

Vegetációs indexek vizsgálata multitemporális drónfelvételek alapján

Berzéki Marcel¹ – Dr. Kozma-Bognár Veronika² – Dr. Berke József³

¹mérnökinformatikus MSc. hallgató, Gábor Dénes Egyetem,

²tudományos rektorhelyettes, főiskolai docens, Gábor Dénes Egyetem,
kozma.bognar.veronika@gde.hu

³tanszékvezető, főiskolai tanár, Gábor Dénes Egyetem, Dróntechnológia és Képfeldolgozás Tudományos Műhely,
berke.jozsef@gde.hu



Precíziós Mezőgazdasági Konferencia, GAMF, Kecskemét, 2023.10.06



Előadás tartalmi részei

1. Bevezetés
2. Célkitűzések
3. Anyag és módszer
4. Eredmények
 - NDVI vs NDVI index eredményei
 - GNDVI vs GNDVI index eredményei
 - GNDVI vs VDVI index eredményei
5. Következtetések



1. Bevezetés

- A vegetációs indexek alkalmazása lehetővé teszi különböző növényi jellemzők vizsgálatát, pl. klorofilltartalom, a nedvességtartalom és egyéb növényi stresszt okozó tényezők.
- Az UVA-alapú távérzékeléssel ezen indexek kulcsfontosságú adatokat szolgáltathatnak a precíziós mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás számára is, mivel segítik a megalapozott döntések meghozatalát és a fenntartható földhasználat megvalósulását.
- A drónok alacsonyabb magasságban is repülhetnek. A nagyobb térbeli felbontás a kisebb területek pl. a mezőgazdasági területek részletesebb megfigyelését biztosítja.
- Az UAV-k lehetővé teszik a gyakoribb adatgyűjtést és a változó körülményekre való gyors reagálást. Magasabb felhőborítás esetében is alkalmazhatóak.
- Ez a rugalmasság és alkalmazkodóképesség az UVA-alapú távérzékelést, a műholdas technológia értékes kiegészítőjévé teszi, a növényzet egészségi állapotának és növekedésének pontos és időben történő megfigyeléséhez.



2. Célkitűzés

Vizsgálataink célja annak bemutatása, hogyan tud egy gazdálkodó költséghatékony módszerekkel megbizonyosodni arról, hogy az UAV-val rögzített vegetációs indexek segítik-e a napi tevékenységét, és amennyiben igen, mely területeken.

Főbb célkitűzések:

- Egy multispektrális és egy alacsony költségű Bayer szűrős (CFA) kamera összehasonlítása.
- A kijelölt területen a teljes vegetációs időszakban drónokkal történő multispektrális felvételek készítése.
- A diszkrét és nem diszkrét felvételek NDVI, GNDVI és VDVI indexek alapján történő összehasonlítása, kiértékelése.
- Alacsony költségű rendszerek esetében a releváns index megtalálása, választása.



3. Anyag és módszer

NDVI: Az NDVI egy standardizált index (Normalized Difference Vegetation Index), a növényzet általános egészségi állapotát a közeli infravörös és a vörös fény visszaverődése közötti különbség mérésével értékeli. A magasabb NDVI értékek egészségesebb és sűrűbb növényzetet jeleznek. Széles körben használják termésfigyelésre, növény-egészségügyi értékelésre és földhasználat-tervezésre.

$$\text{NDVI} = (\text{NIR-RED}) / (\text{NIR+RED})$$

GNDVI: GNDVI (Green Normalized Difference Vegetation index) az NDVI-hez hasonlóan kifejezetten a spektrum zöld részére fókuszál. Hatékony a növényzet egészségének felmérésére sűrű lombkoronákkal rendelkező területeken, kevésbé befolyásolja a talajhátér. A GNDVI hasznos a növény fejlődése közbeni stressz korai jeleinek kimutatására.

$$\text{GNDVI} = (\text{NIR-GREEN}) / (\text{NIR+GREEN})$$

VDVI: A VDVI (Visible-band Difference Vegetation Index) a látható sávokból képez az VARI indexhez képest pontosabb értékek, melynek értéke -1 és 1 között mozog. Egyes szerzők szerint a pontossága elérheti a 90%-t.

$$\text{VDVI} = (2 * \text{GREEN} - \text{RED}) - \text{BLUE} / (2 * \text{GREEN} + \text{RED} + \text{BLUE})$$

Helyszín és felvételezések

Kutatási terület:

- Lengyeltóti északi részén helyezkedik el
- Összesen 1,7 hektáros búzával vetett terület



UAV felvételezések:

- Multitemporális felvételezés

Alkalmazott UAV-k:

- Mavic 3 M
- Mavic 2 Pro+MAPIR RGN



Kép- és adatfeldolgozáshoz alkalmazott szoftverek

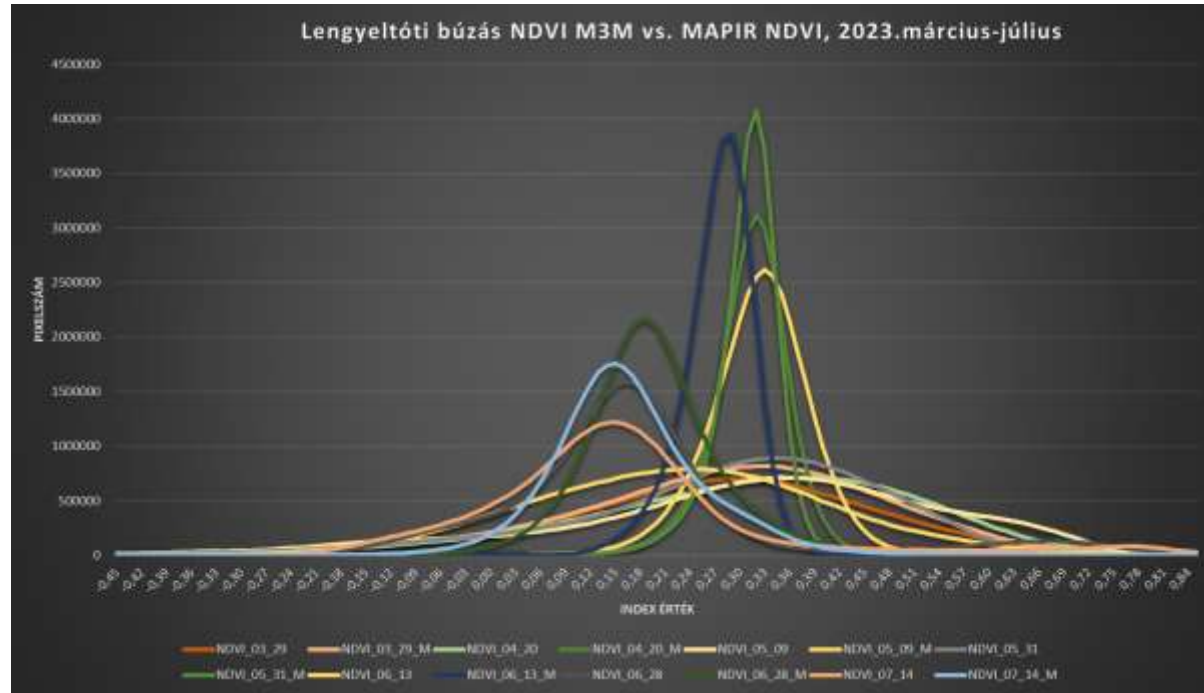
- DXO (zajszűrés) ; v5.1.2 built 4700
- MAPIR CC (kalibrálás, konvertálás) ; version 10/16/2019
- Agisoft Metashape (ortofotó generálás); version 1.6.4 built 10928
- QGIS (indexek számítása); version 3.22.12



4. Eredmények

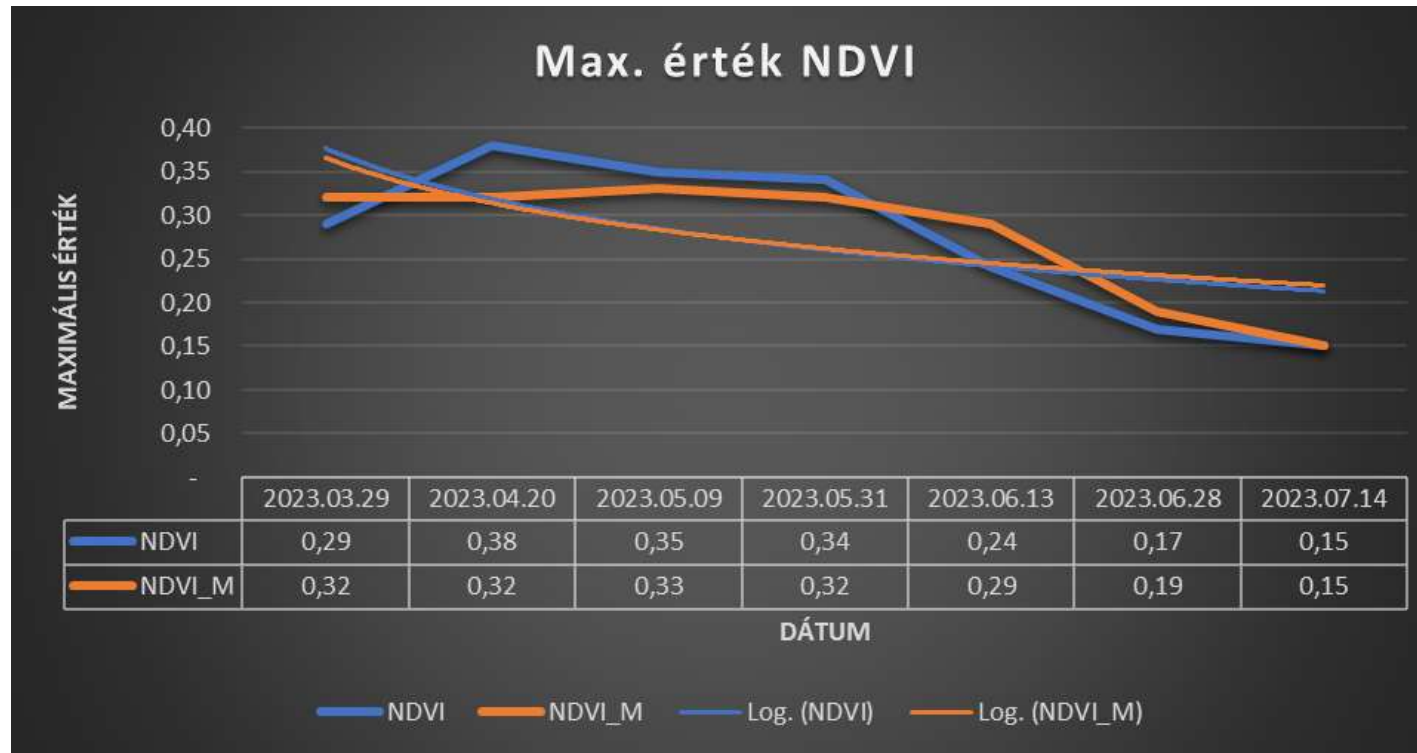


NDVI vs NDVI index eredmények 1.

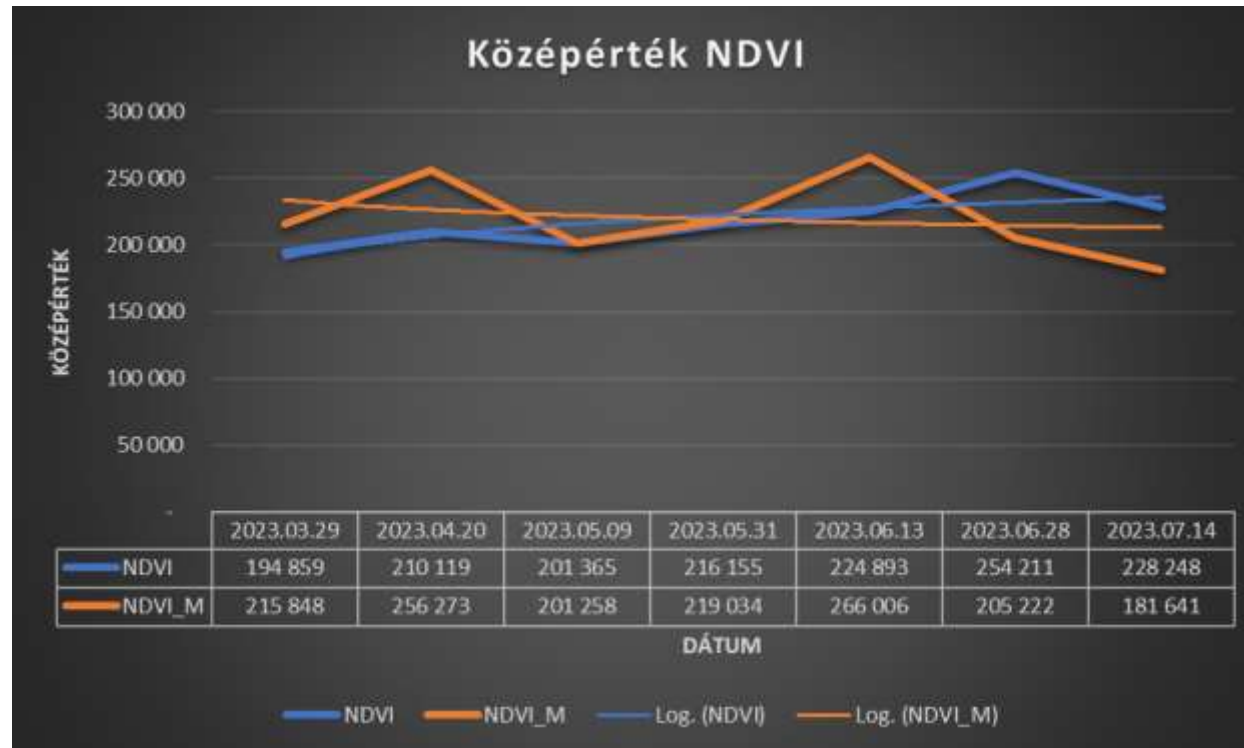


- A két kamera rendszer adatai azonos tartományban helyezkednek el
- Egy-egy felvételezési időpontot figyelembe véve a görbék alatti terület átfedése eltérő, átlagban $\sim 58\%$ felett van.
- A vegetációs időszak elején és végén az átlag 80% feletti, míg a közepén $\sim 40\%$.

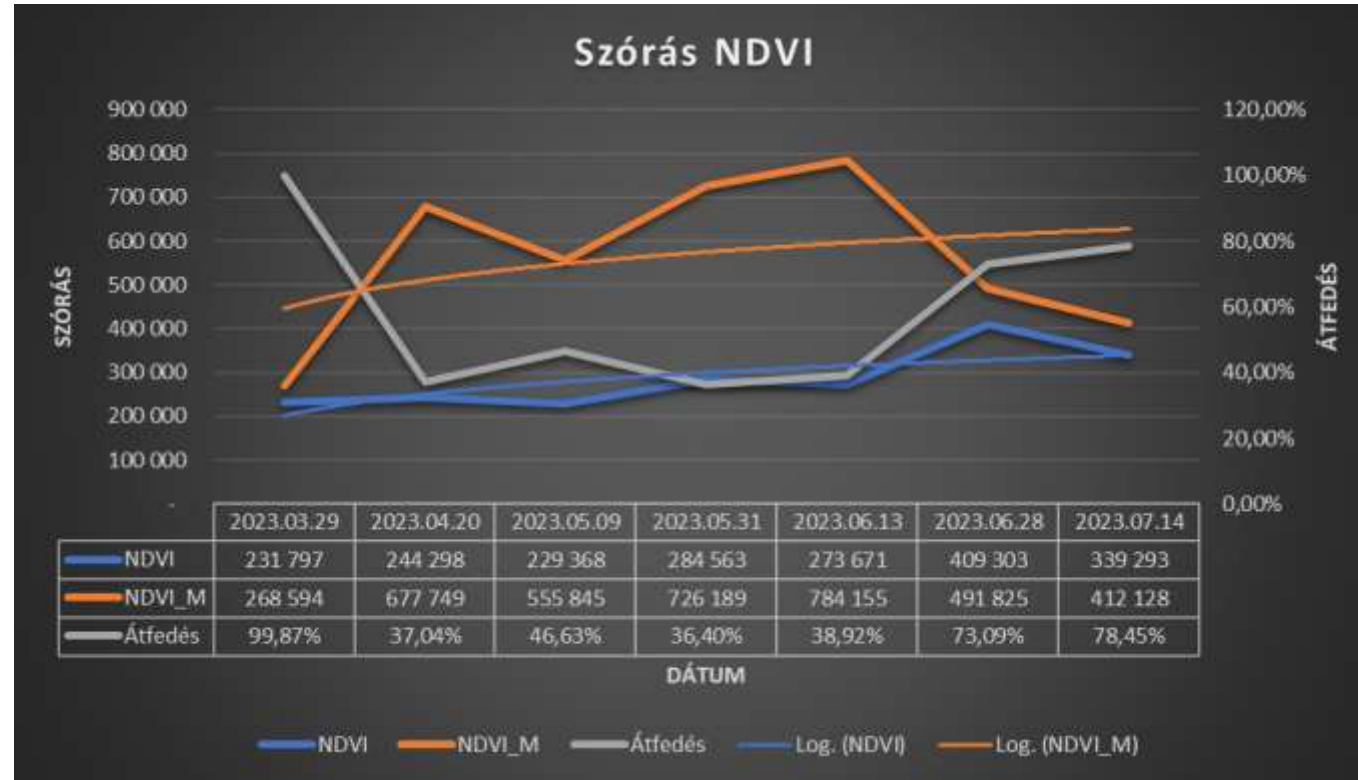
NDVI vs NDVI index eredmények 2.



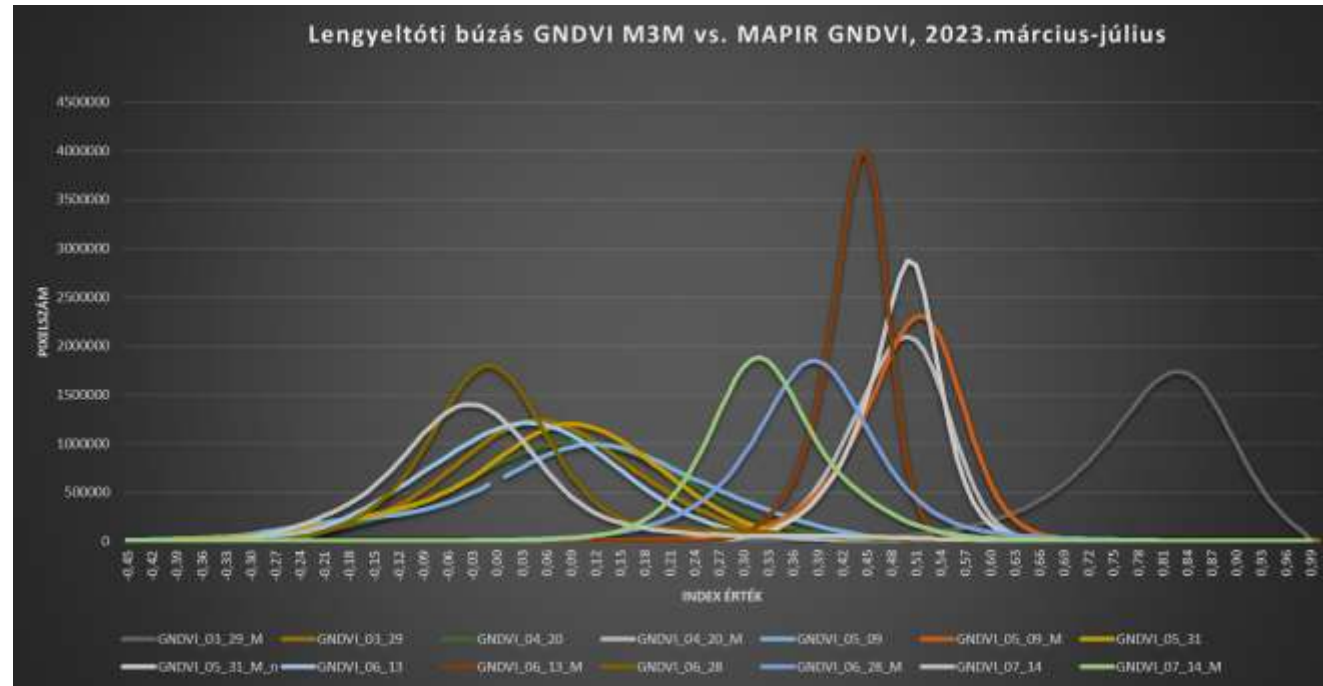
NDVI vs NDVI index eredmények 3.



NDVI vs NDVI index eredmények 4.

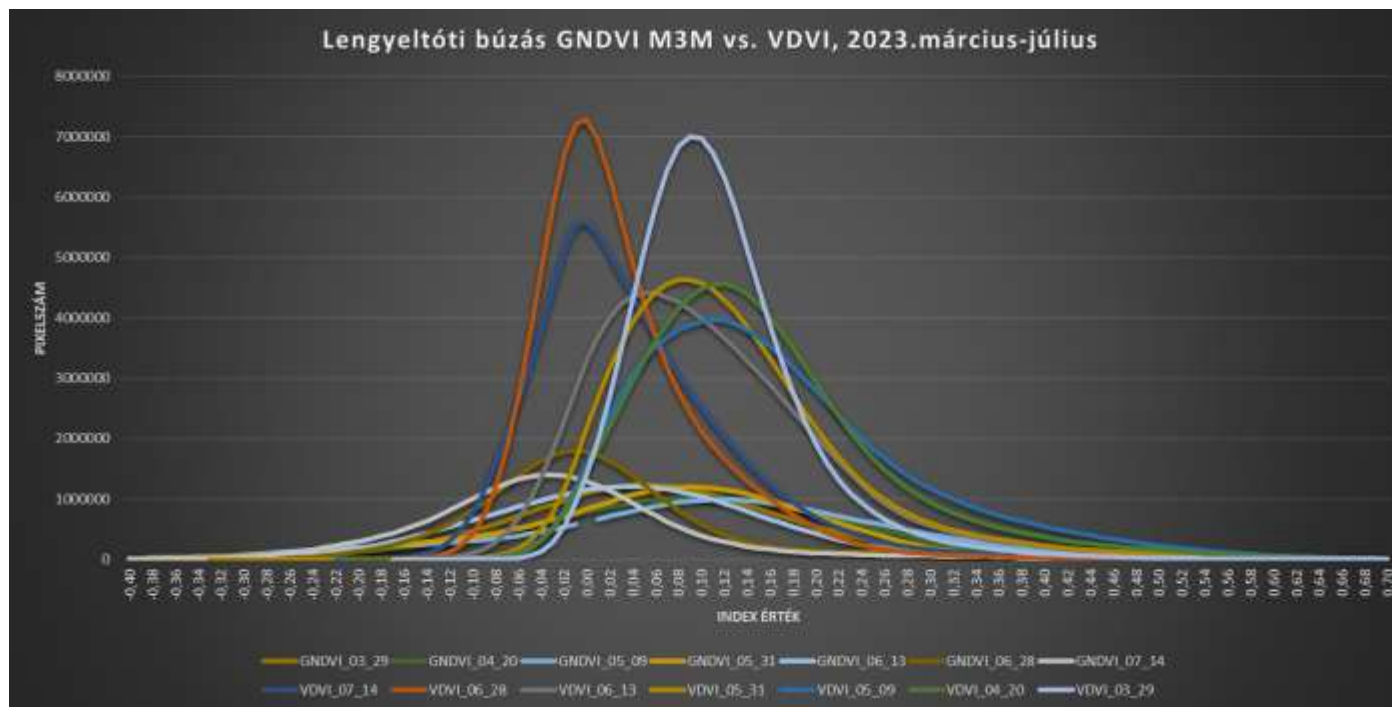


GNDVI vs GNDVI index eredmények



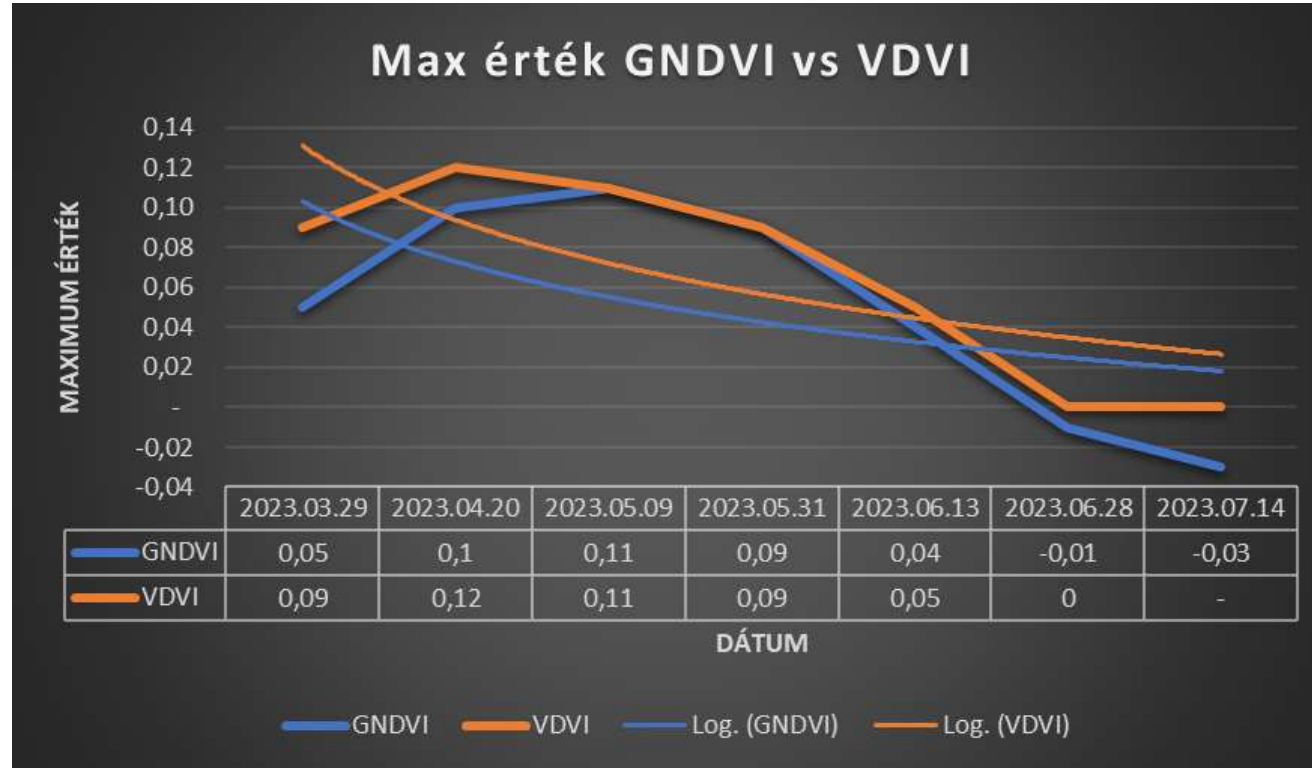
- GNDVI indexeket esetén a diszkrét és a nem diszkrét felvételek teljesen más tartományban helyezkednek el.
- A görbék alatti közös terület átlagban nem éri el a 6%-t, így megállapítottam, hogy ezen index vizsgálatára nem megfelelő.

GNDVI vs VDMI index eredmények 1.

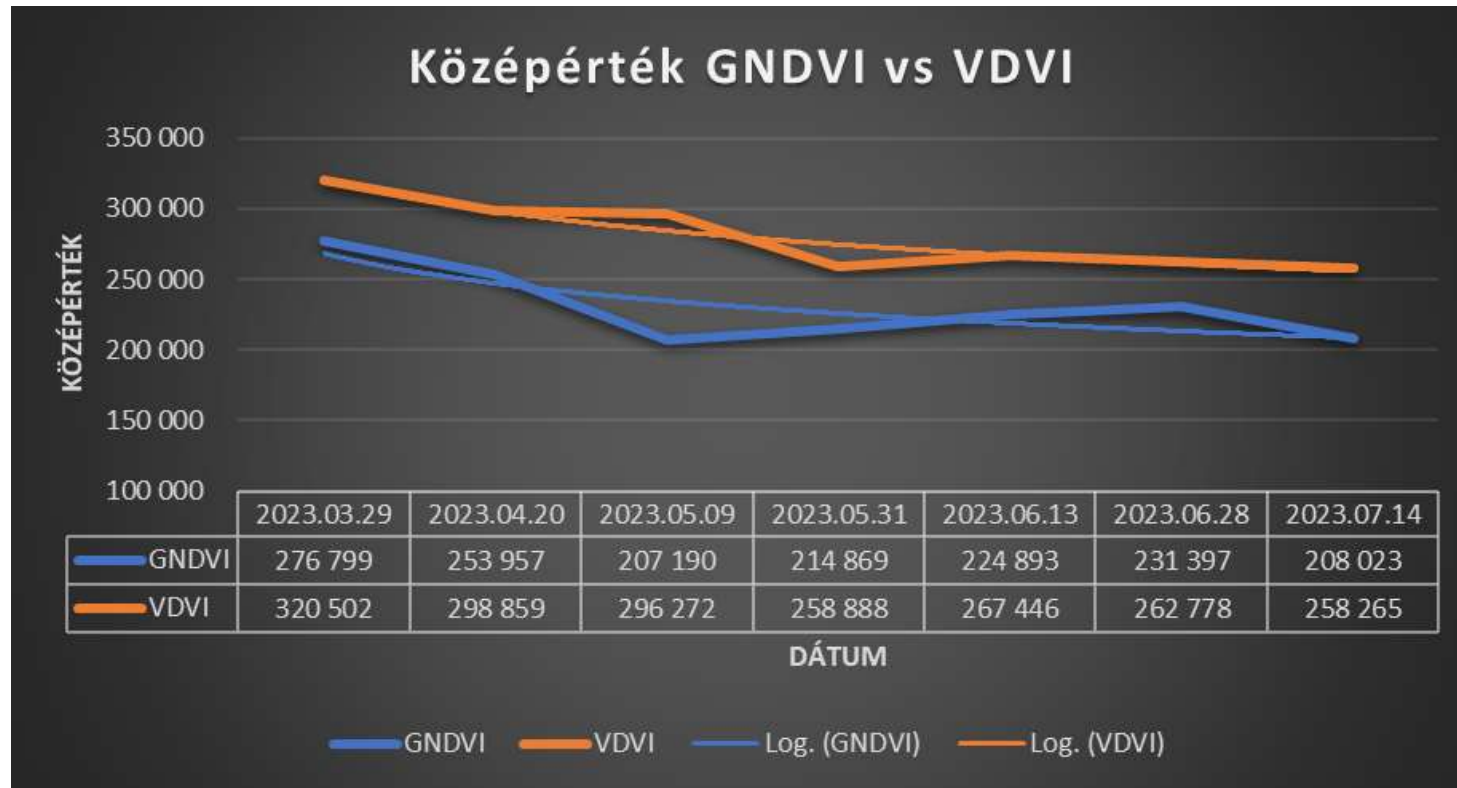


- VDMI esetében komoly „összhang” mutatkozik, hiszen szorosan, azonos tartományban helyezkednek el.
- A görbék alatti területek átfedése 80% feletti a vegetációs időszak teljes időszakában és ez jóval magasabb, mint a NDVI indexek esetében a nem- és a diszkrét sávok vizsgálata esetén.

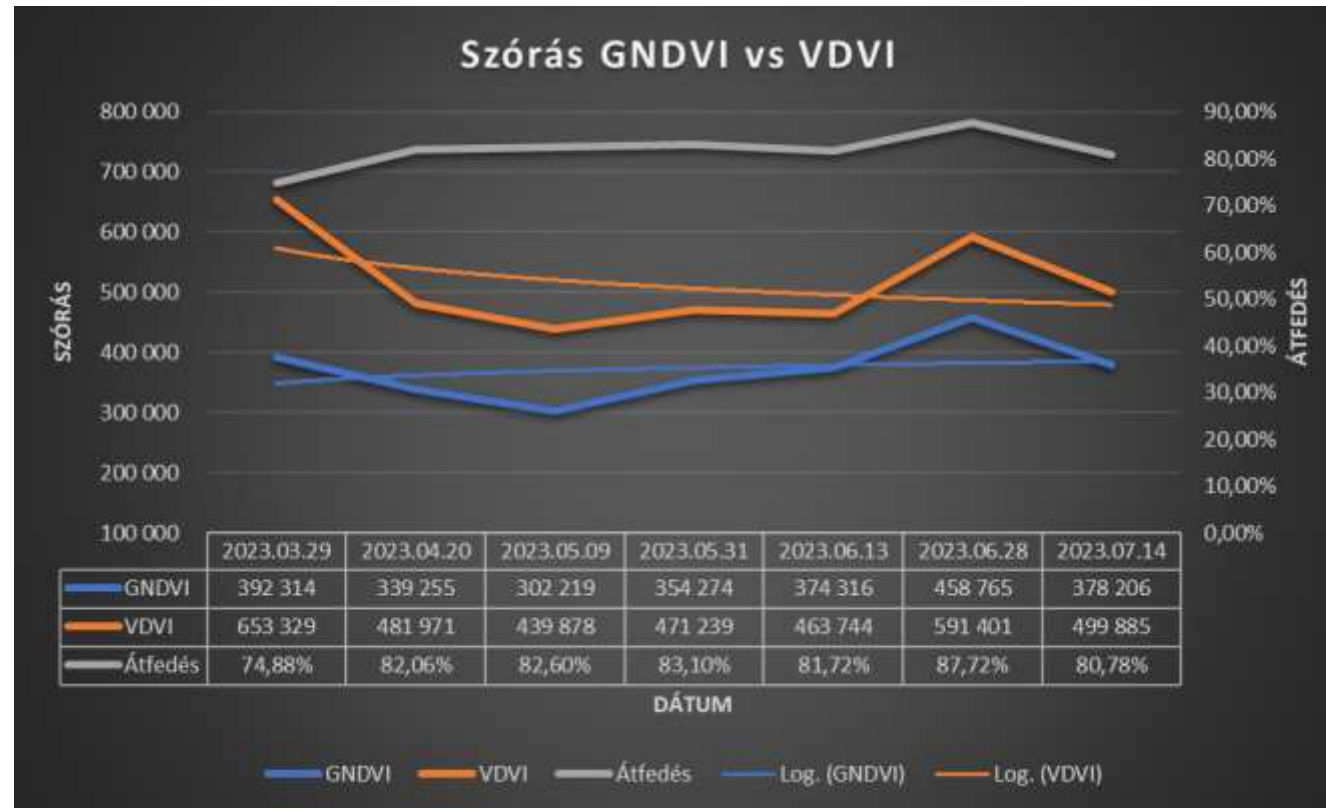
GNDVI vs VDMI index eredmények 2.



GNDVI vs VDMI index eredmények 3.



GNDVI vs VDMI index eredmények 4.



5. Következtetések

- NDVI index esetében, MAPIR Survey 3 RGN nem diszkrét rendszer által szolgáltatott adatok a vegetációs időszak **elején és végén (~80%)**, a vegetációs időszak közepén (~40%) csak megközelítő adatokat biztosítanak.
- GNDVI esetében a diszkrét és a nem diszkrét felvételek teljesen más tartományban helyezkednek el. Itt a görbék alatti közös terület átlagban nem éri el a 6%-t, így ezen kamera **nem alkalmas a GNDVI index képzésre**.
- VDVI a méréseink alapján, bár a feldolgozási idő és adatmennyiség jóval több a VDVI index esetén, ennek ellenére 80% feletti egyezőséget mutat a diszkrét sávos rendszer adataival, így megállapítható ezen felmérés adatait figyelembe véve, hogy a **VDVI index alkalmas lehet a GNDVI index helyettesítésére**.





NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT



GÁBOR
DÉNES
EGYETEM

A TKP2021-NVA-05 számú projekt, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból, a TKP 2021 támogatási program keretében finanszírozott, az Innovációs és Technológiai Minisztérium által nyújtott támogatással valósult meg.

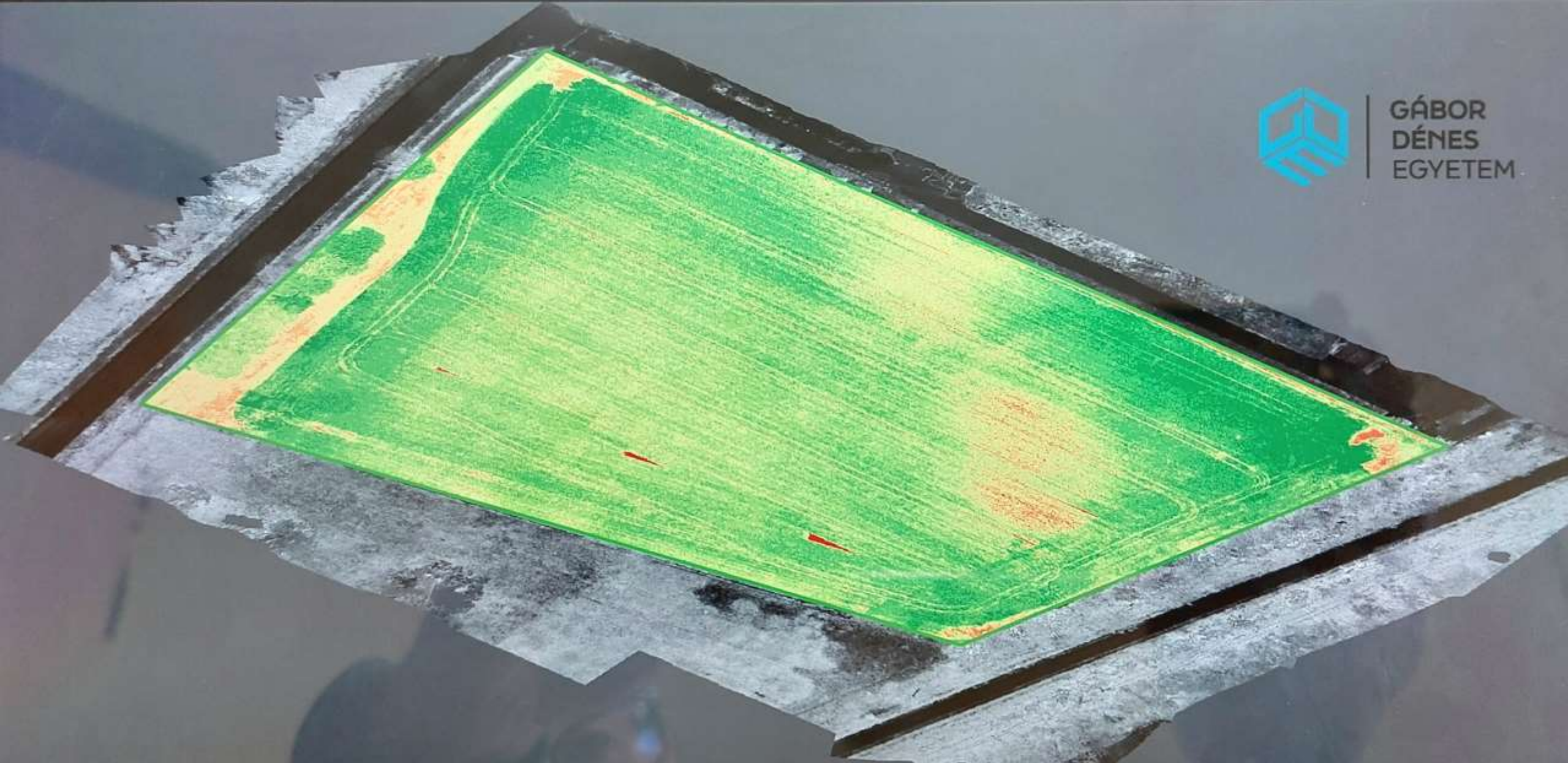




GÁBOR
DÉNES
EGYETEM

KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!

Elérhetőségek:



GÁBOR
DÉNES
EGYETEM

