



Városi humán komfort monitoring rendszer kiépítése

Unger János, Gál Tamás, Gulyás Ágnes, Lelovics Enikő, Csépe Zoltán

SZTE, TTIK, Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, unger@geo.u-szeged.hu



1. A projekt célja

A projekt célja egy olyan egyedülálló **monitoring hálózat kiépítése** két városban (**Szeged és Újvidék**, Szerbia), melyek segítségével megvalósul a folyamatos adatregisztráció, adatátvitel és feldolgozás, valamint a feldolgozott adatok **valós idejű, térbeli** (térképes) formában történő **nyilvános megjelenítése**. Ez hasznos, **területileg differenciált információkat** nyújthat a lakosság, a helyi önkormányzat és a szolgáltatók számára, különösen **extrém időjárási körülmények** (hőhullámok, hideg periódusok) idején.

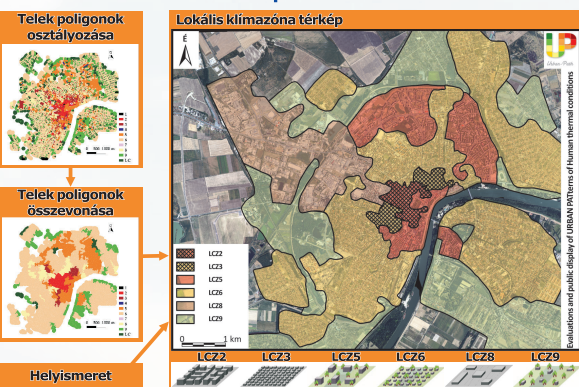
Lokális Klímazonák

A Lokális Klímazonák elemei néhány száz m-től néhány km-ig terjedő területek, amelyek viszonylag egységes felszínborítással, szerkezettel, anyagfajtákkal és emberi energiatermeléssel jellemezhetők. Mindegyik LCZ típus jellegzetes hőmérsékleti menettel rendelkezik (Stewart and Oke, 2012). A Földünkön előforduló különböző felszínek generalizált csoportosítása után 10 „beépített” típus került elkülönítésre.

A telekpolygonok

A számítás alapegységei a telekpolygonok, amelyek a szomszédos és érintkező épületekből összevont épülettömbök köré generált voronoi polygonok.

Lokális Klímazonák térképezése



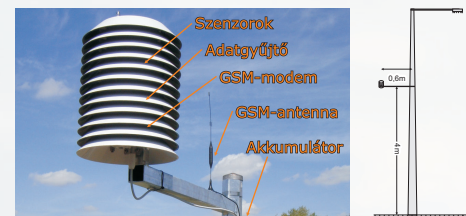
Minden telekpolygonra meghatározásra került, hogy paramétereit alapján melyik LCZ-hez hasonlít. A telekpolygonok közül a szomszédos és ugyanolyan vagy hasonló LCZ-hez tartozók összevonásra kerültek. Néhány típus nem megfelelő elkülöníthetősége miatt helyenként légifelvétel és helyismeret alapján korrigálásra kerültek a zónák határai.

3. Mérőeszközök

Saját állomások

Szegeden 23, míg Újvidéken 27 állomás került kijelölésre. Minden állomás hőmérséklet és légnedvesség szenzorral lesz felszerelve. Az állomások részét képezi egy központi adatgyűjtő és egy GSM modem. Az állomások belterületen lámpaoszlopon 4m-es magasságban kerülnek rögzítésre, és az áramellátást a közvilágításból fedezzük. A külterületen az állomások magassága 2m, mivel itt sokkal jelentősebben érvényesül a hőmérséklet felszínközeli profiljának hatása.

A percenként mért hőmérséklet és nedvesség értékekből levezetett adatok (10 perces, minimum, maximum, átlag), valamint a fenntartással kapcsolatos adatok pl. akkumulátor feszültség, stb.) 10 percenként kerülnek továbbításra.



További állomások

Szeged esetén az állomáshálózatnak két további tagja is van. Az egyik a külterületen elhelyezkedő meteorológiai főállomás, ami a mérések korrekciójára szolgál, mivel ide is telepítésre kerül egy saját állomás. A másik tagja a város központjában található klímaállomás, amelynek globálsugárzás és széladatait is felhasználjuk a hőmérséklet és légnedvesség mellett.

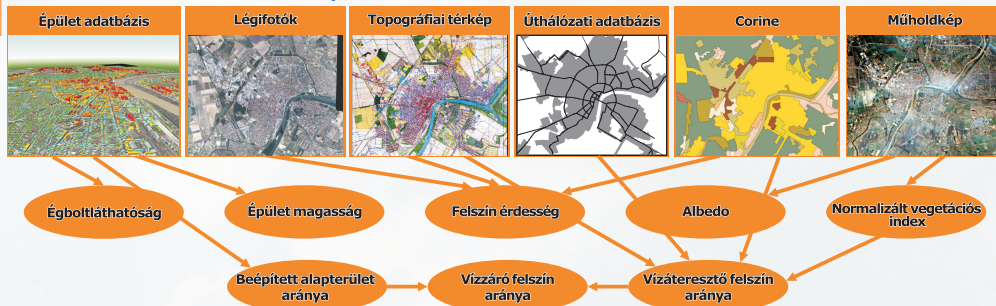


2. A monitoring állomások lokalizációja

A projekt első lépése a városokat jól reprezentáló mérőállomások helyeinek meghatározása.

Ezen munka a vizsgált területen – az eredetileg a mérőhelyek éghajlati szempontú jellemzésére használt – a Lokális Klímazonák (Local Climate Zones, LCZ) rendszere (Stewart and Oke, 2012) alapján történő osztályozáson,

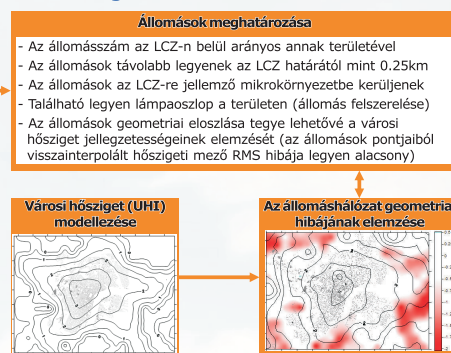
Felhasznált adatok és számolt paraméterek



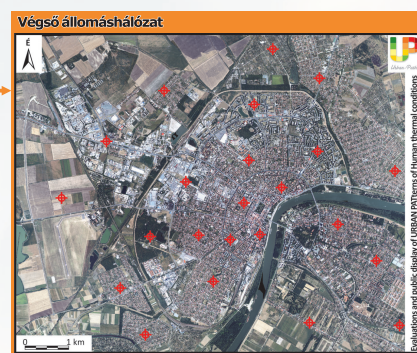
A beszerzett adatbázisok alapján a származtatott adatokat és paramétereket saját fejlesztésű (Fortran 90 nyelvű) GIS algoritmusokkal számítottuk ki. Ennek köszönhetően a

megfelelő adatok birtokában a térképezési módszer más városokban is alkalmazható. A paraméterek számításának részletei megtalálhatók Unger et al. (2013) munkájában.

Monitoring állomások kiválasztása



Az állomáshálózat geometriai hibájának elemzéséhez a beépítettség alapján modelleztük a városi hősziget eloszlását. Az állomások helyein számított hőmérsékletekből interpoláltunk a teljes területre, így megvizsgálható vált a hiba (RMSE), amit az állomások elhelyezkedése okoz.



A végső állomáshálózat kialakításánál azt is figyelembe vettük, hogy melyik lámpaoszlopon lesz majd elhelyezhető a mérőállomás. Mindegyik mérőhelyről részletes leírás is készült, valamint interaktív térkép (amelyek elérhetők a projekt weboldalon).

4. Adatfeldolgozás

Adatgyűjtés

Az adatgyűjtés városonként külön történik, Szegeden egy MySQL adatbázis, Újvidéken pedig egy Java alapú adatbázis formájában. Az állomások mindkét városban mobil internet kapcsolaton keresztül automatikusan küldik a 10 perces adatokat. Az adatokat az állomások tárolják is, mivel ha a központi szerver nem érhető el, akkor a meghibásodás kijavítását követően az állomások az addig sikertelenül küldött adatokat újra elküldik.

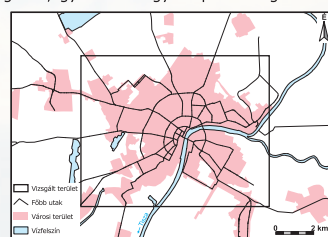
Humán bioklíma index számítás

A feldolgozás következő lépése a különféle meteorológiai paraméterekből származtatott PET index kiszámítása. A PET index egy °C-ban megadott számmal jellemzi azt, hogy milyen fiziológiai (termikus) stresszt éri az emberi testet. Kiszámítása a neurális hálók módszerén alapul, amihez korábbi méréseket és PET adatokat használunk fel.

PET (°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Interpoláció szabályos rácsra

A mért és számolt pontszerű adatokat NetCDF formátumú szabályos rácsra interpoláljuk, így könnyítve meg a további felhasználást, legyen az klímaelemzés vagy rövidtávú előrejelzés. Az interpolációnál figyelembe vesszük a felszín sajátosságait is, így érve el nagyobb pontosságot.



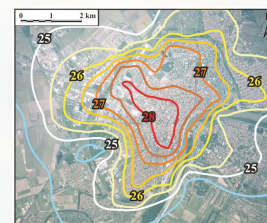
5. Várható eredmények

Publikus felület

A mérések és számítások eredményei szabadon hozzáférhetőek lesznek a projekt honlapján.

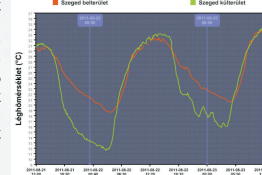
Térbeli adatok

A mért hőmérséklet és légnedvesség, valamint számított PET index térbeli eloszlása tetszőleges időpontra vonatkozó izovonalas térképek formájában lesz elérhető.



Idősorok

A mért hőmérséklet és légnedvesség, valamint számított PET index idősorai is elérhetőek lesznek a publikus adatmegjelenítőn. A kirajzolt diagramok esetén szabadon választhatók lesznek az állomások illetve az időtartam. Hosszabb időtartamok kiválasztása esetén a 10 perces mérések helyett az órák vagy napi átlagok kerülnek megjelenítésre. Továbbiakban városrészekre bontva hasonló diagramok is elérhetőek lesznek, amelyeket a térbeli mezők és a városrészek határai alapján számítjuk ki a rendszer.



Stewart ID, Oke TR, 2012: Local Climate Zones for urban temperature studies. – Bulletin of the American Meteorological Society 93. pp. 1879–1900.
Unger J, Lelovics E, Gál T, 2013: A vector-based GIS method for mapping Local Climate Zones and its application in a Central-European city. Proceedings of the Two hundred years of urban meteorology in the heart of Florence: International Conference on Urban Climate and History of Meteorology, 244–253.



A projekt az Európai Unió társfinanszírozásával valósul meg

www.urban-path.hu



Magyarország-Szerbia
IPA Határon Átívelő Együttműködési Program

Az URBAN-PATH projektet az IPA Cross Border Cooperation Programme HUSRB/1203/122/166. számú projektje támogatja.

Jó szomszédok
a közös
jövőért