

SZENT ISTVÁN
UNIVERSITY



FACULTY OF AGRICULTURAL AND
ENVIRONMENTAL SCIENCES, GÖDÖLLŐ

Optikai és radar űrfelvételek integrációja az agrohidrológiában

- apró gondolatok -

Vekerdy Zoltán

vekerdy.zoltan@szie.hu

z.vekerdy@utwente.nl

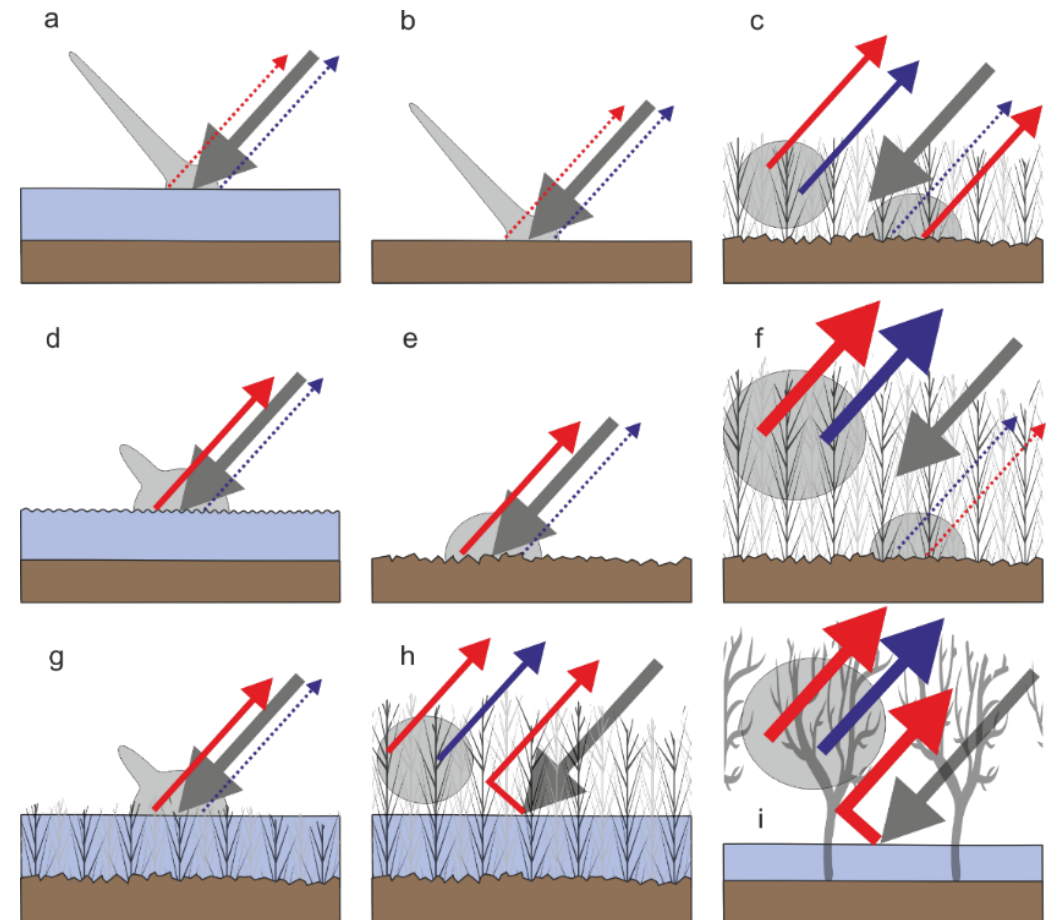
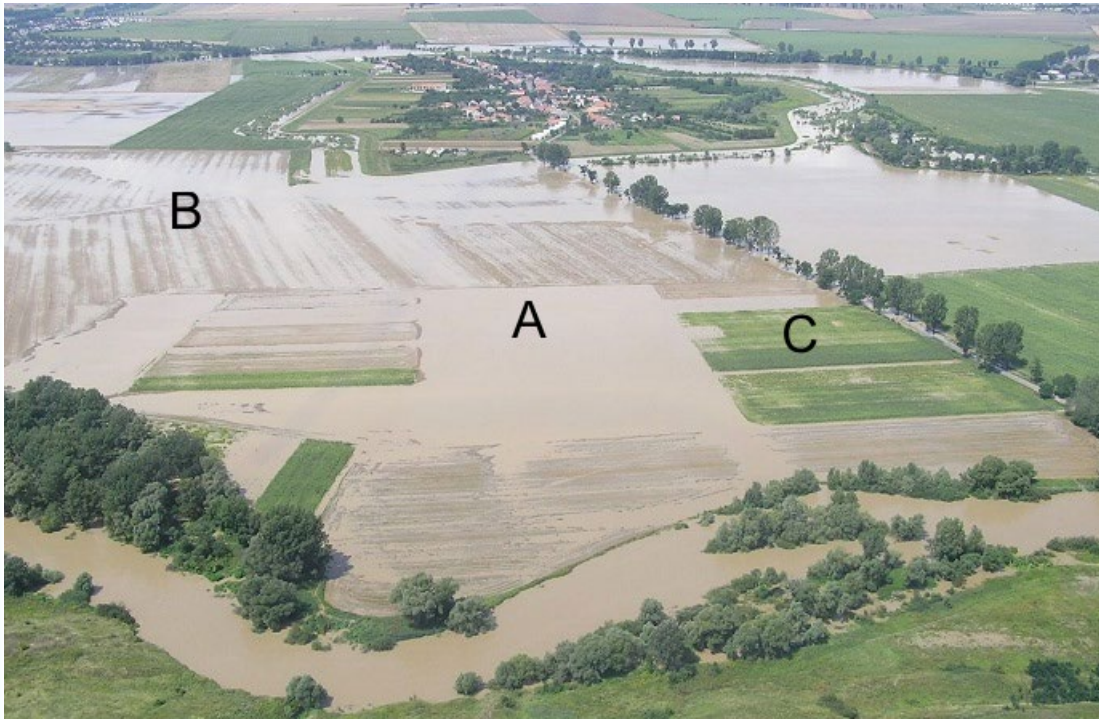
Kiindulási pontok

- **Agrohidrológia:** a mezőgazdasági vízgazdálkodás természeti peremfeltételeivel foglalkozó tudomány
- Az optikai és a radar úrfelvételek információtartalma különböző
 - Optikai – pl., felszíni reflektancia & hőmérséklet
 - Radar – pl., felszínérdesség, dielektromos tulajdonságok, szerkezet
- **Alapvetés:** minden feldolgozási lépés információvesztéssel jár.
- **Modellek:** megfigyelési (állapot változók, x) és folyamat (fluxusok, változások dx/dt)
- **Adatintegráció:** különböző forrásokból származó adatok gondos és módszeres egyesítése azzal a céllal, hogy információtartalmukat és értéküket emeljük (egy kis túlzással: $1+1>2$, de ez csak az adott felhasználó szempontjából igaz!).

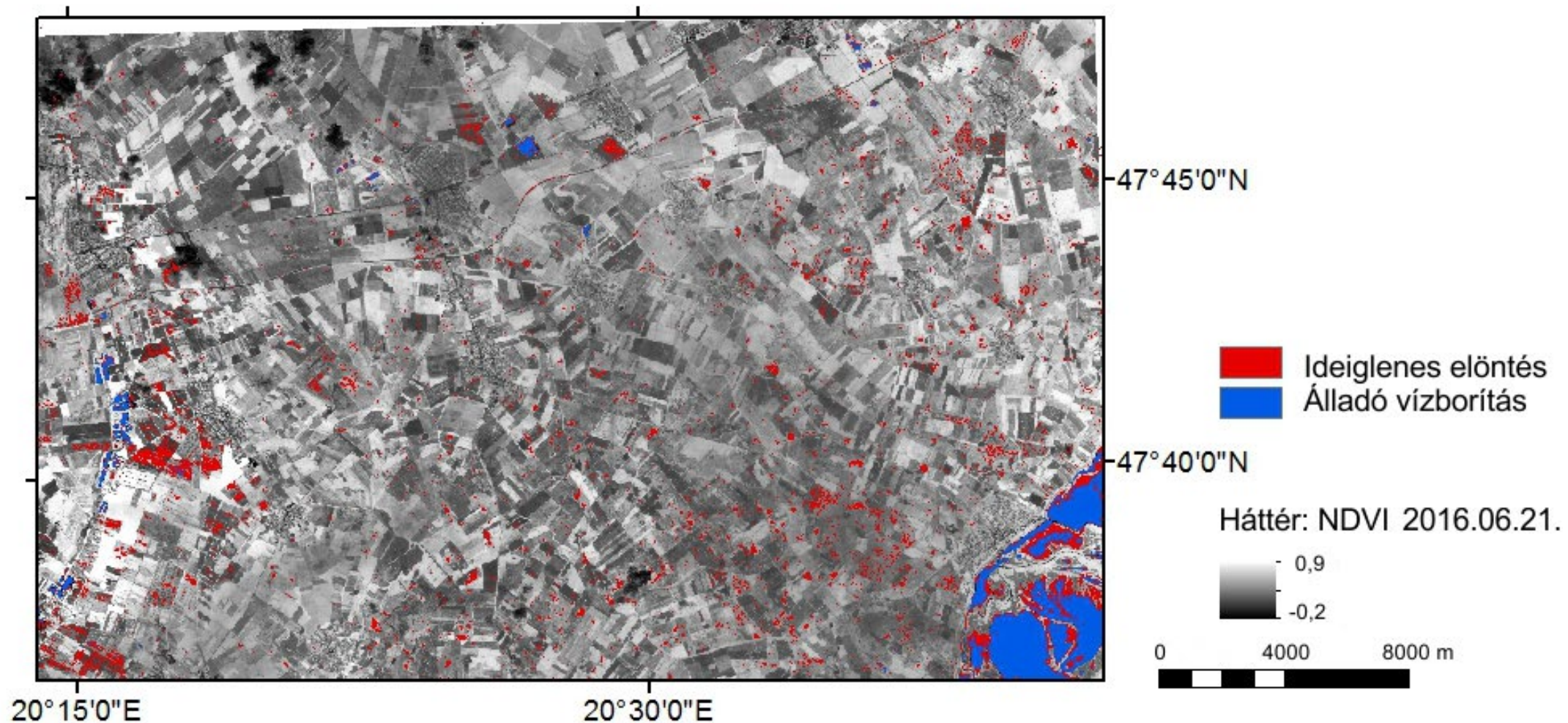
Feldolgozási szintek

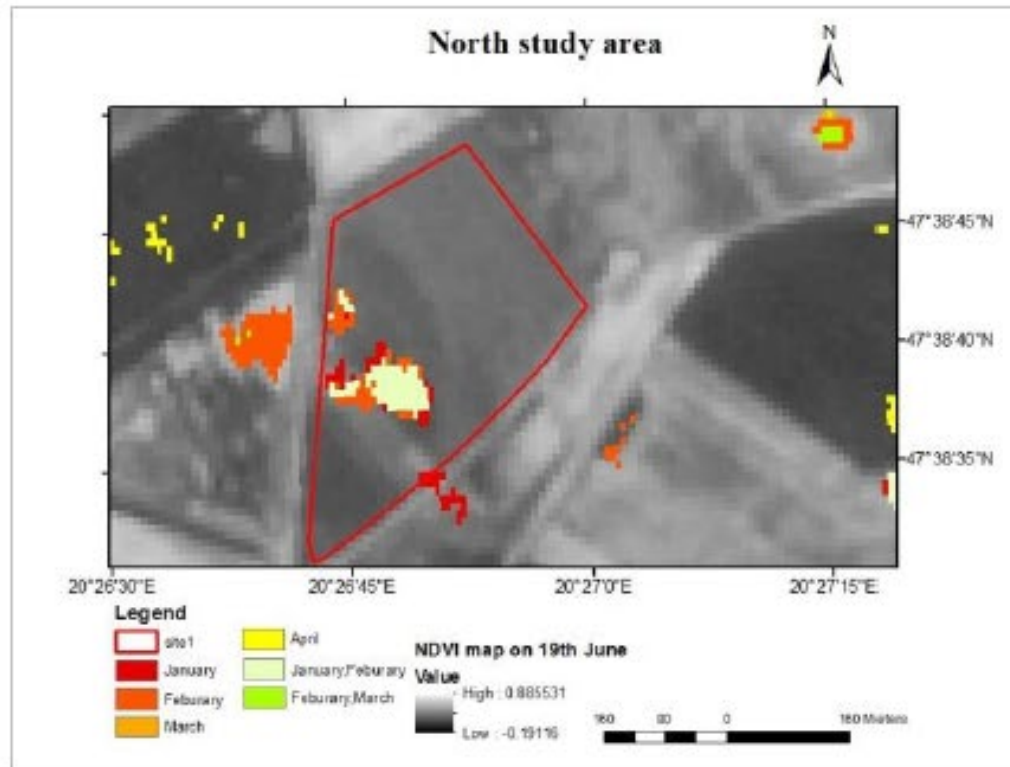
- ◆ 0. szint (L0) – A mért, **nyers adatok**.
- ◆ 1. szint (L1) – Egy, az **érzékel**t jellel (elektromágneses sugárzás) **arányos szám** (érzékelőrendszer-torzításoktól mentes, pl. „digitális szám”)
- ◆ 2. szint (L2) – A **földfelszínt elhagyó**, az érzékelő irányában terjedő **sugárzással** kapcsolatos érték (pl. felszíni reflektancia).
- ◆ 3. szint (L3) – A **megfigyelni kívánt jelenséggel** kapcsolatos fizikai mennyiség (pl. talajnedvesség)
- 4. szint (L4) – Az L3 szintű fizikai változók segítségével **származtatott adatok**, rendszerint folyamatmodellezések eredménye (pl. a talajnedvesség és a párolgás felhasználásával modellezett növényfejlődési adatok).

BELVÍZTÉRKÉPEZÉS

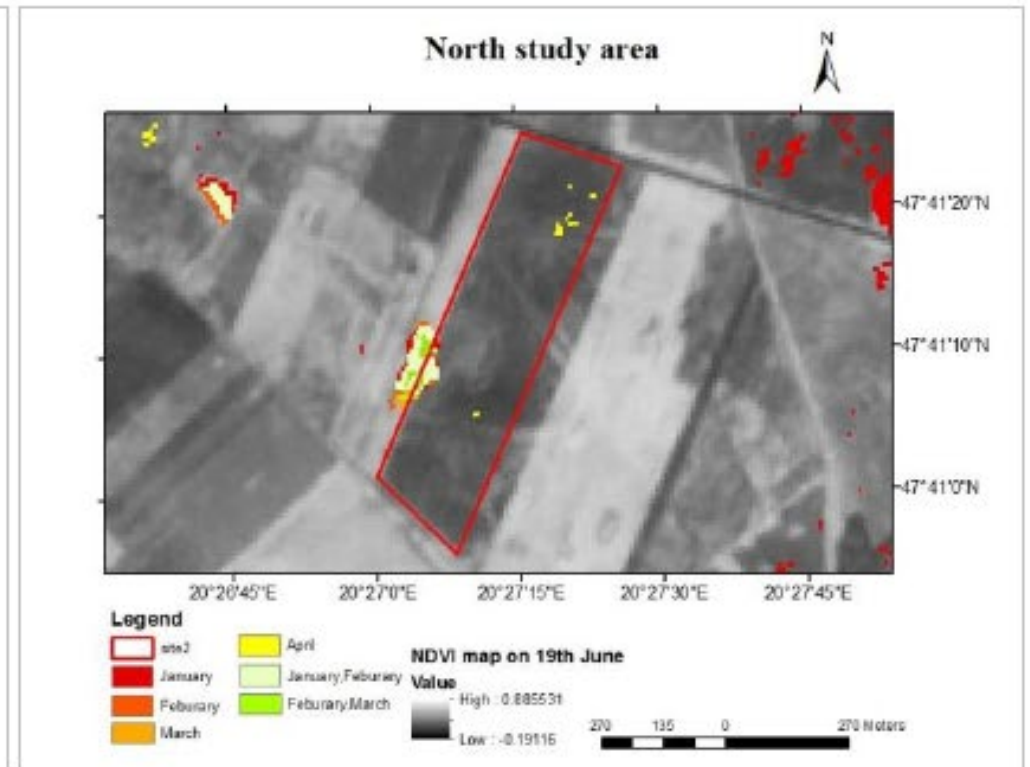


Regionális belvíz térkép



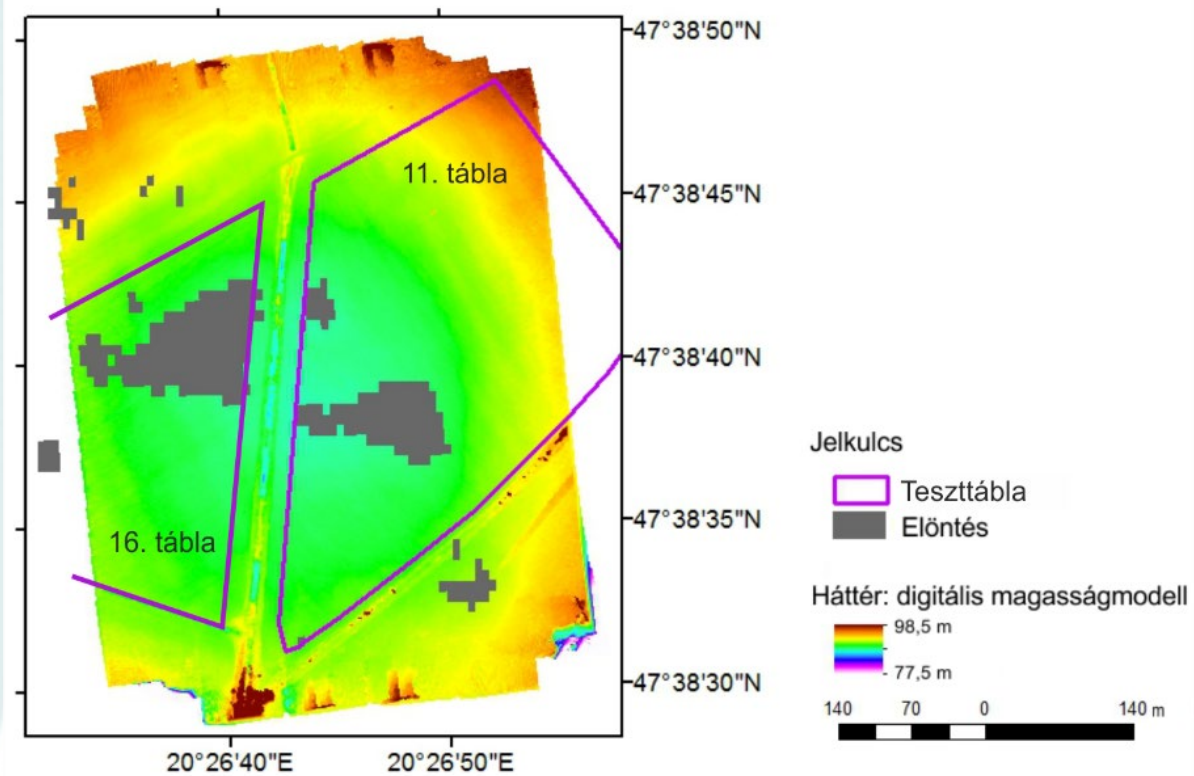


(a)

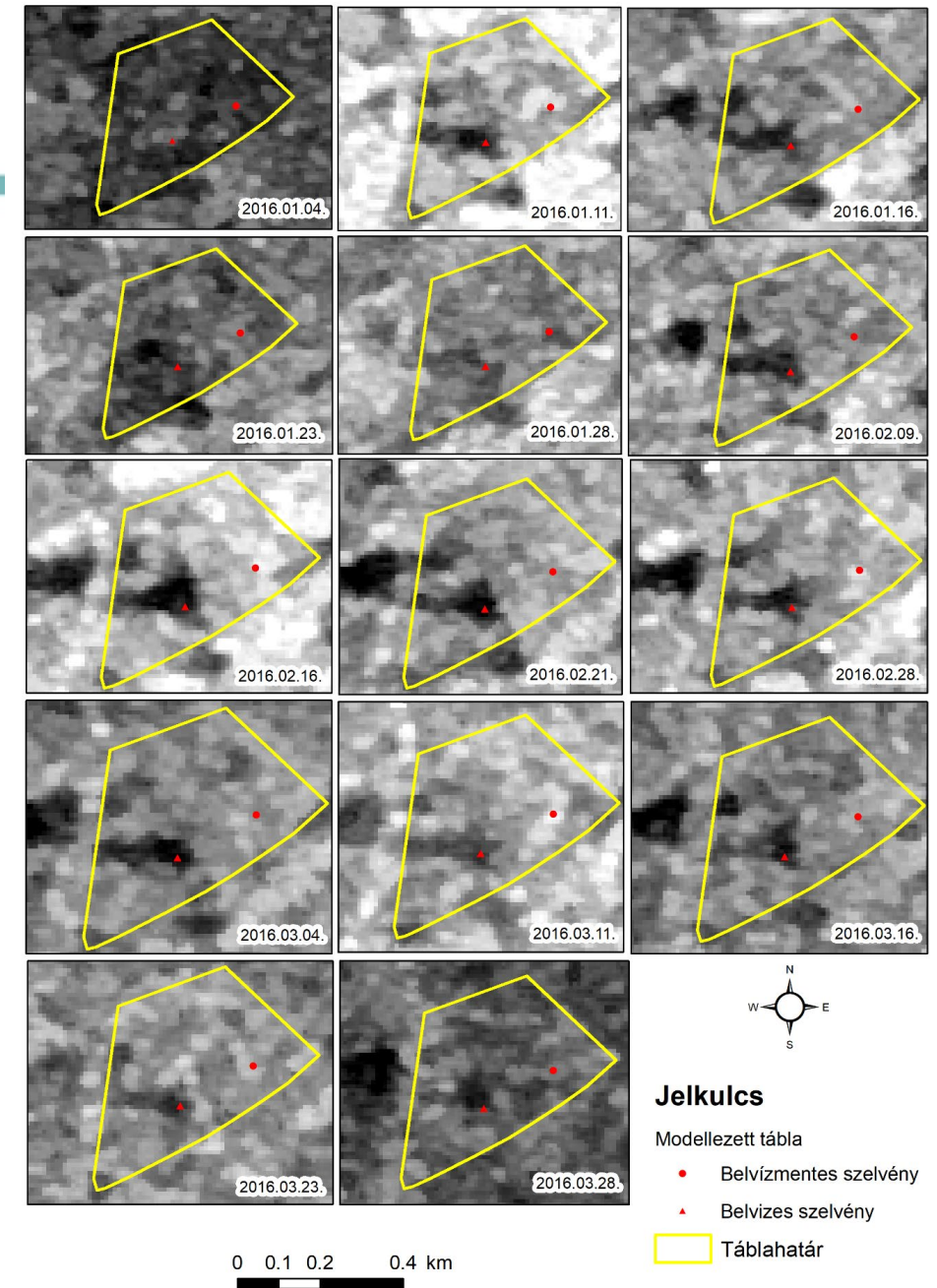


(b)

Optikai alacsonymagasságú légifotó → DEM

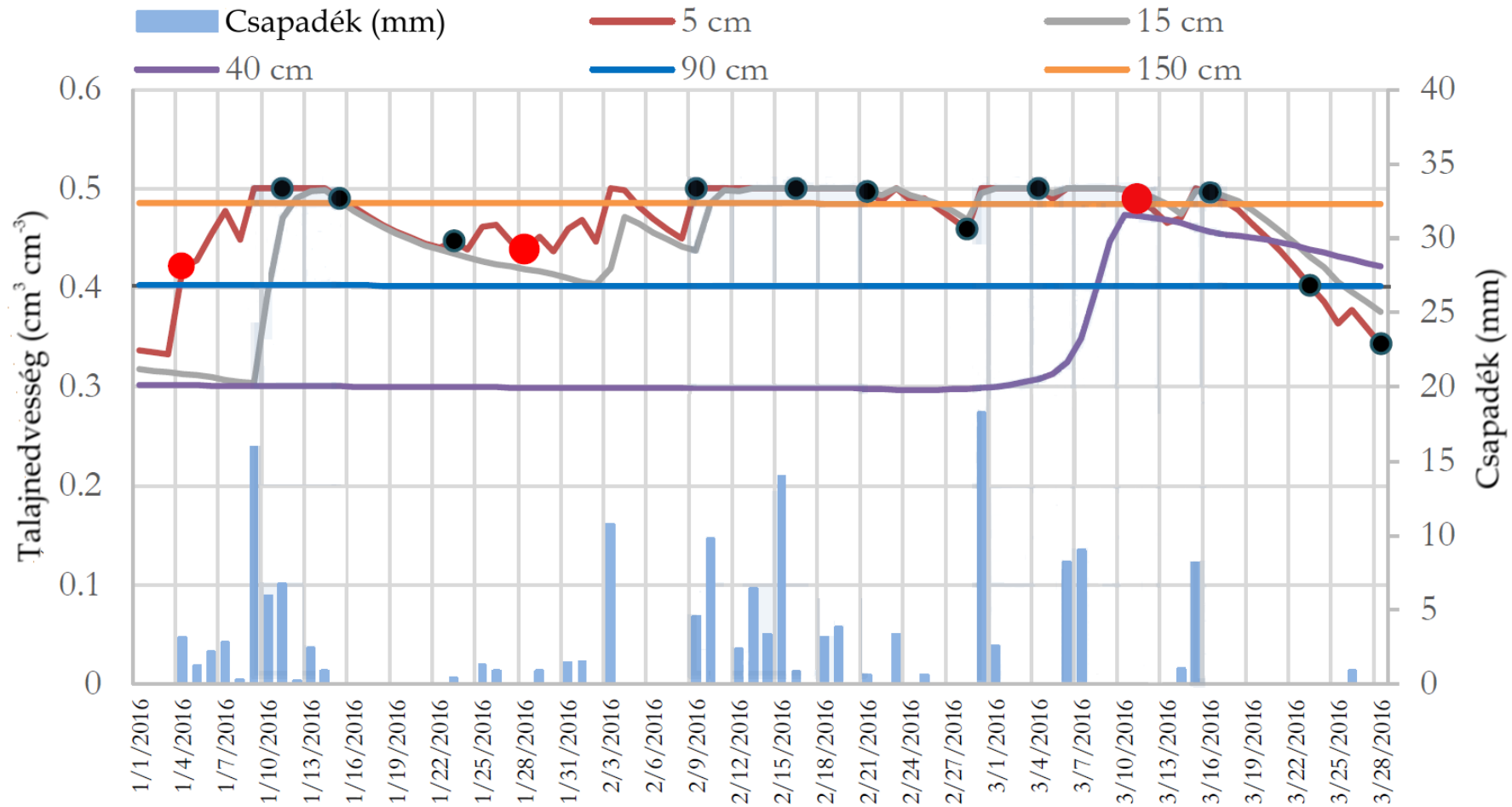


Sentinel-1 alapú belvízterkép



Beszivárgás modellezés

Hydrus 1D alapú modellezés



Optikai & radar integráció szintje

- Optikai: L4 (víztest felszín/ térfogat görbéje)
- Radar: L3 (víz/ nem víz)
- Adatintegráció **folyamatmodellben**
- Optikai & radar & modellezés: L4 (a belvízfolt aktuális dinamikája)

Felszíni energiamérleg alapú

AKTUÁLIS PÁROLGÁS SZÁMÍTÁS

1. példa: SEBS

- Surface Energy Balance System (Su, 2002)

$$R_n = G + H + \lambda E$$

R_n a nettó sugárzás: meteorológiai mérések ($\downarrow$ sugárzás) + távérzékelés ($\uparrow$ sugárzás)

G a talajhő fluxusa: $f(R_n, NDVI)$

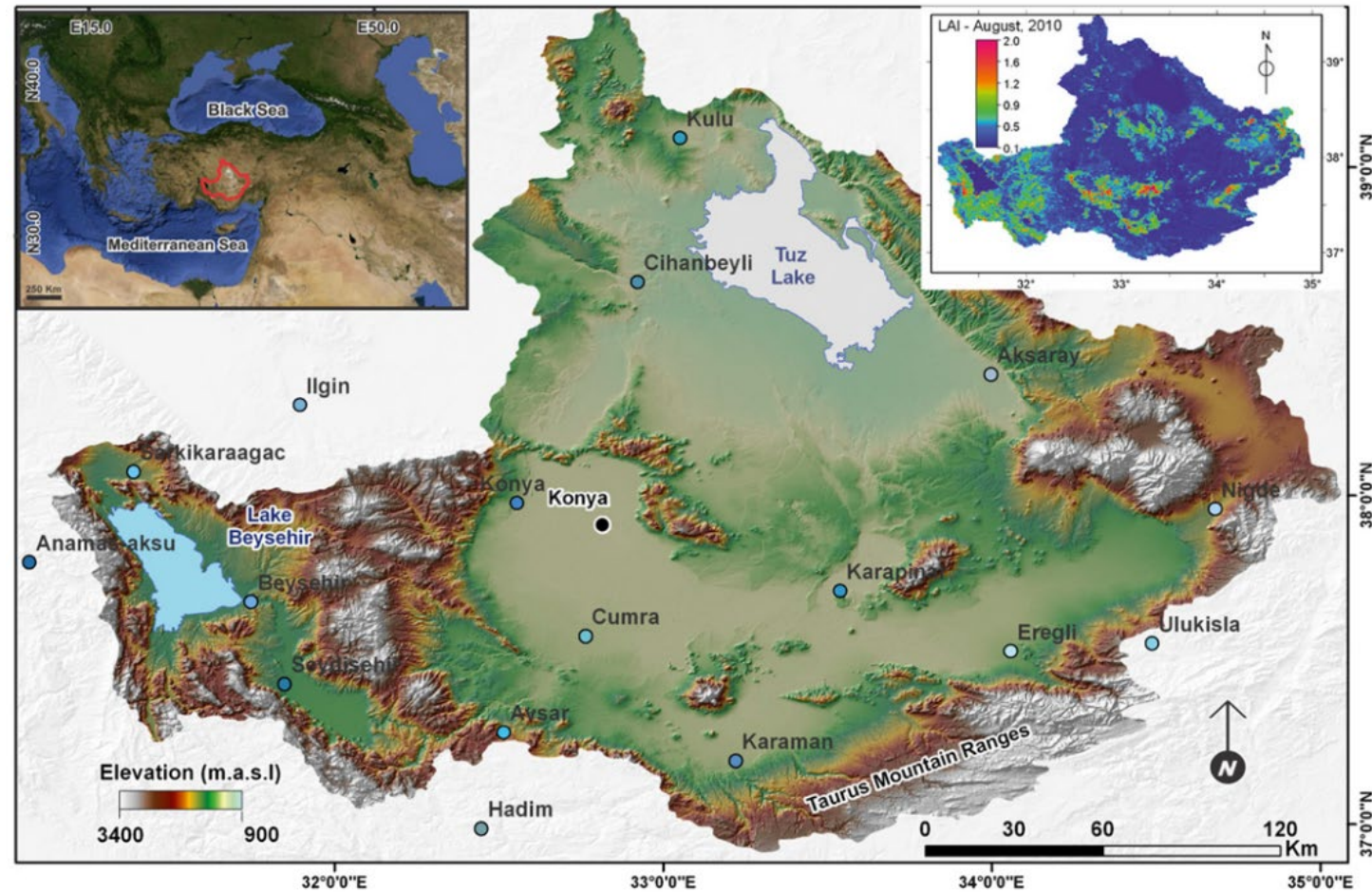
H az érzékelhető (szenzibilis) hőáram: $f(T_{felsz} - T_{lev}, r_{lev})$

$$r_{lev} = f(kB^{-1} = \ln(\frac{z_{om}}{z_{oh}}))$$

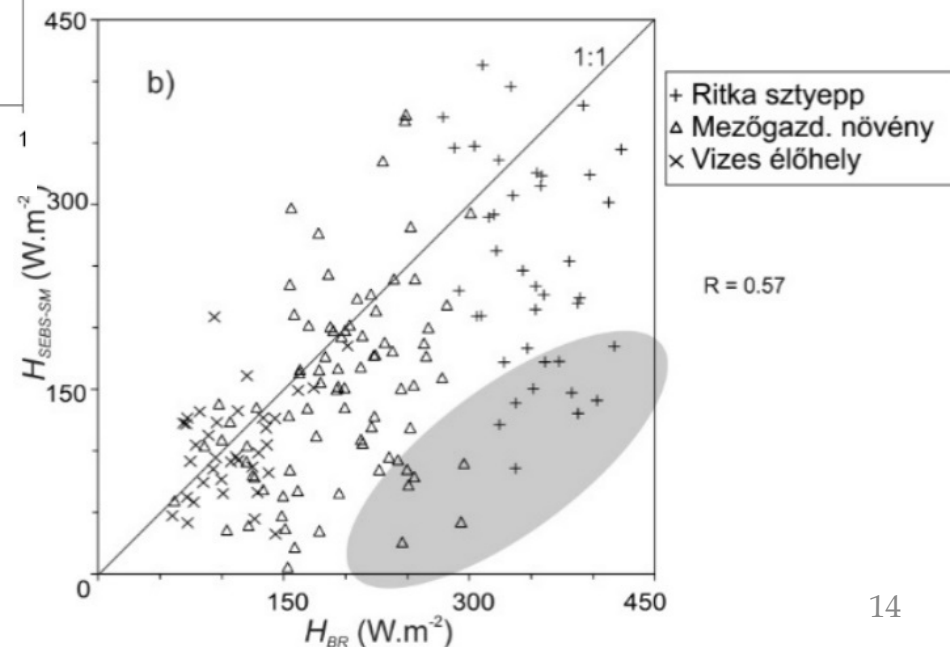
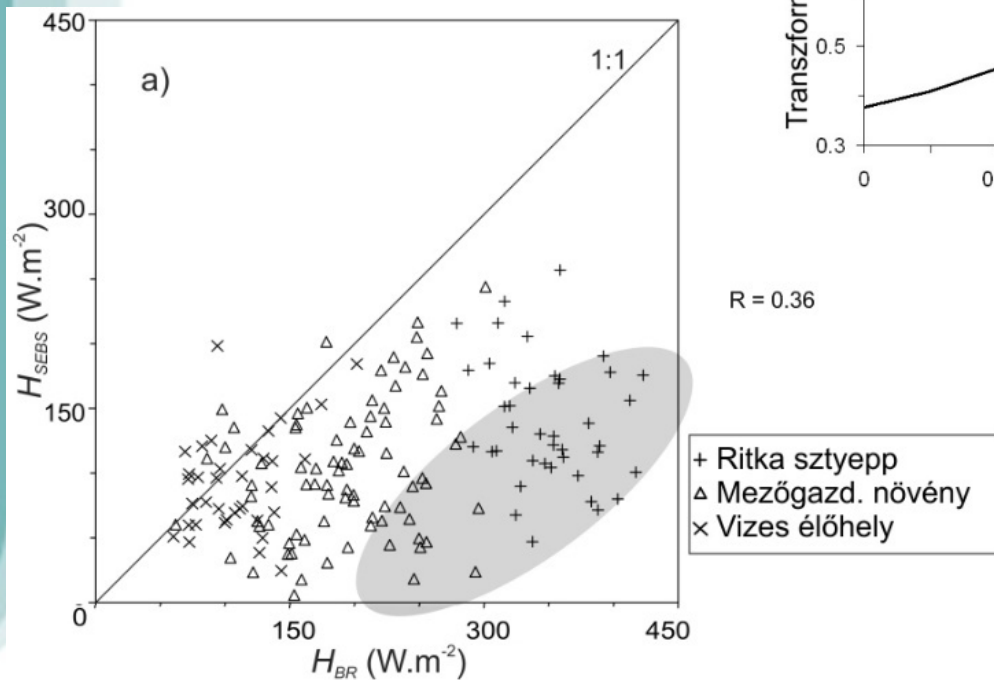
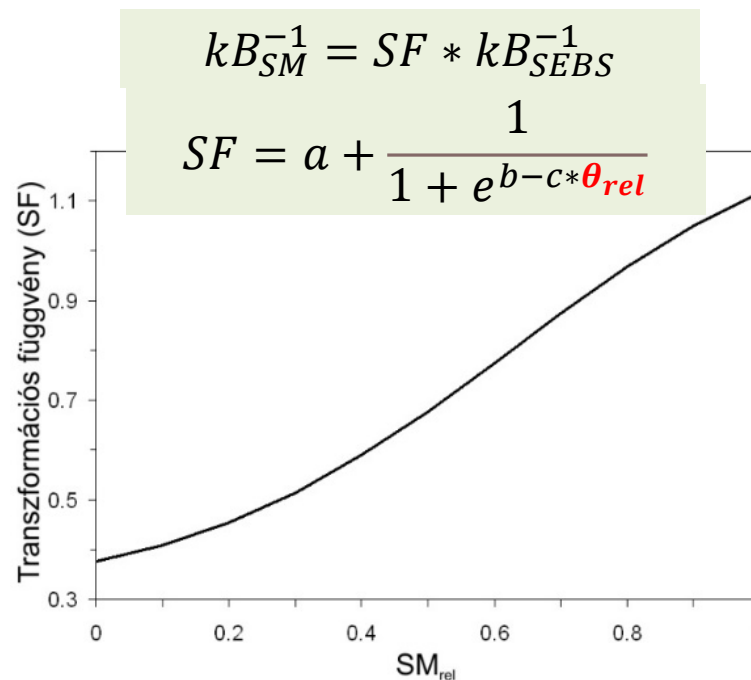
λE a latens hőáram. Mindegyik tag mértékegysége $W\ m^{-2}$.

- A latens hőáramra kell megoldani az egyenletet

A teszt terület: Konya-medence, Anatólia

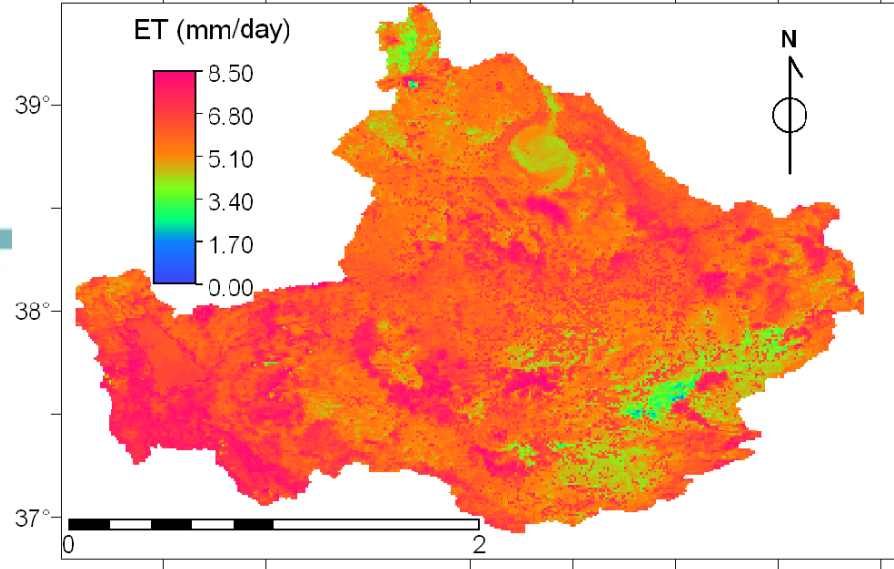


A referencia mérések és a SEBS összehasonlítása

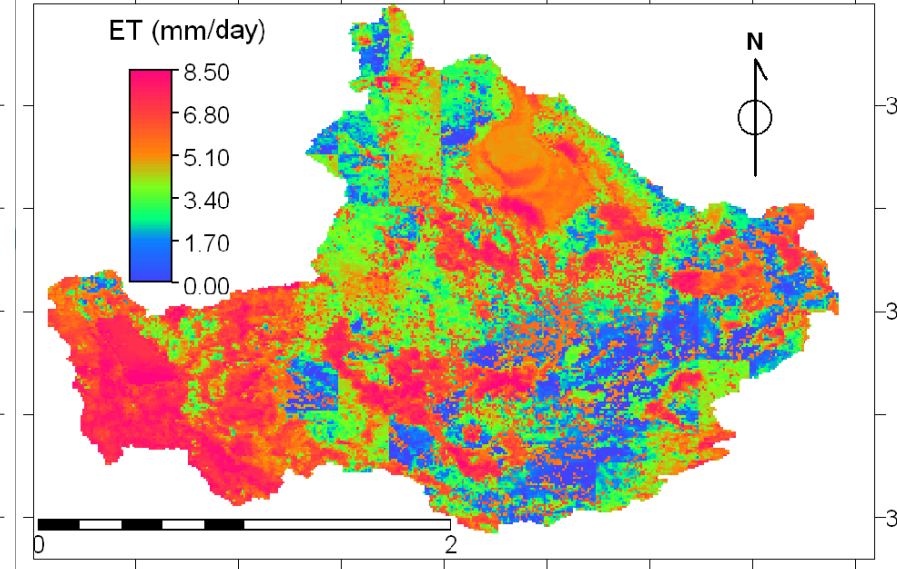


Eredmények

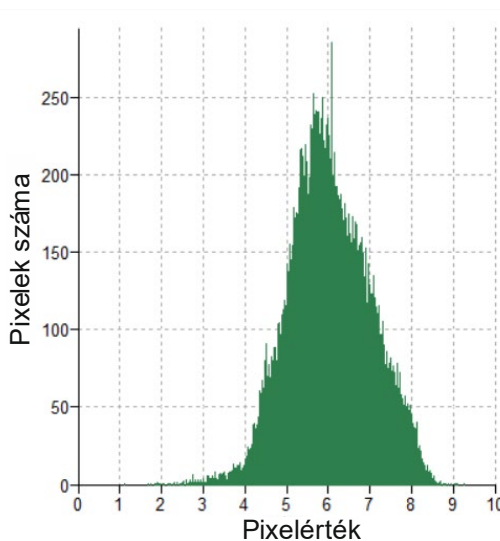
- Reálisan alacsonyabb értékek (átlag -1,5 mm)
- Nagyobb dinamika
- Vízmérleggel bizonyítottuk



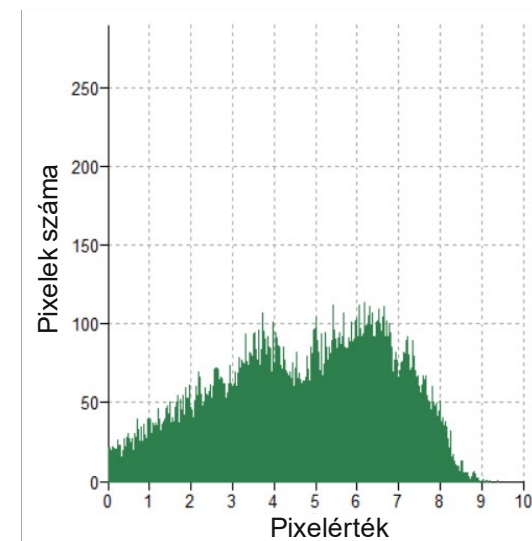
A.)



B.)



Átlag: 6,02 Szórás: 0,96
Medián: 5,96 N: 50 993



Átlag: 4,55 Szórás: 2,18
Medián: 4,78 N: 50 993

Optikai & radar integráció szintje

- Optikai: L2-3 (felszínhőmérséklet, LAI/NDVI,)
- Radar: L3 (talajnedvesség)
- Adatintegráció **megfigyelési modellben**
- Optikai & radar & modellezés: L4 (a belvízfolt aktuális dinamikája)

Összefoglalás

- Integráció L3 és L4 szinten
- Ami miatt fontos ennek megértése:
 - Hibaterjedés
 - Pontosság,
 - Reprezentativitás
 - Adathozzáférés
- Nem tárgyaltunk mindent:
 - Képfúzió (L2 adatok kellenek hozzá) - képmegjelenítés

Hivatkozások

- Su, Z. (2002). The Surface Energy Balance System (SEBS) for estimation of turbulent heat fluxes. *Hydrology and Earth System Sciences*, 6(1), 85–100.
<https://doi.org/10.5194/hess-6-85-2002>