B - egy-két önkormányzati feladat
- C - későbbi önkormányzati feladat
- D - sok önkormányzati feladat van, komplex program szükséges
- bontandó önkormányzati lakóházak



Budapest IX. kerület tömbrehabilitációs program 1990 – 2014 időszak

eredeti állapot

rehabilitáció után



zöldterület növelése
homlokzatok újjáépítése
nyílászárók cseréje,
lakások szigetelése, komfortfokozat növelése

**MÉRHETŐ-E A VÁROSI HŐSZIGET HATÁS
CSÖKKENÉSE??????**

ÖSSZEFOGLALÁS

- A műholdas felszínhőmérsékleti mérések alapján meghatározott városi hősziget-jelenség az **összes** vizsgált **városban megjelenik**
- A **legintenzívebb** hősziget a legtöbb város estében **nyáron** a **nappali** időszakban figyelhető meg (1-6 °C), másodlagos maximum tapasztalható télen, minimum kora tavasszal és ősszel (negatív is lehet)
- **Éjszaka kisebb** az éves **változékonyság**
- A hősziget **maximuma** a sűrűn beépített **belvárosi területeken** helyezkedik el, nagyobb városokban több hősziget-centrum lehet
- Ipartelepek, bevásárló központok, repülőterek – **fokozzák**, parkok, erdők, vízfelületek – **mérséklék** a hősziget-hatást
- A felszínhőmérséklet alapján meghatározott hősziget-intenzitás határozott **napi** és **éves menettel** rendelkezik, de az időjárási viszonyok befolyásolják az intenzitás erősségét
- Nagy felbontású műholdfelvételekkel vizsgálható a hőmérsékleti mező **finomszerkezete** és az egyes objektumok városi klímára gyakorolt hatása

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

