



# Aszálymonitoring az ImagineS projekt eredményei alapján az Országos Meteorológiai Szolgálatnál

Tóth Helga, Szintai Balázs és Kullmann László

Email: [toth.h@met.hu](mailto:toth.h@met.hu)



# Tartalom

- **ImagineS projekt (2012-2016)**
- **Felhasznált talajmodell bemutatása:**
  - **SURFEX és az ISBA-A-gs séma**
  - **Eredmények lehetséges javítása: műholdas mérések adatasszimilációja**
- **Eredmények, felhasználhatóság**
  - **Aszály monitoring, szárazság-indikátorok**
  - **Projekt honlapjáról letölthető információk**
- **Operatív agrometeorológiai térképek (talajnedvesség, vízhiány)**



# IMAGINES

- Implementation of Multi-scale Agricultural Indicators Exploiting Sentinels
- EU-FP7 projekt: <http://fp7-imagines.eu>
- Időtartam: 40 hónap + 4 hónap hosszabbítás (2012. nov. – 2016. júni. )
- 8 Intézmény (Fr, Sp, Be, UK, Hu), ebből 2 KKV.
- OMSz alvállalkozója: ELTE Meteorológiai Tanszék (hegyhátsáli adatok)
- Célok:
  - **Több szenzoron** alapuló (PROBA-V, LandSat-8) és **több skálát** lefedő (300 m, 30 m) **biofizikai változókra** (LAI, FAPAR) vonatkozó műholdas produktumok fejlesztése a Copernicus Global Land Service számára.
  - Ezen műholdas produktumok asszimilációja **felszíni modellekbe** globális és regionális skálán → talajállapot és a vegetáció időbeli fejlődésének monitorozása
  - A produktumok hozzáadott értékének demonstrálása potenciális **felhasználók** felé

# OMSz feladata a projektben

- OMSz talajmodellt futtat => kvázi valós idejű becslés
  - biomassa növekedésére,
  - légkör-talaj (vegetáció) közötti áramok (hő, vízgőz és CO<sub>2</sub>)
  - Aszályindexek
  - Termésbecslés (a modell képes bizonyos mezőgazdasági növényeket külön kezelni, pl. C3, C4 veg.)

# Surfex modell

- SURFEX (SURface EXternalisée) 7.3: externalizált felszíni séma

Surfex részei:

- TALAJ-VEGETÁCIÓ (ISBA)
- VÁROS
- TAVAK, TENGERT, tengeri jég
- FELSZÍNI HATÁRRÉTEG

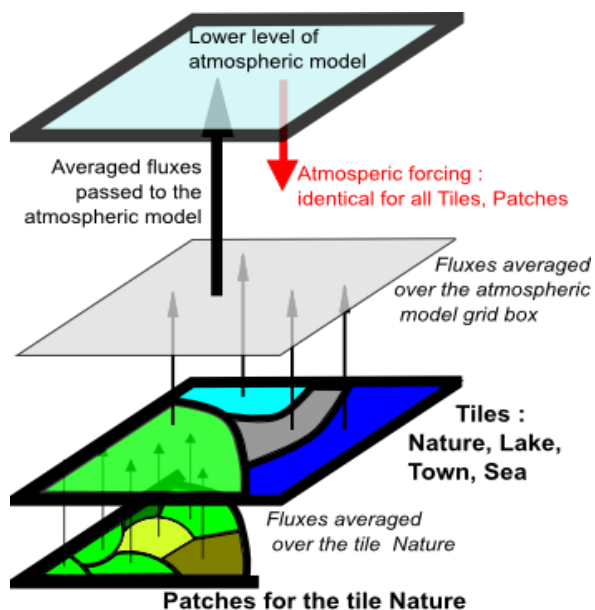
- Csak „természet” tile-on történik futtatás
- Természeti tile 12 patch-re van felosztva (fűfelszín, C3, C4 növények, lombhullató fák .... stb)

ECOCLIMAP II

- Talajban lejátszódó folyamatok ún. ISBA sémával + fotoszintézis model - > ISBA-A-gs (3 rétegű Force-Restore séma)

- ISBA 3 rétegű talajmodell  $T$ ,  $w$  (talajnedvesség) leírása prognosztikai egyenletekkel

- Növényzet fejlődését explicit módon írja le (fotoszintézis  $\Leftrightarrow$  növényzet elhalása)

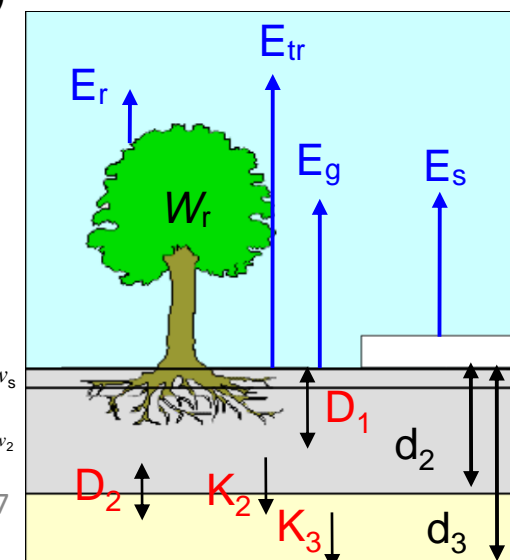


SURFEX tiling and coupling with an atmospheric model

## ISBA Force-Restore séma:

**Hőmérséklet változás**=felszíni nettó sugárzás-látens és szenzibilis hő – rétegek közötti hőmérséklet kül.

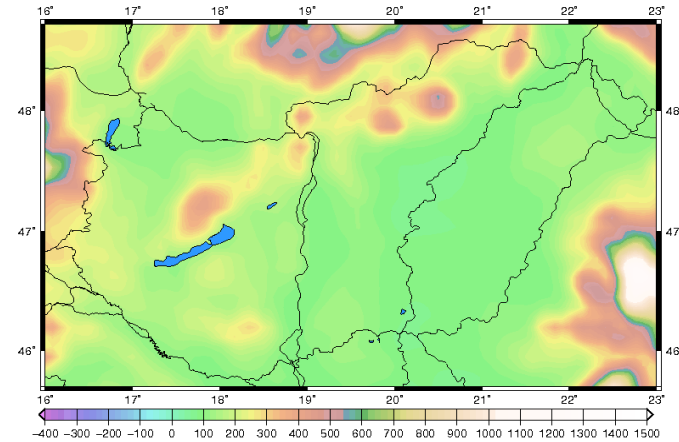
**Talajnedvesség változás**=csapadék-párolgás-rétegek közötti diffúzió-elfolyás



- A Surfex modellt magyarországi tartományra 8x8 km-es felbontáson futtattuk 24 órára előre, 6 órás output frekvenciával
- Asszimiláció: napi ciklussal
- A légköri bemenő adatokat az **ALADIN NWP** modell szolgáltatta (léghőmérséklet, légnedvesség, szélsébség, csapadék) + **LandSAF** hosszú- és rövidhullámú **sugárzás**
- ún. offline módban futtattuk a modellt -> nincs hatás a légkörre

#### OUTPUT-ok:

- LAI (Növény felületi index)
- WG2 (gyökérzóna talajnedvessége)
- Szén-dioxid fluxusok: GPP (Gross Primary Product: fotoszintézis során elnyelt CO<sub>2</sub>), NEE (Net Ecosystem Exchange: kilélegzett - fotoszintézis)
- Vízgőz fluxus: ETR (Evapotranspiráció: növényzet és a talaj párolgása), LE (Latens Hő Fluxus)



#### VALIDÁCIÓ:

- 1D (Hegyhátsái mérésekkel)
- 2D (műhold adatokkal)
- Mezőgazdasági felhasználás: szimm. biomassa vs. KSH adatokkal, illetve WOFOST crop modell eredményeivel

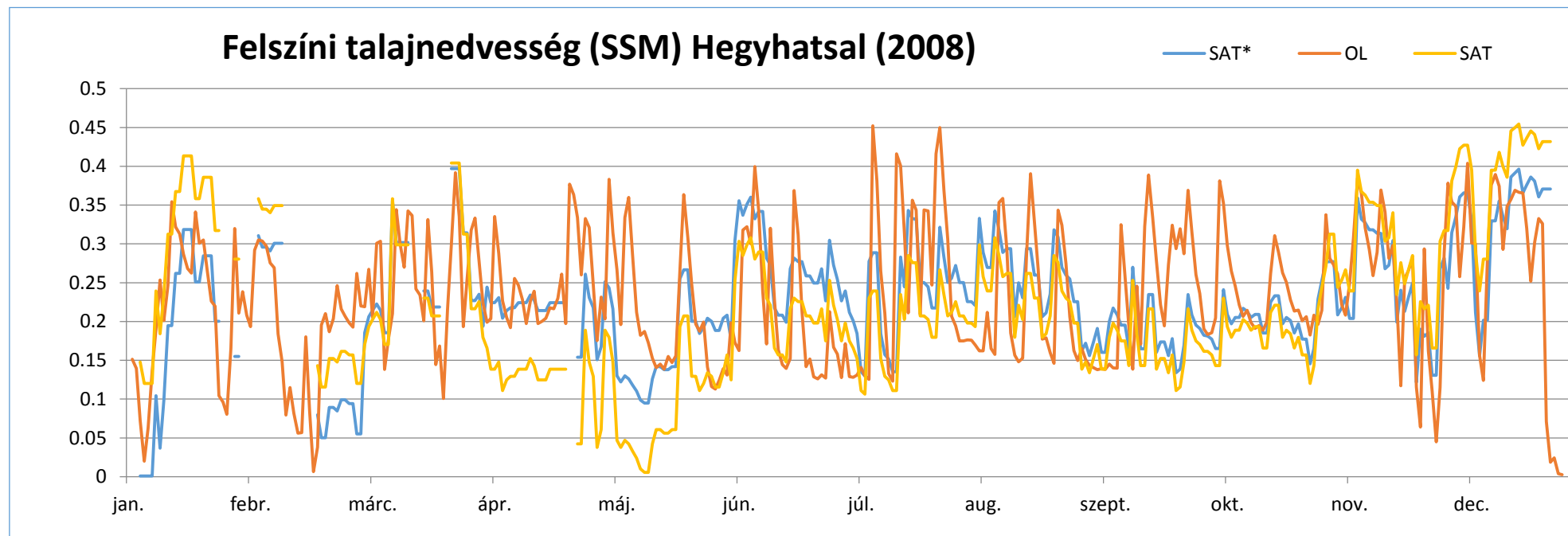
# Adatasszimiláció a SURFEX-ben

- Cél a modell kezdeti feltételeinek pontosítása: LAI és Felszíni talajnedvesség műholdas adatok asszimilációja (az adatokat a <http://land.copernicus.eu/> honlapról töltöttük le)
  - LAI: SPOT-VEG (2014 májusáig) and PROBA-V (2014 májusától) 1km felb. 10 napos átlag.
  - SWI (Soil Water Index) [0,1]: MetOp. ASCAT 10 km felb. 1 napos átlag.  $SSM = SWI \cdot (W_{\max} - W_{\min}) + W_{\min}$   
 $W_{\max}$  és  $W_{\min}$  modellből számolt, több évre vonatkozó értékek
- ASCAT SSM és modellből előálló SSM BIAS-a és évszakos változékonysága különbözik => ASCAT SSM adatokat **CDF matching technikával** újra számítjuk (így távolítjuk el a műhold adatok és a modell adatai közötti különbséget => biztosítva van a modell és műhold közötti konzisztencia)

## Linear matching:

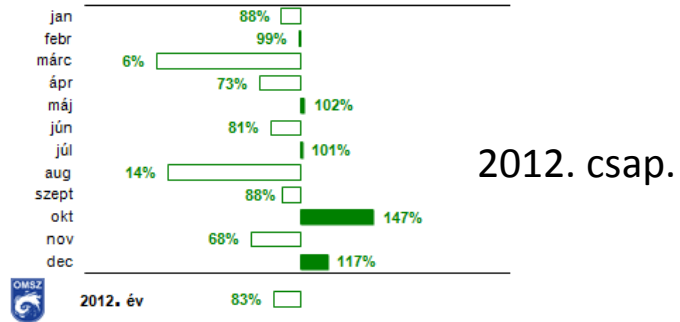
$$SSM'_{sat} = p_1 + p_2 \cdot SSM_{sat} \quad \text{ahol} \quad p_1 = \overline{SSM_{mod}} - p_2 \cdot \overline{SSM_{sat}} \quad p_2 = \frac{stdev(SSM_{mod})}{stdev(SSM_{sat})}$$



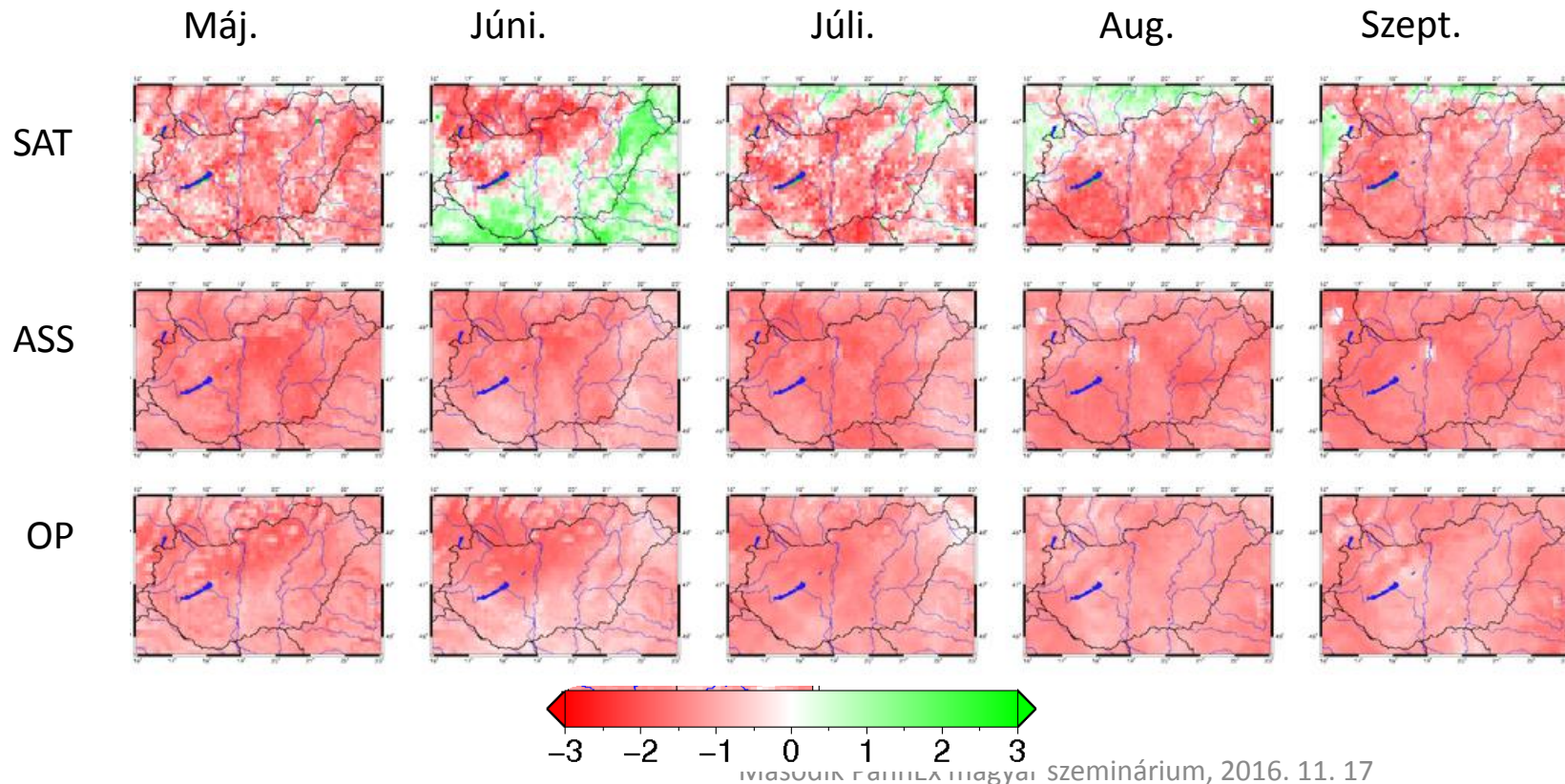




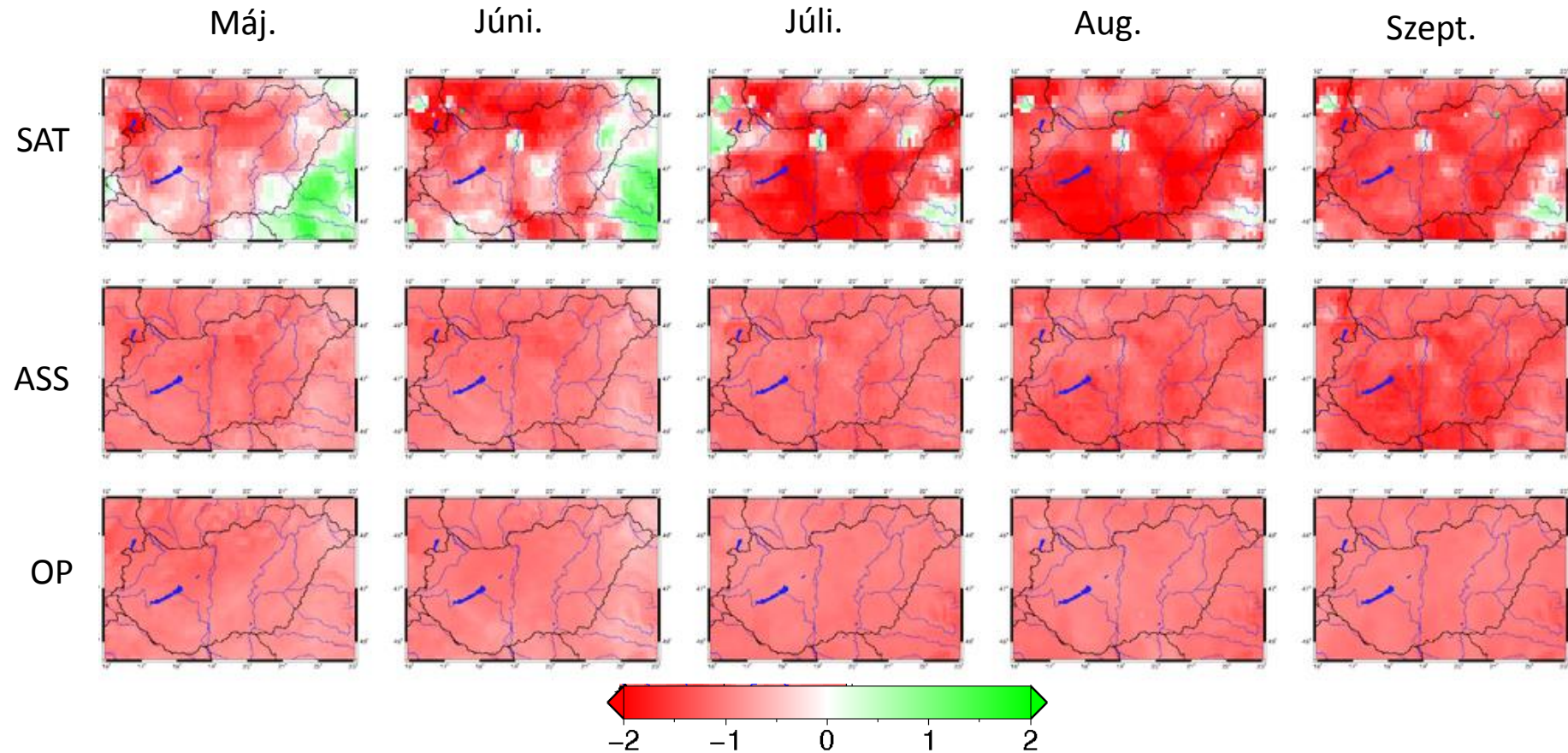
# 2012 aszály monitorozása, anomália térképek (AnoLAI)



$$AnoX = \frac{X - \langle X \rangle}{stddev(X)}$$

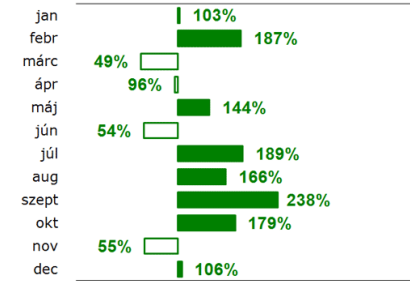
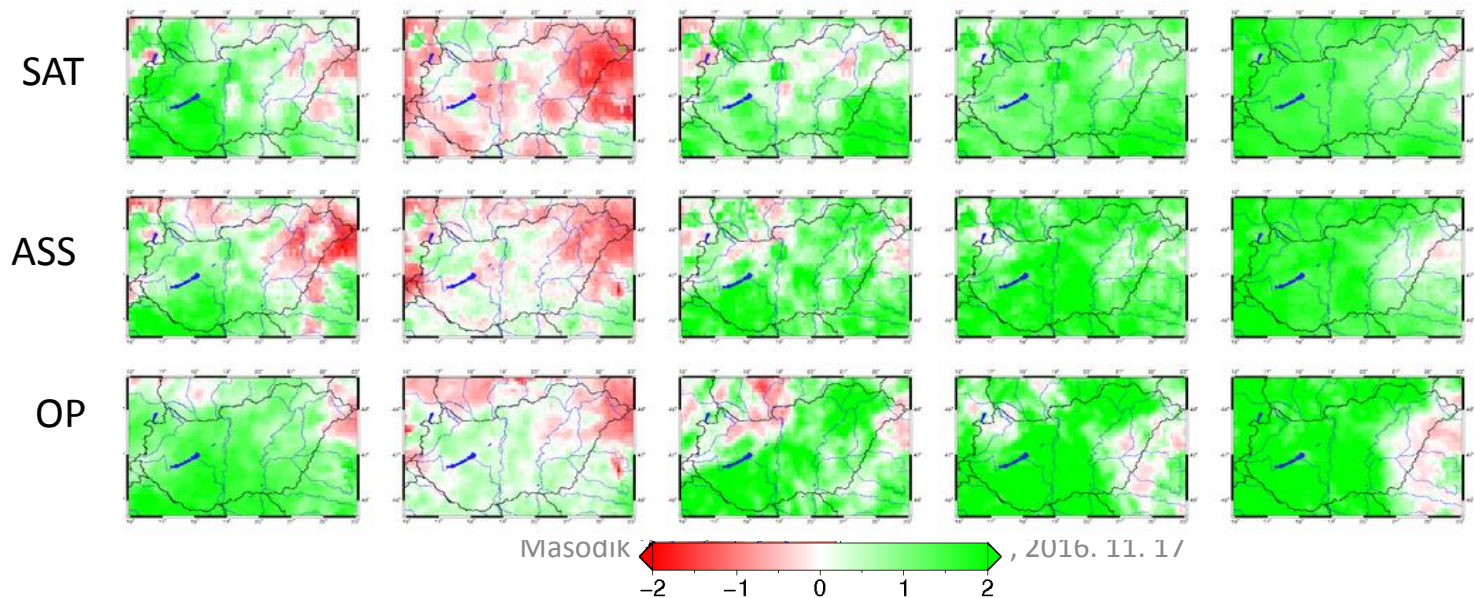
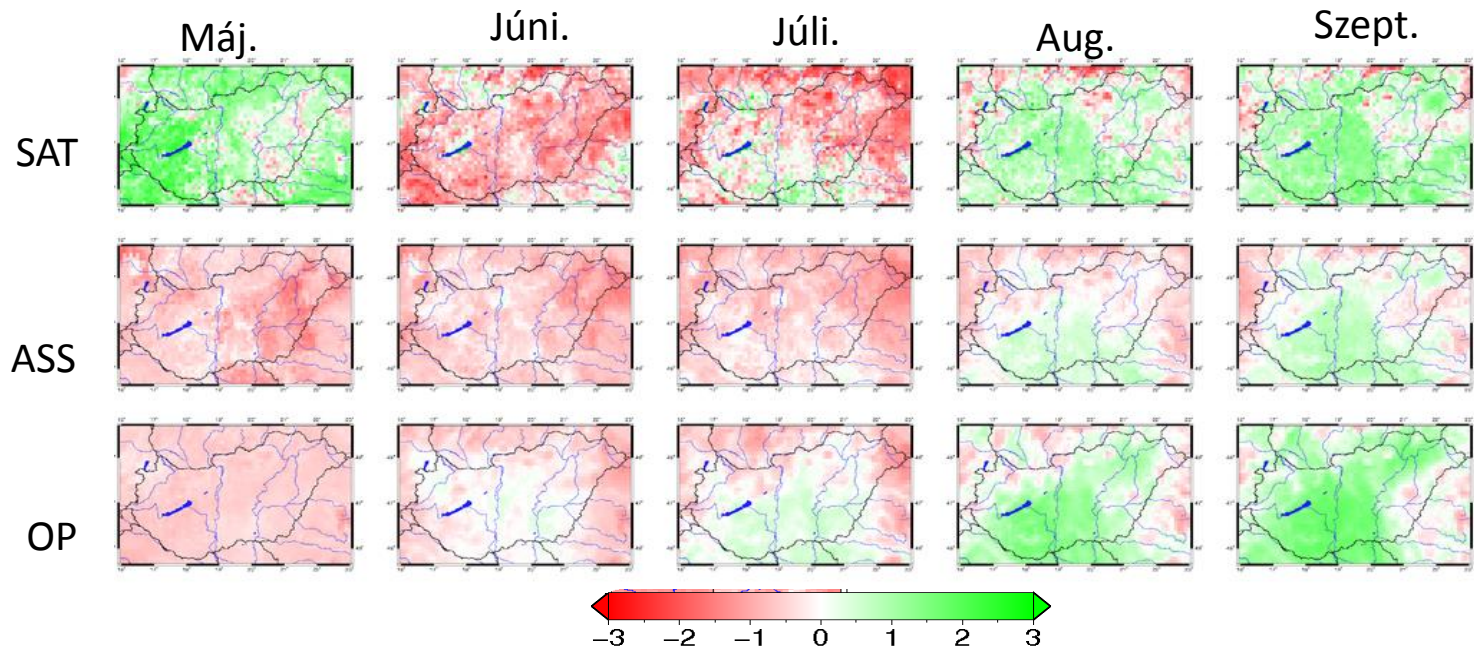


## Gyökér-zóna talajnedvesség havi változékonysága 2012-ben (AnoWG2 (modellekből) és AnoSWI10 (műhold))





# LAI és Talajnedvesség évszakos változékonysága 2014-ben (extrém csapadékos nyár)

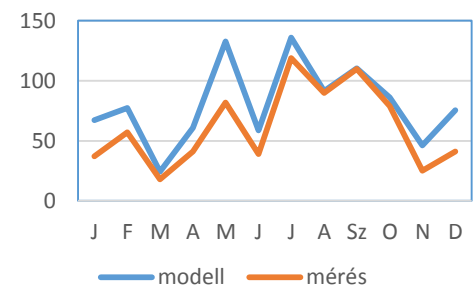


2014. év 130%

AnoLAI

AnoSWI10 / AnoWG2

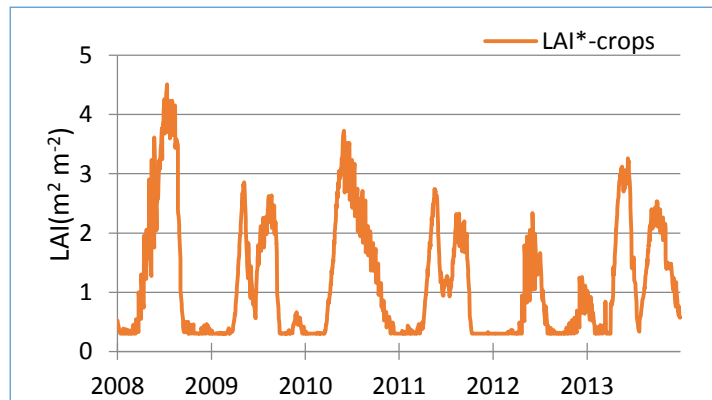
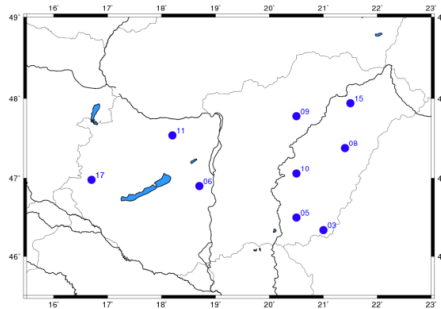
2014. csapadék



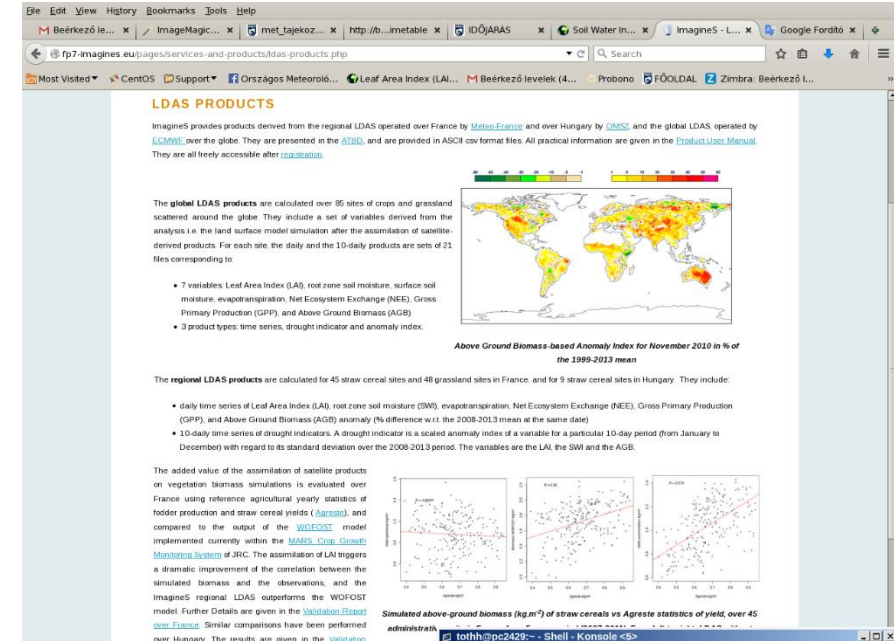
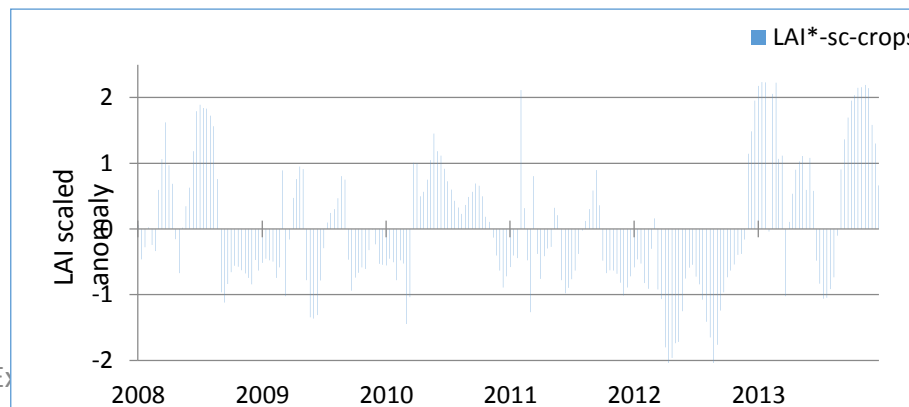
# Honlapról letölthető adatok:

## <http://fp7-imagines.eu/>

- **OMSZ Magyarországra: 9 gabonával borított magyarországi pont**
- **Meteo France (Franciaországi területre: 45 gabonával és 48 fűvel borított rácspont**
- **ECMWF teljes Földre: 85 pont**



ásodik PannEx



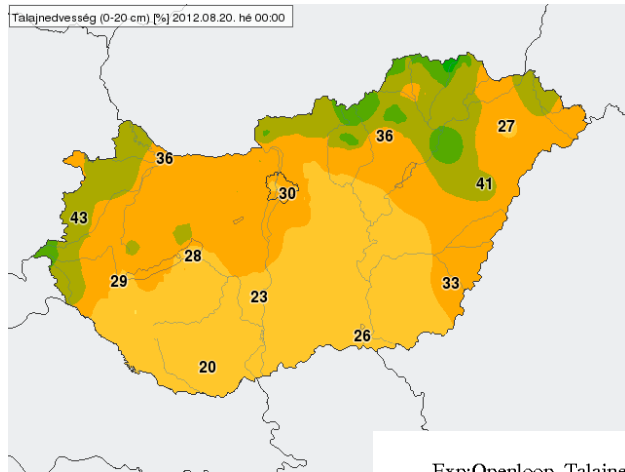
Szabadon letölthető adatok .csv formátumban 2008-2013-ra:

- Napi adatok: GPP, LAI, Párolgás, NEE, SWI, felszín feletti növényzet anomália (AGB)
- 10 napra vonatkozó szárazság indikátorok: AnoLAI, AnoSWI and AnoAGB

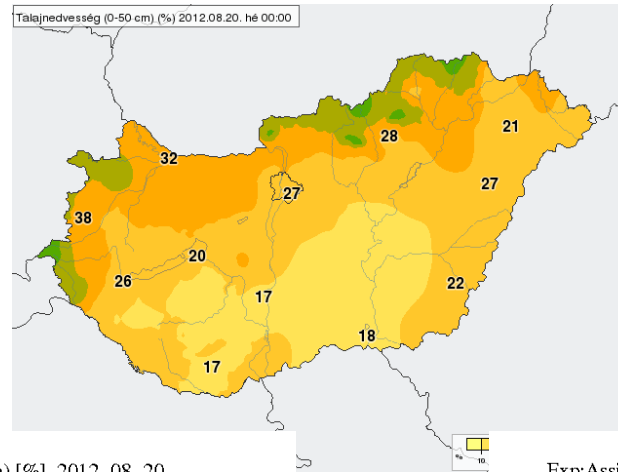
# • Agrometeorológiai térképek az OMSZ honlapján:

- Talajnedvesség számítás a Dunay-Szinell féle módszer alapján, SYNOP mérések (léghőmérséklet, relatív nedvesség, csapadék) felhasználásával
- => talajnedvesség térképek a hasznos vízkészlet (vízkapacitás, talajtípustól függő állandó) százalékában több talajszelvényre vonatkozóan:

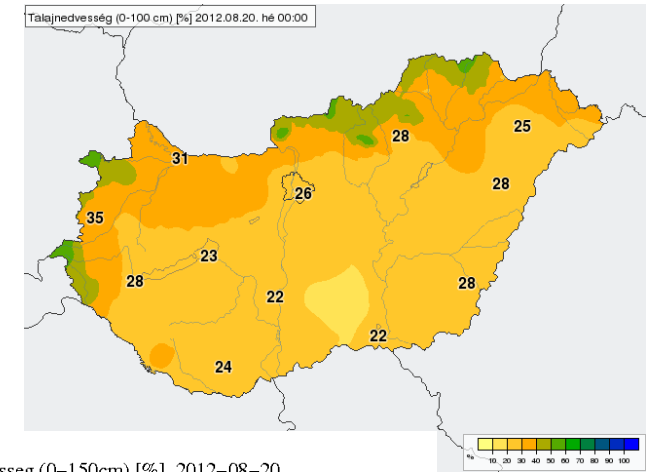
**2012. 08. 20 0-20 cm**



**0-50 cm**

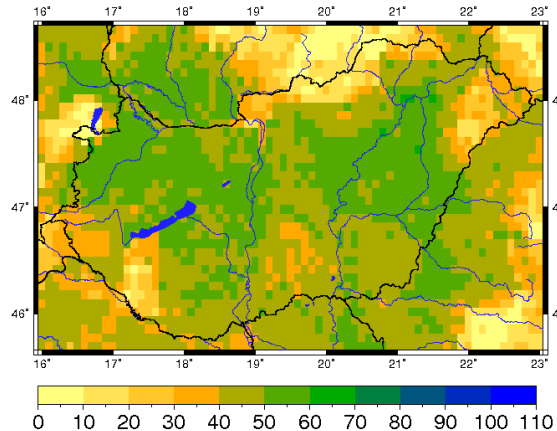


**0-100 cm**

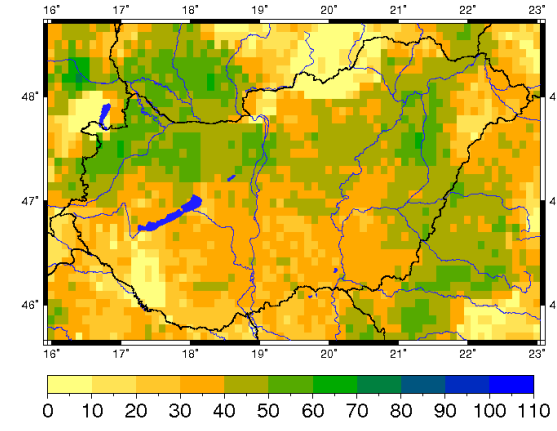


Modellek:

Exp:Openloop, Talajnedvesség (0-150cm) [%], 2012-08-20



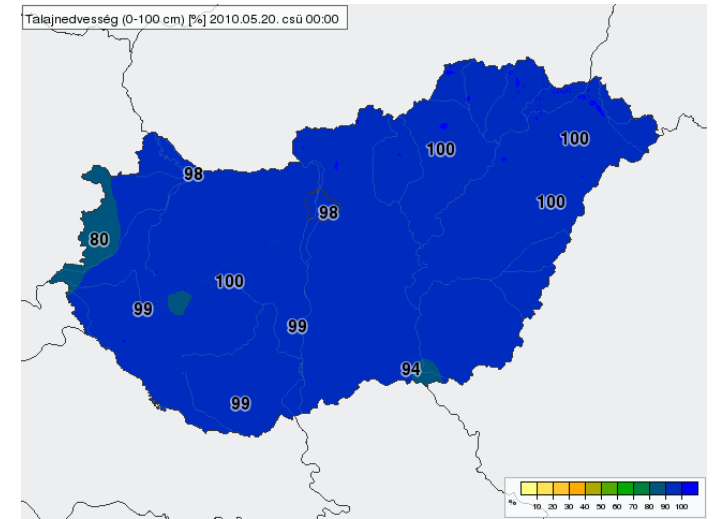
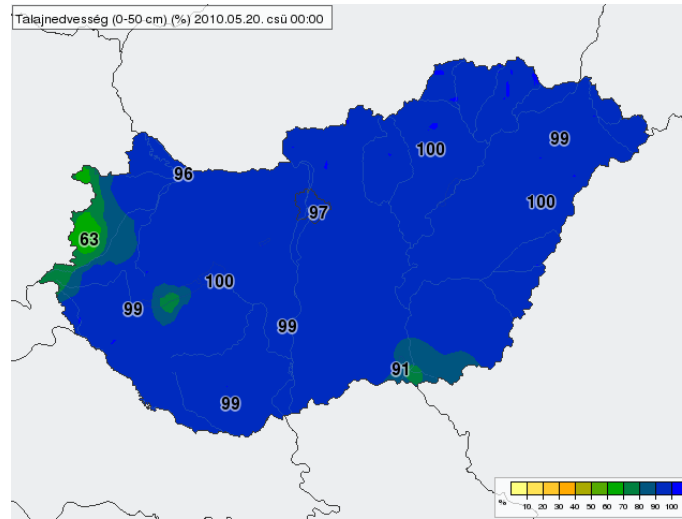
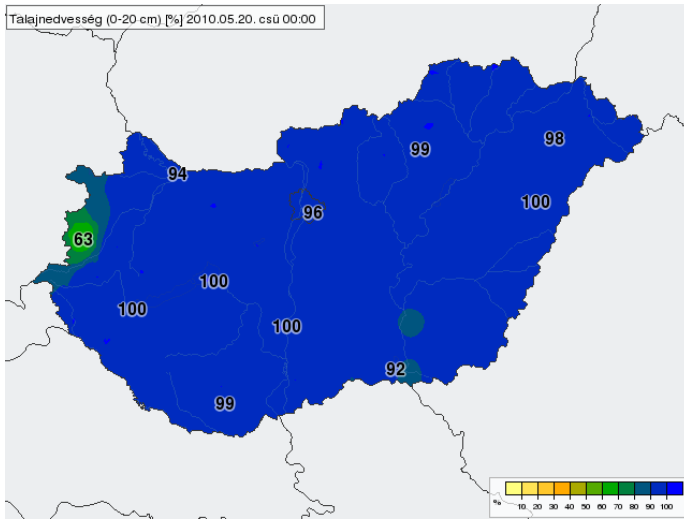
Exp:Assim, Talajnedvesség (0-150cm) [%], 2012-08-20



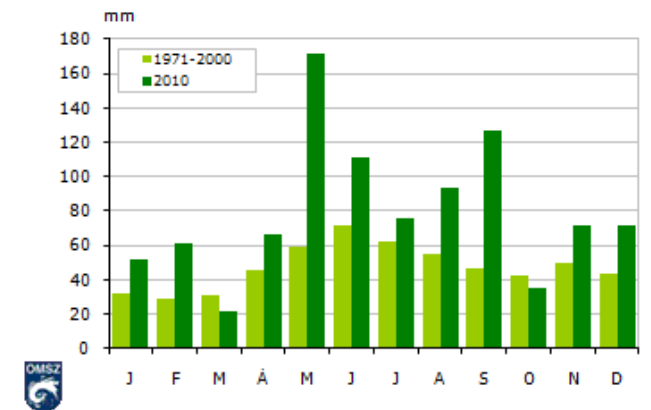
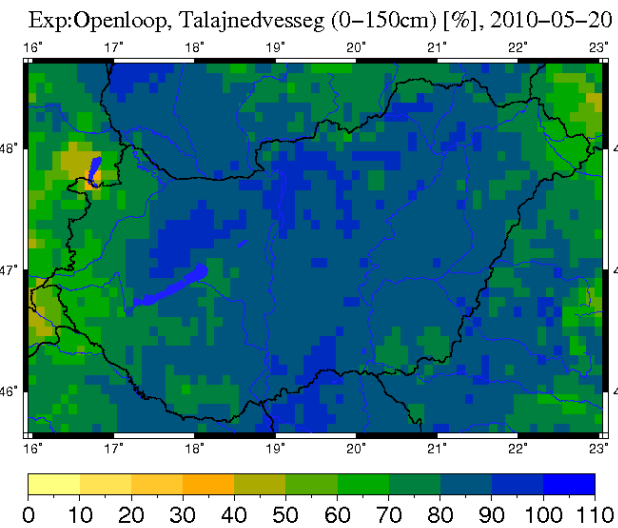
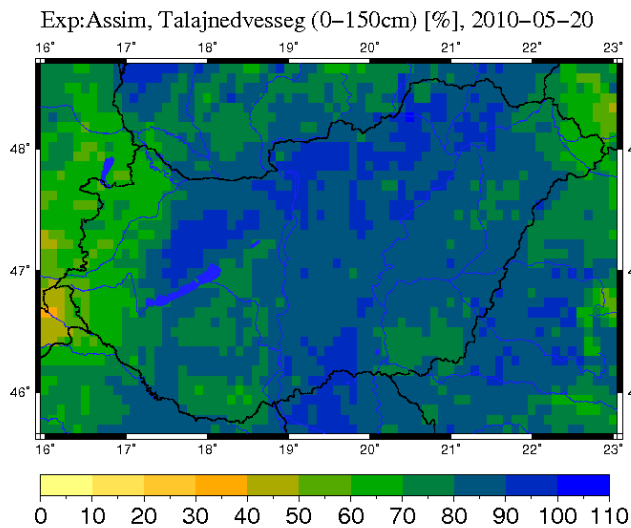
**2010. 05. 20 0-20 cm**

**0-50 cm**

**0-100 cm**



Modellek:





- Probléma: A modellben a gyökérzóna nagyon vastag: 1,5 m; míg a valóságban a mezőgazdasági növények gyökérzete 0,5-1 m mélységben van.
- Megoldás: Diffúziós talajséma alkalmazása a Surfex-ben. Több szint alkalmazása, főleg a talaj felső 1,5 m-es részében, és maga a séma is pontosabb, mint a Force-Restore! Surfex V8.0 installálása az OMSZ-ban a közeli jövő feladata.

**Köszönöm szépen a figyelmet!**