

Sentinel-1 adatok felhasználási lehetőségei a jégkárral érintett erdőállományok vizsgálataiban



Friedl Zoltán¹, Zoltán László², Orbán Ildikó², Tanács Eszter³,
Standovár Tibor², Kristóf Dániel¹

¹Lechner Nonprofit Kft.

²ELTE Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék

³MTA ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet



Emlékeztető

Tanács Eszter 2016-os Fény-Tér-Kép előadása:

A 2014. decemberi jég hatására dőléssel és koronatöréssel érintett erdőállományok azonosítása légifotókobjektum-alapú elemzésével

A jégkár

- 2014. dec. első napjai
- Különleges meteorológiai helyzet, ónos eső
- Előző napokban halmozódó zúzmara
- 400m feletti területeken jelentős károk

Széldöntéssel együtt ismétlődő jelenség! (2001, 2004...)



A Nagy Hideg-hegy környéke az esemény idején

(képek forrása: <http://erdo-mezo.hu/2014/12/03/kepek-a-nagy-hideg-hegyrol-a-jeg-birodalmabol/>)

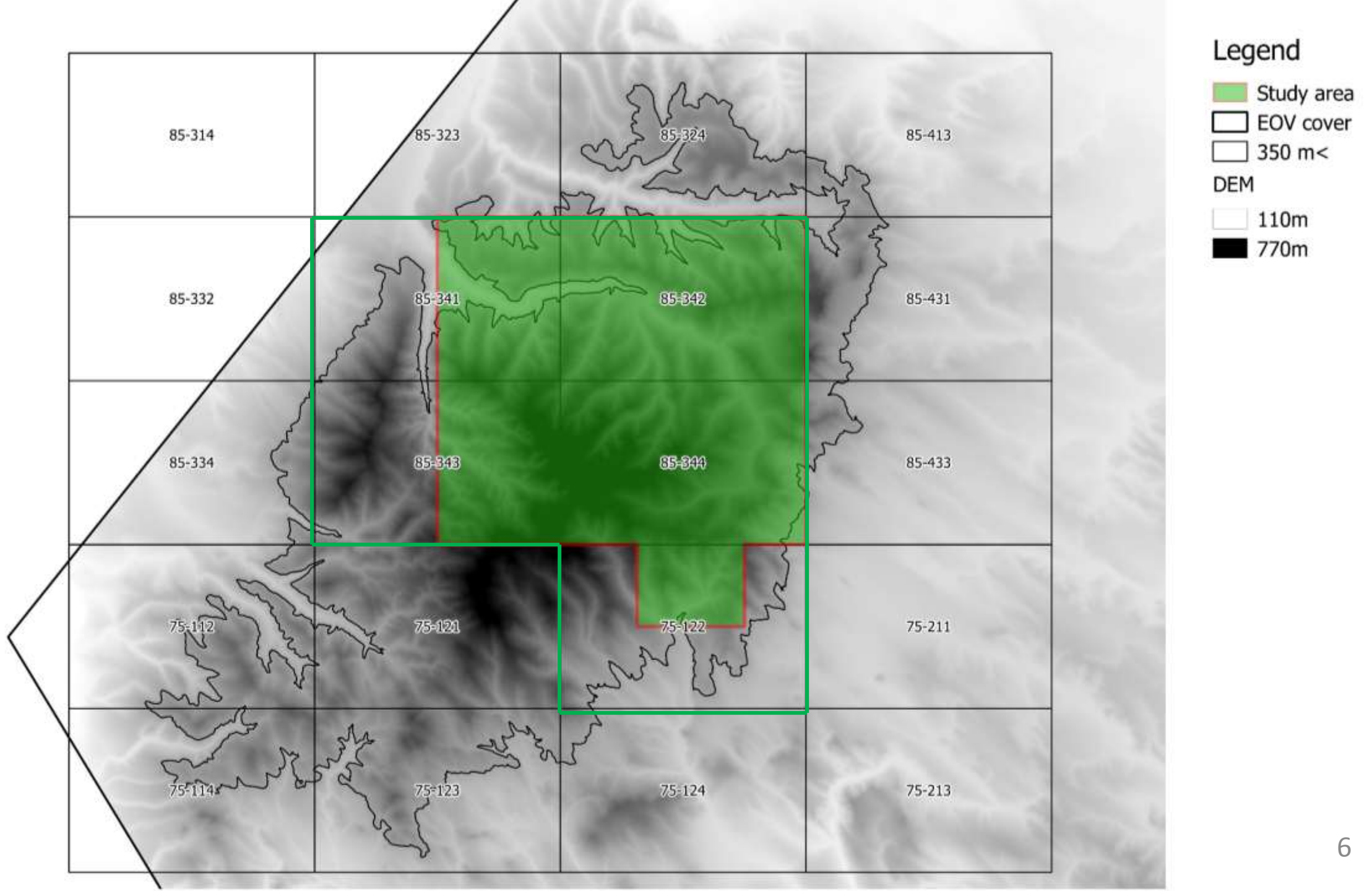
Célok

- A különböző mértékben érintett területek azonosítása és lehatárolása –a Börzsöny teljes érintett részén
- A koronatöréssel érintett területek azonosítása
- A Sentinel-1 adatok felhasználhatóságának a vizsgálata

Hosszabb távon az okok felderítése, a kockázati tényezők felmérése, a megelőzés, gyors reagálás, stb. mind megkívánja ezt az információt

Felhasznált adatok

- Erdészeti üzemterv
- Egy részterületre részletenkénti becsült/mért adatok a kár mértéke kapcsán (terület és famennyiség)
- Légifotók (4 sávós, 2013: 40cm FÖMI, 2015 20cm Eurosense)
 - A fotókból manuálisan készített referenciapoligonok
- DSM, illetve ebből számított 2 m terepi felbontású famagasság-térkép (2015)
- Terepi felmérés



Módszer –manuális lehatárolás légifotó alapján

	Dőlés és koronatörés	Koronatörés
Súlyos károsodás	50-100% Folt nagyobb, mint 100 m	Talaj és aljnövényzet jelentősen látszik
	50-100% Folt kisebb, mint 100 m incl. lékek	
Mérsékelt károsodás	25-50%	Talaj és aljnövényzet kevésbé látszik
Gyenge károsodás	0-25%	Talaj és aljnövényzet nem látszik, de koronatörés megfigyelhető
	1 fa dőlése (hagyásfa)	Meghajlott fák

Üzemtervi adatok, 2013-as „előzményfotó” segítségével



a, b: 50-100%, 100m <
e, f: 25-50 %
c, d: 50-100%, 100m >

g, h: 50% >
i, j: meghajlott

Jelmagyarázat

- Korona-törés
- Dőlés

N
↑

1 0 1 2 3 4 km

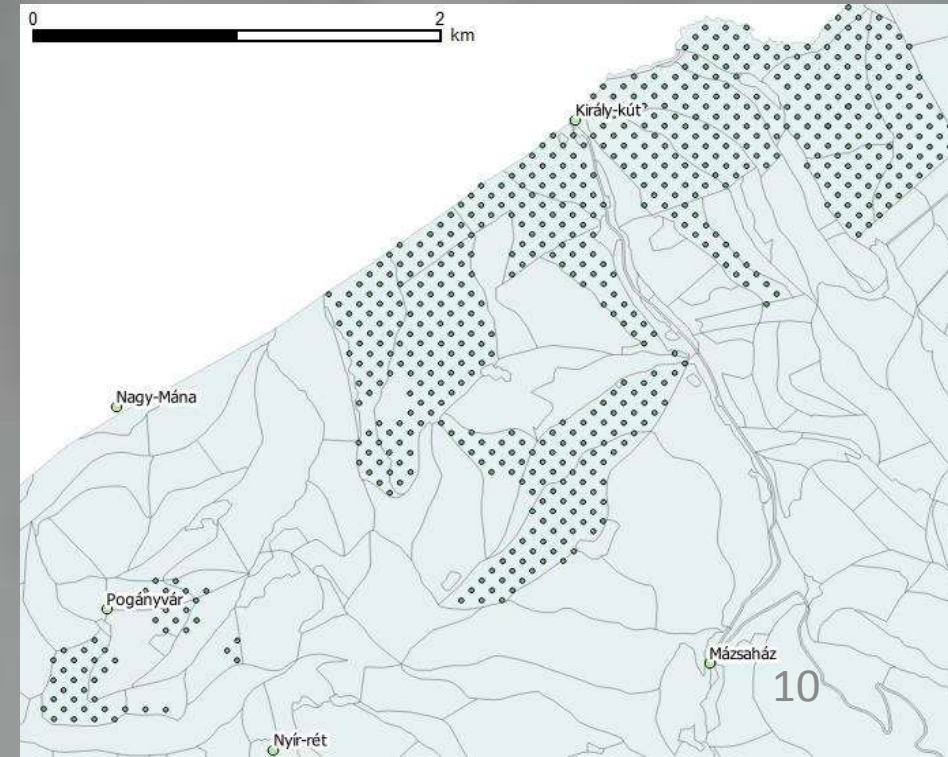
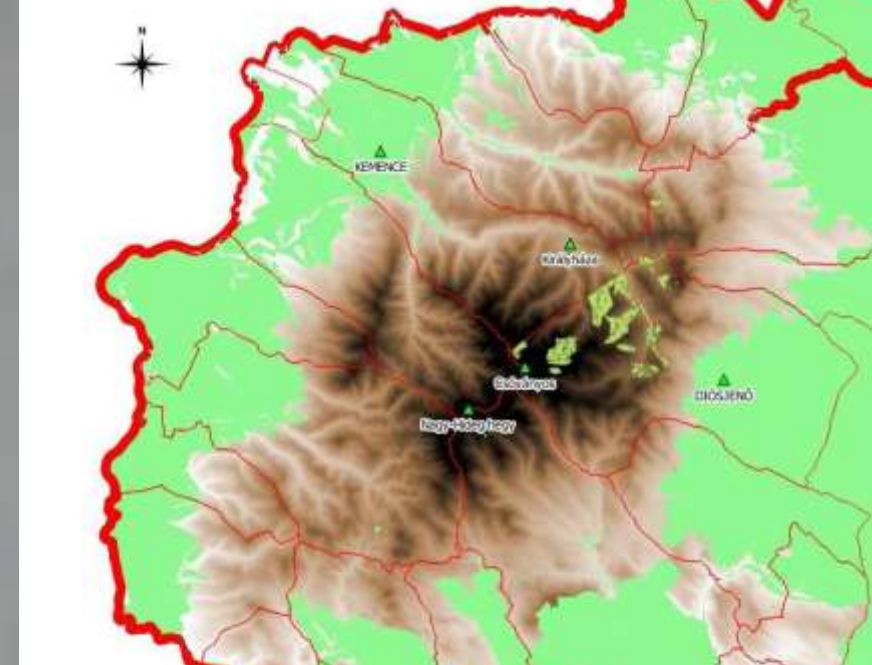
Terepi referenciaadatok

„Erdei életközösségek védelmét megalapozó többcélú állapotértékelés a magyar Kárpátokban” projekt módszertana

Záródás adatok jégtörés előtt (2014)
Újrafelvételezés jégtörés után (2015, 2016)

652 db 500 m²-es mintavételi terület

Referencia adatok szűrése tisztítása:
Szűrés: terület, poligon alak és attribútum szerint
Tisztítás: ellentmondások feloldása



Adatok:

Sentinel-1

- Operatív működés: 2014 Október.
- Felbontás: 13-14m -> 10m

- Generált adatok:

- Kalibrált visszaverődési koefficiens (sigma0)
- Polarimetrikus deszkriptorok
- Koherencia (komplex korrelációs koefficiens)

$$\gamma = \frac{|\langle C_1 C_2^* \rangle|}{\sqrt{(\langle C_1 C_1^* \rangle \langle C_2 C_2^* \rangle)}}$$

- Felszálló és leszálló pálya kezelése??

Landsat-TM7/8

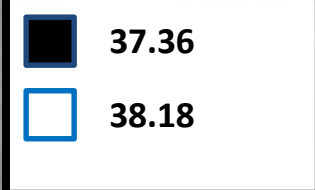
- Optikai műhold
- Felbontás: 30m

20140623 TM8
20141227 TM7
20150610 TM8

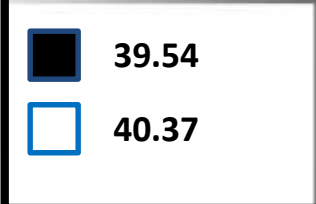
Sorszám	Időpont pár
	120141017_21
-	-
	220141204_08
	320141216_20
	420141228_32
	520150109_13
	620150121_25
	720150202_06
	820150214_18
	920150226_30
	1020150310_14
	1120150322_26
	1220150403_07
-	-
	1320150509_13
	1420150521_25
	1520150602_06
	1620150614_18
	1720150626_30
-	-
	1820150720_24

Felszálló pálya vs. Leszálló pálya

20141204 ASC



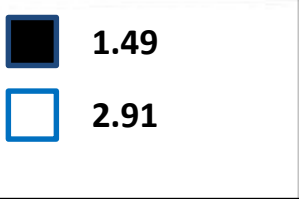
20141208 DSC



Beesési szög az ellipszoidra vetítve

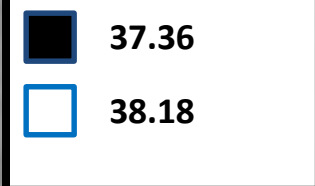


Abs(diff)

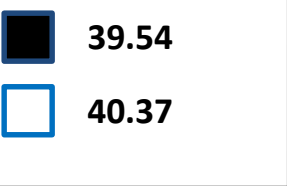


Felszálló pálya vs. Leszálló pálya

20141204 ASC



20141208 DSC



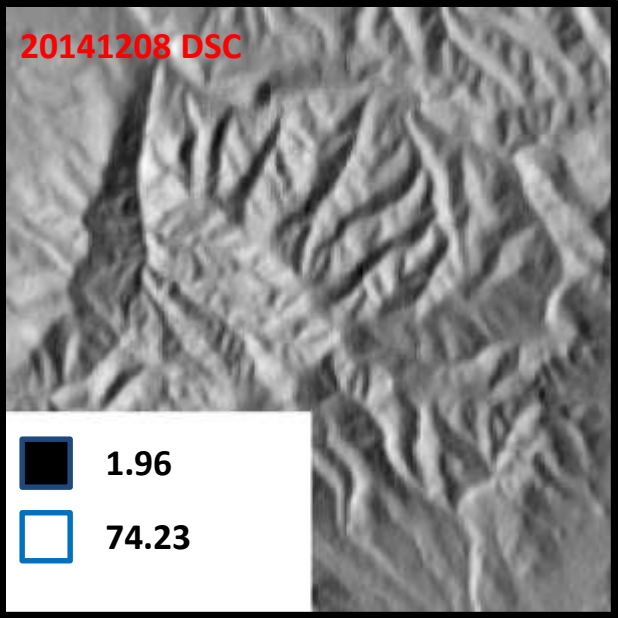
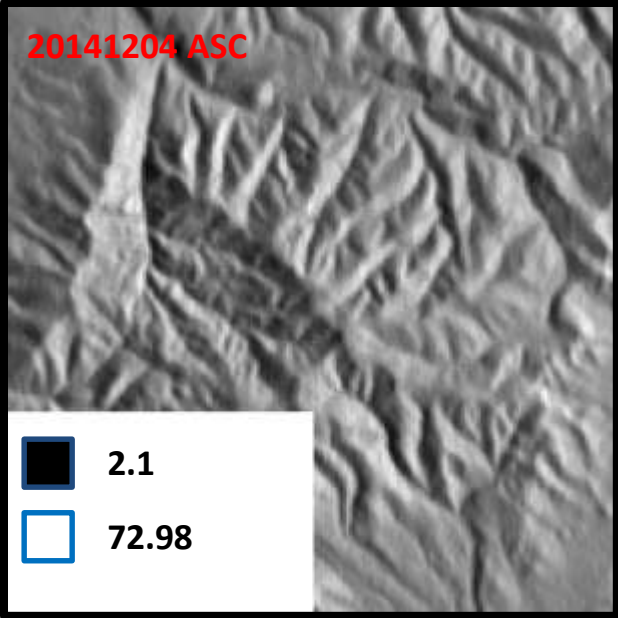
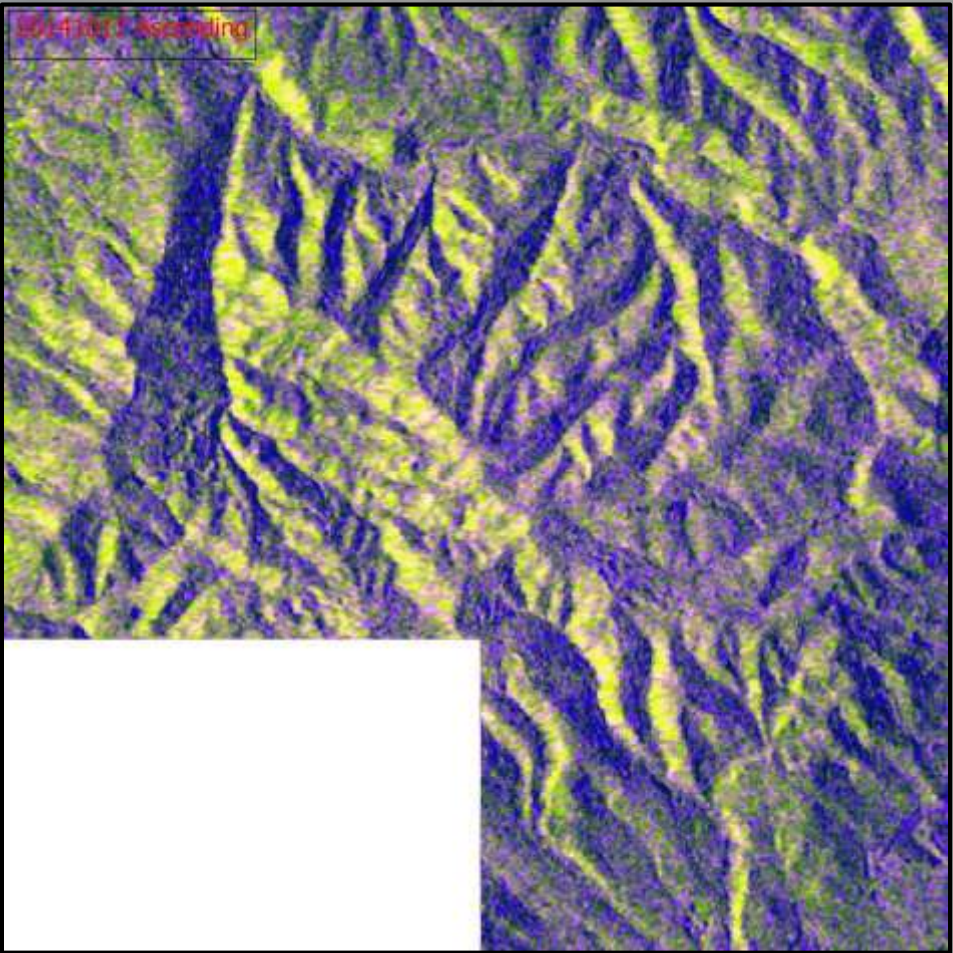
Beesési szög az ellipszoidra vetítve



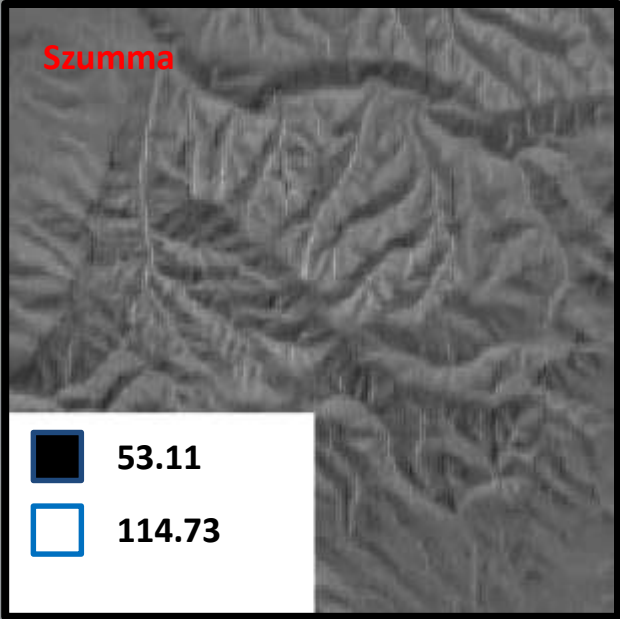
Abs(diff)



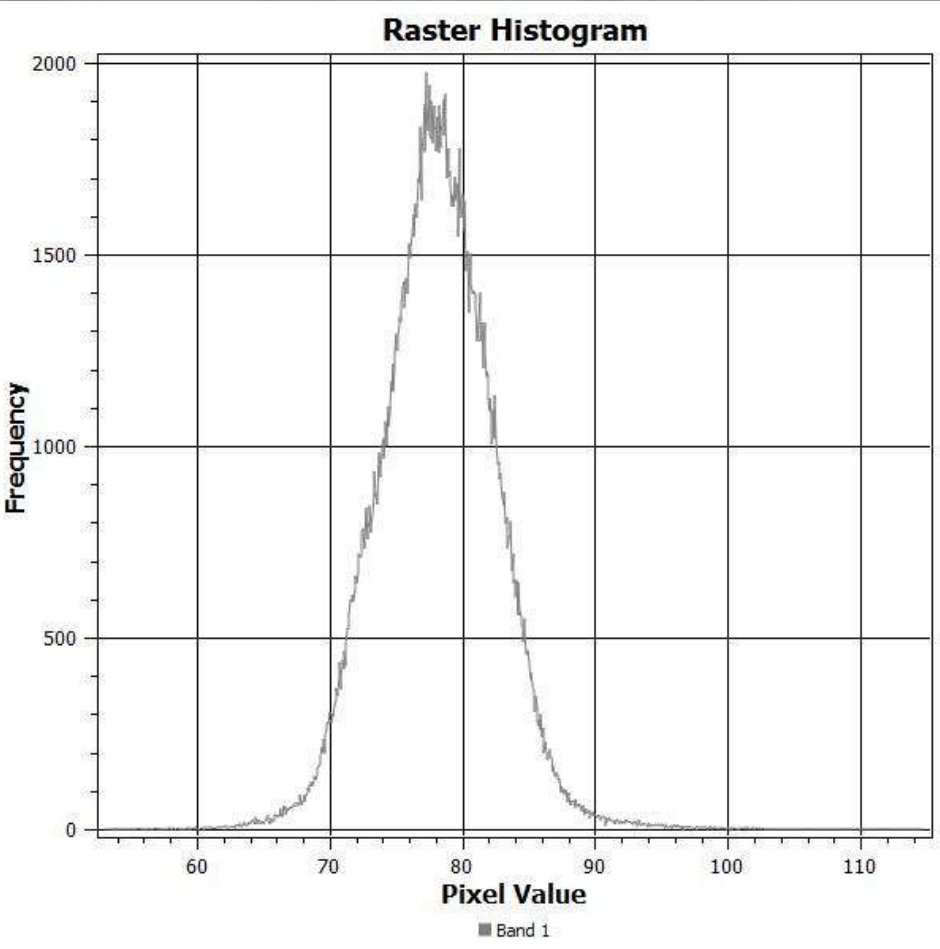
Felszálló pálya vs. Leszálló pálya



Projektált lokális beesési szög



Felszálló pálya vs. Leszálló pálya



20141204 ASC

2.1
72.98

20141208 DSC

1.96
74.23

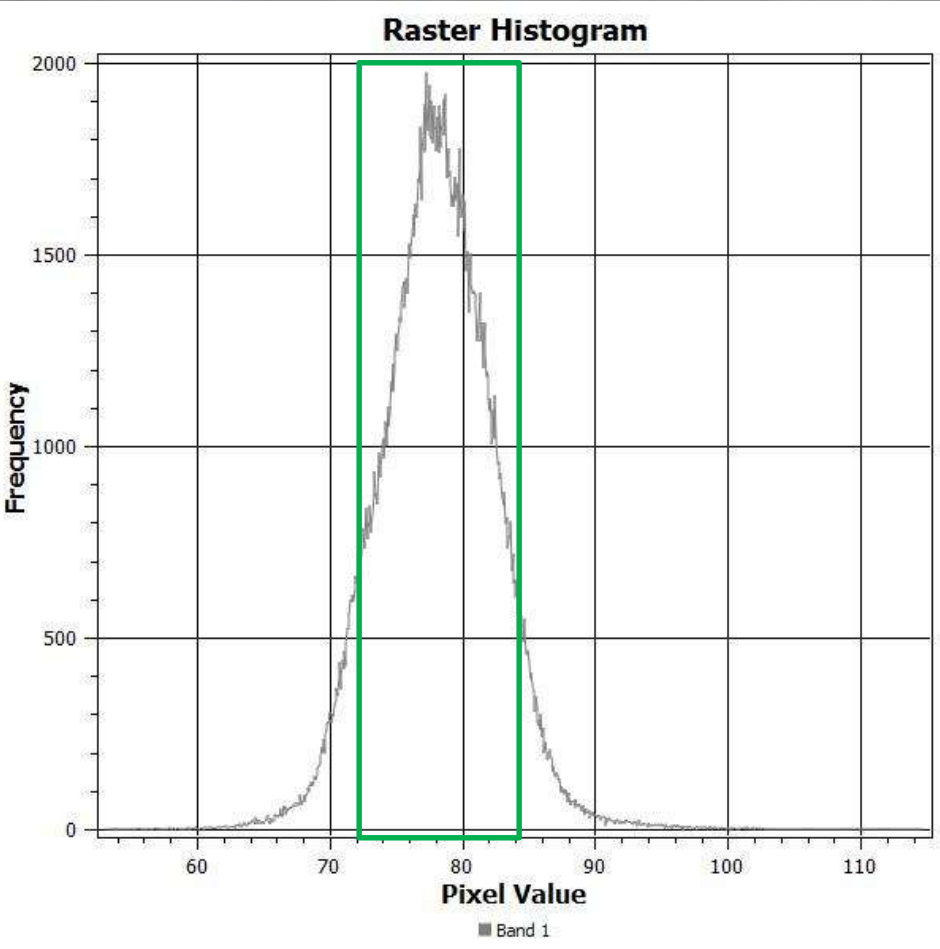
Projektált lokális beesési szög



Szumma

53.11
114.73

Felszálló pálya vs. Leszálló pálya



20141204 ASC

2.1
72.98

20141208 DSC

1.96
74.23

Projektált lokális beesési szög

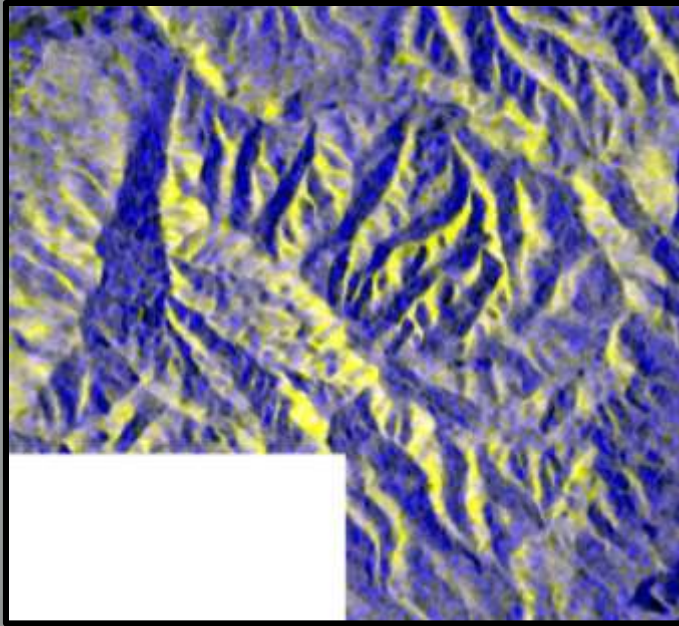


Szumma

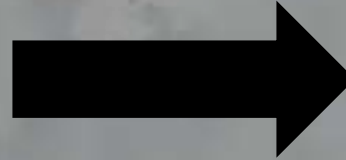
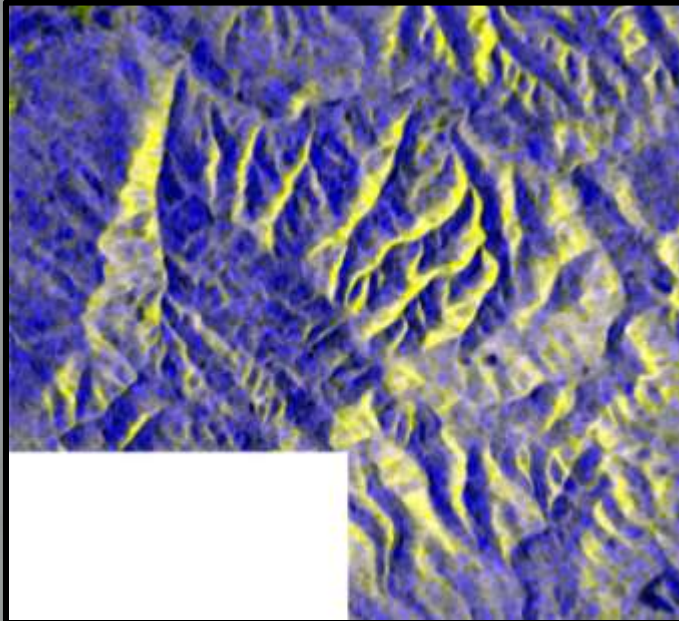
53.11
114.73

Felszálló pálya vs. Leszálló pálya

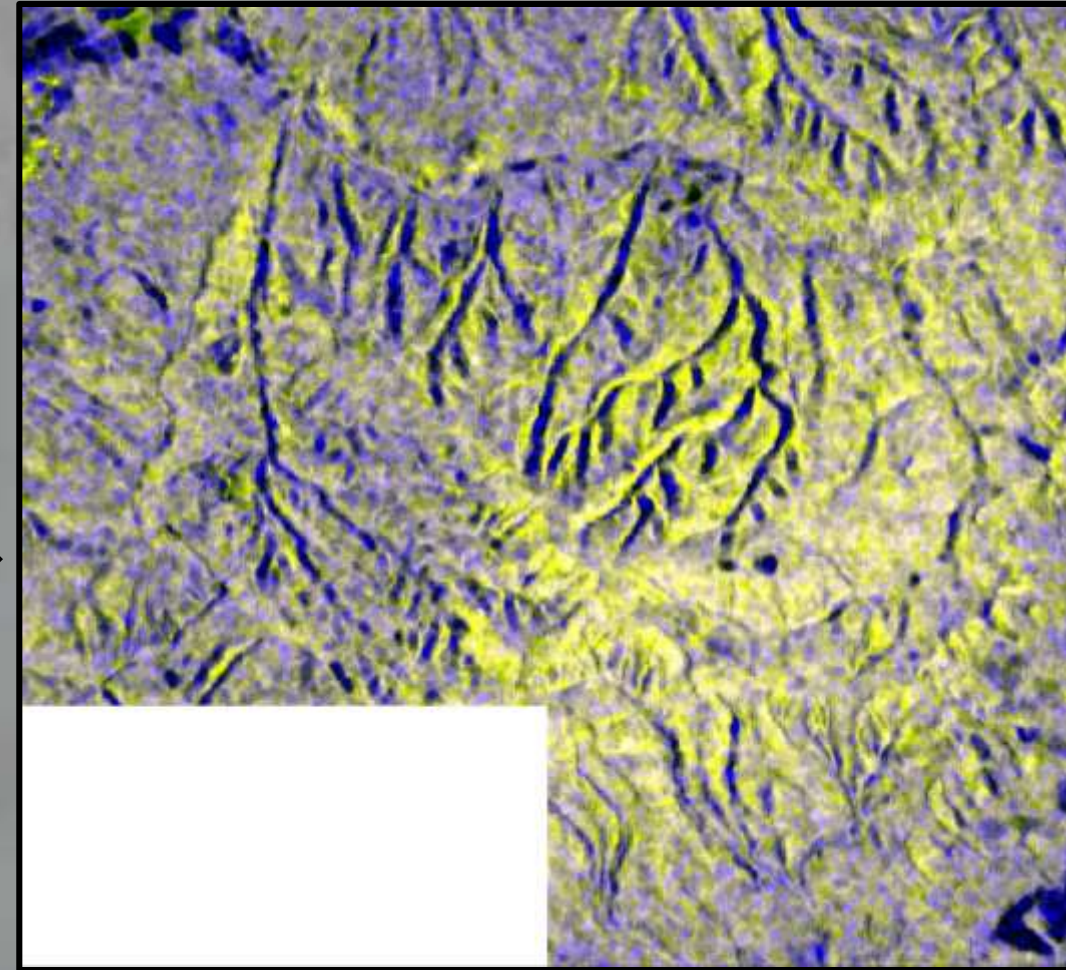
2014-12-16
Ascending



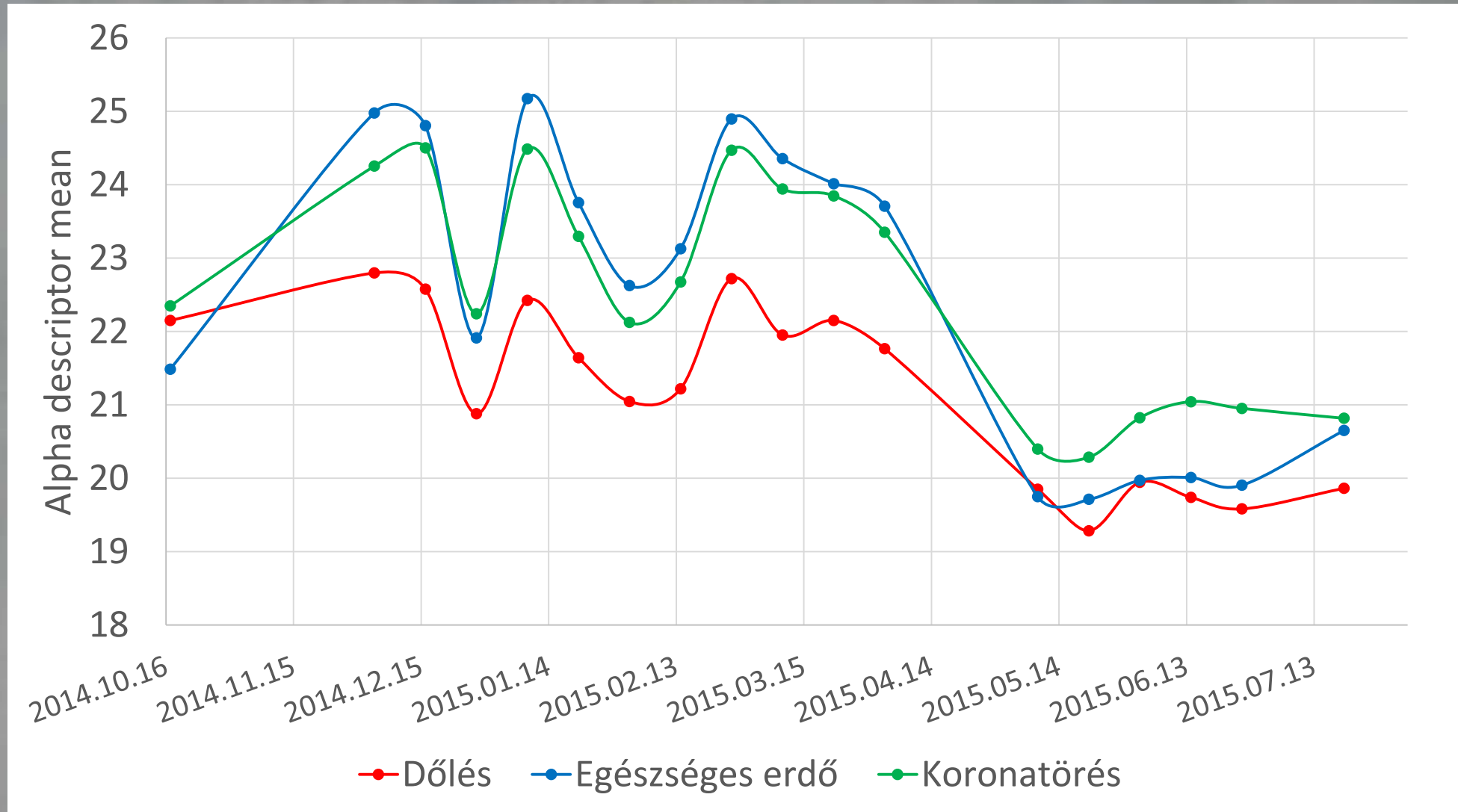
2014-12-20
Descending



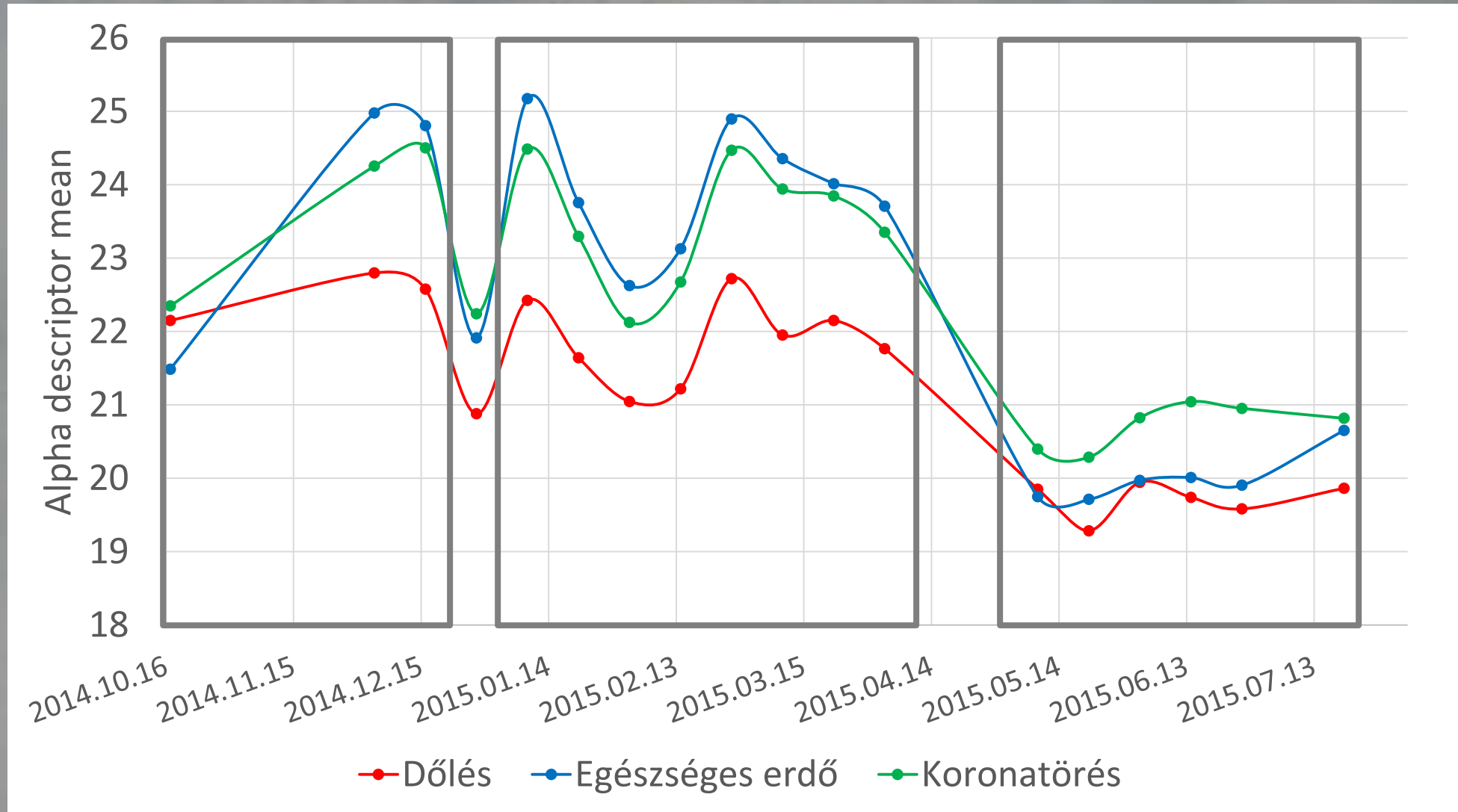
Időpontok átlaga



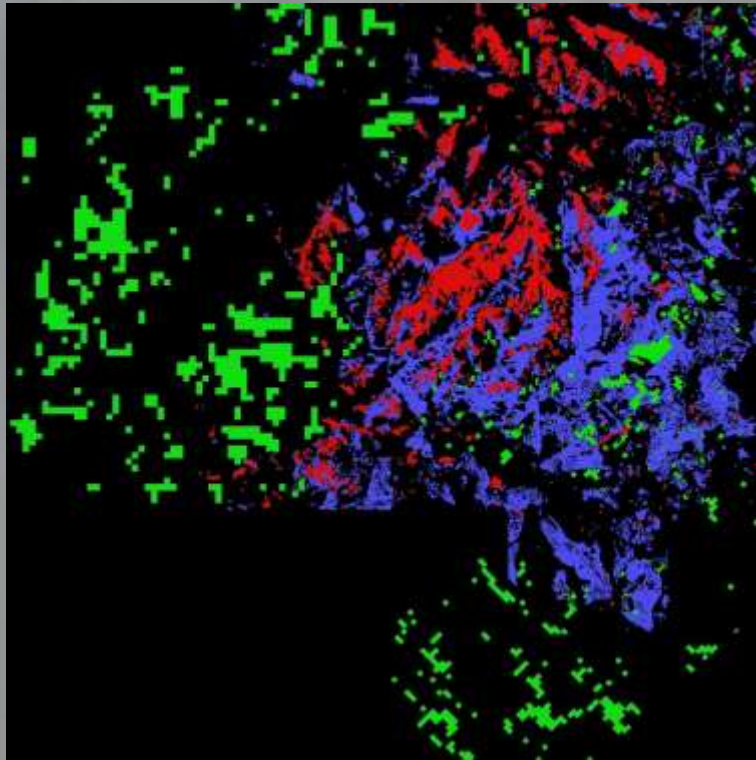
Idősor Vizsgálata



Idősor Vizsgálata

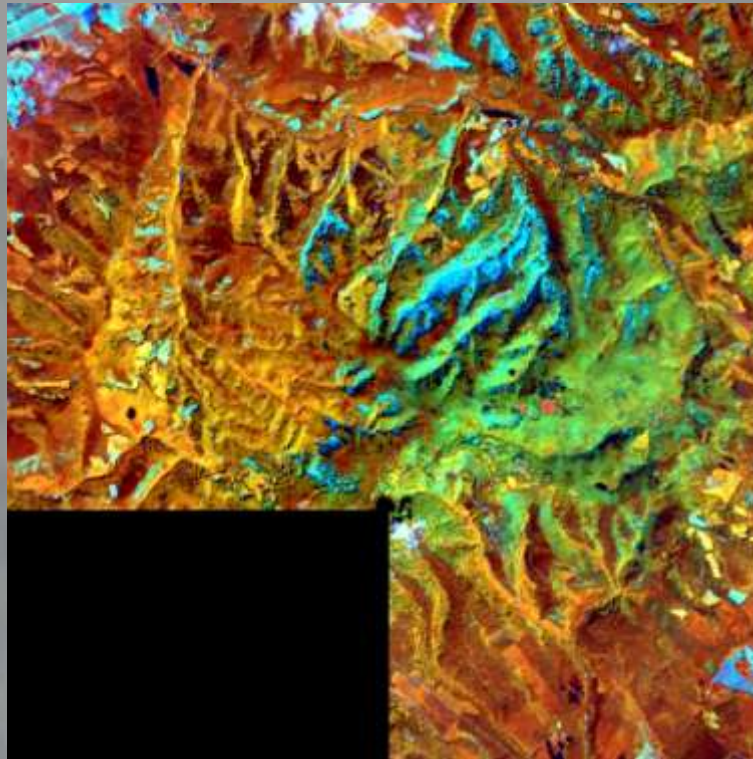


Osztályozandó adatok



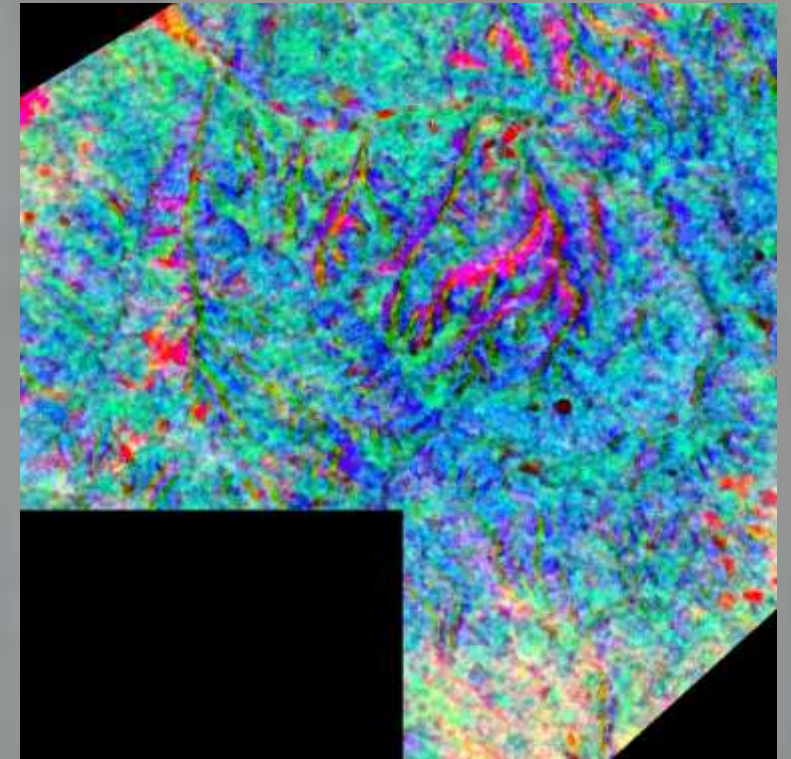
Referencia adatok

-  Egészséges erdő
-  Koronatörés
-  Dőlés



Landsat Tm8 2015-06-10

R: NIR, G: SWIR, B: Red



Radar integrál

R: Coherencia, G: Alfa integrál,
B: Shannon entrópia integrál

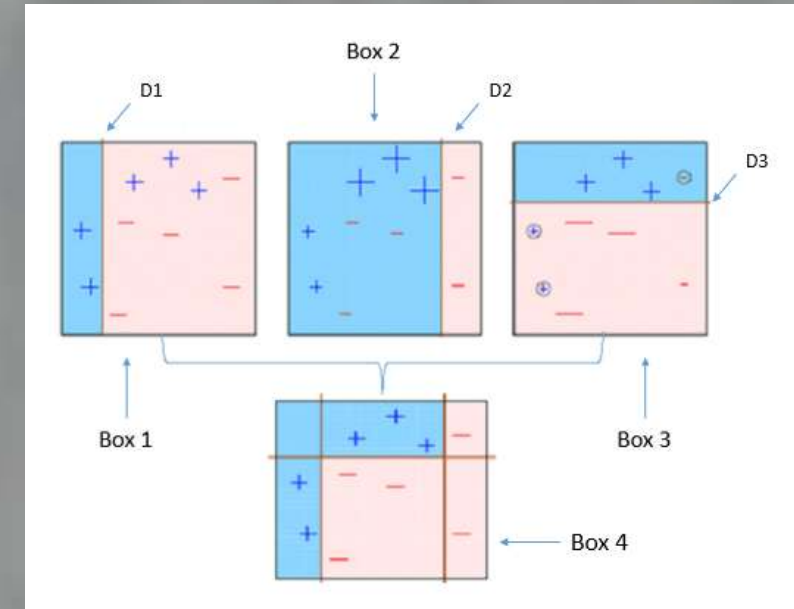
XGBoost: extreme Gradient Boosting

Haladó “ensemble” módszerek:

- Stacking
- Blending
- Bagging
- **Boosting**

Előnyök:

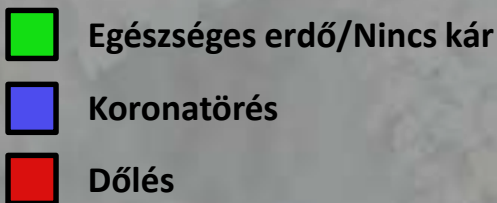
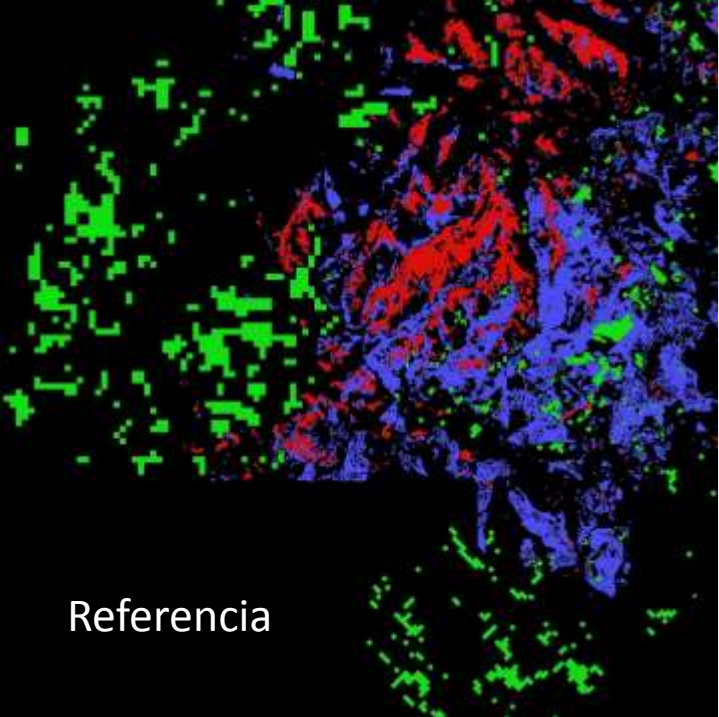
- Regularizáció révén „overfitting” csökkentése
- Párhuzamos futtatás
- Nagy rugalmasság



Paraméterezés:

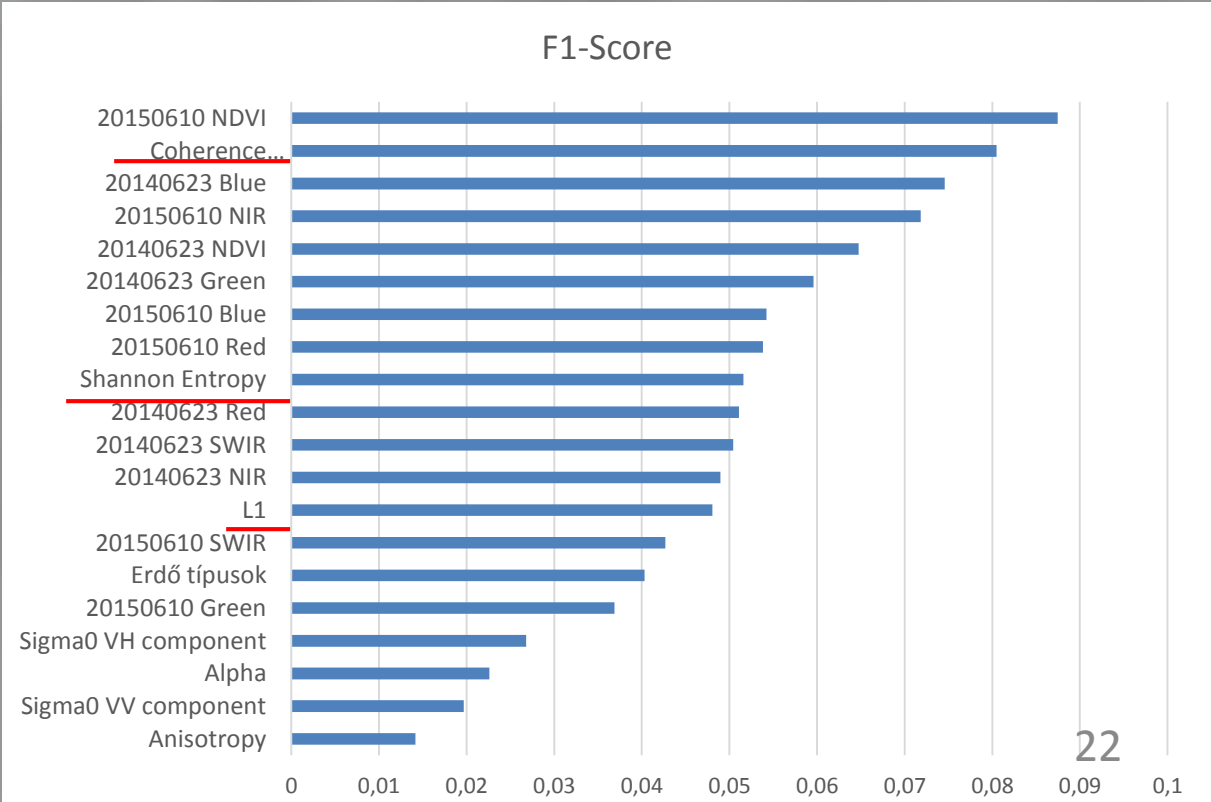
- Tanuló-Teszt terület: 20%-80%
- Fák száma: 100
- Fák mélysége: 5
- Gamma: 0.1
- Reg_alpha: 0.05
- Min_child_weight: 5

Eredmények

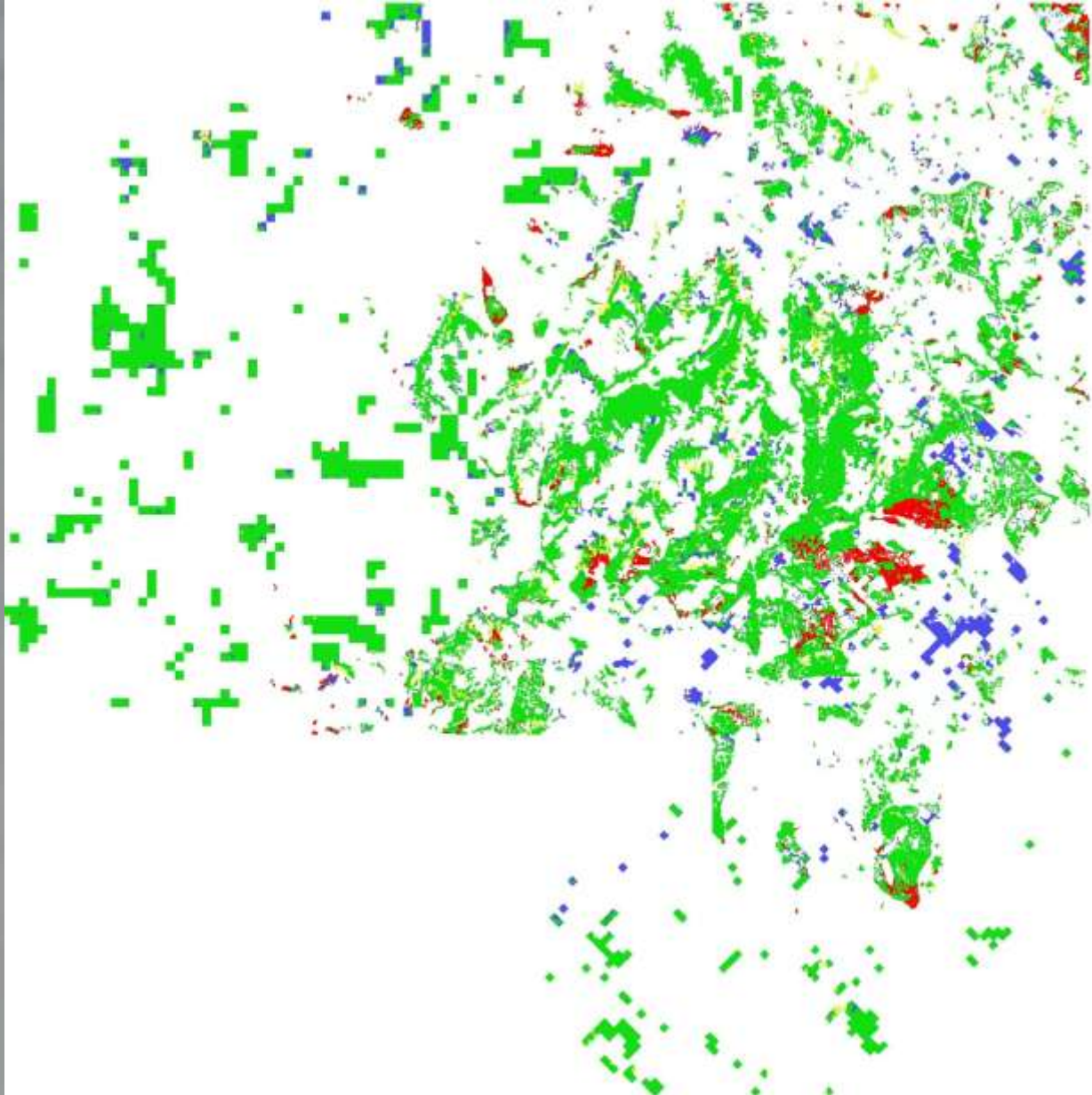


Teljes pontosság (%)	79,41
Kappa pontosság (%)	67,31

Model/Referencia	Nincs kár	Koronatörés	Dőlés	Összes	Producer Accuracy (%)
Nincs kár	47425	13063	928	61416	77,22
Koronatörés	12611	81176	7858	101645	79,86
Dőlés	802	7985	38223	47010	81,31
Összes	60838	102224	47009	210071	28,96
User accuracy (%)	77,95	79,41	81,31		

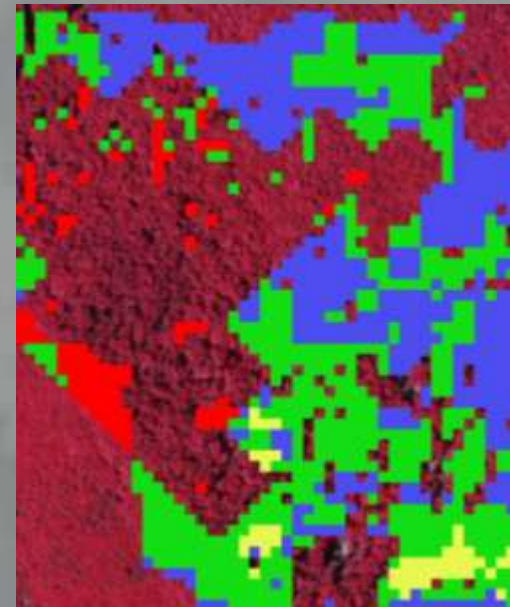


Kereszt-validáció



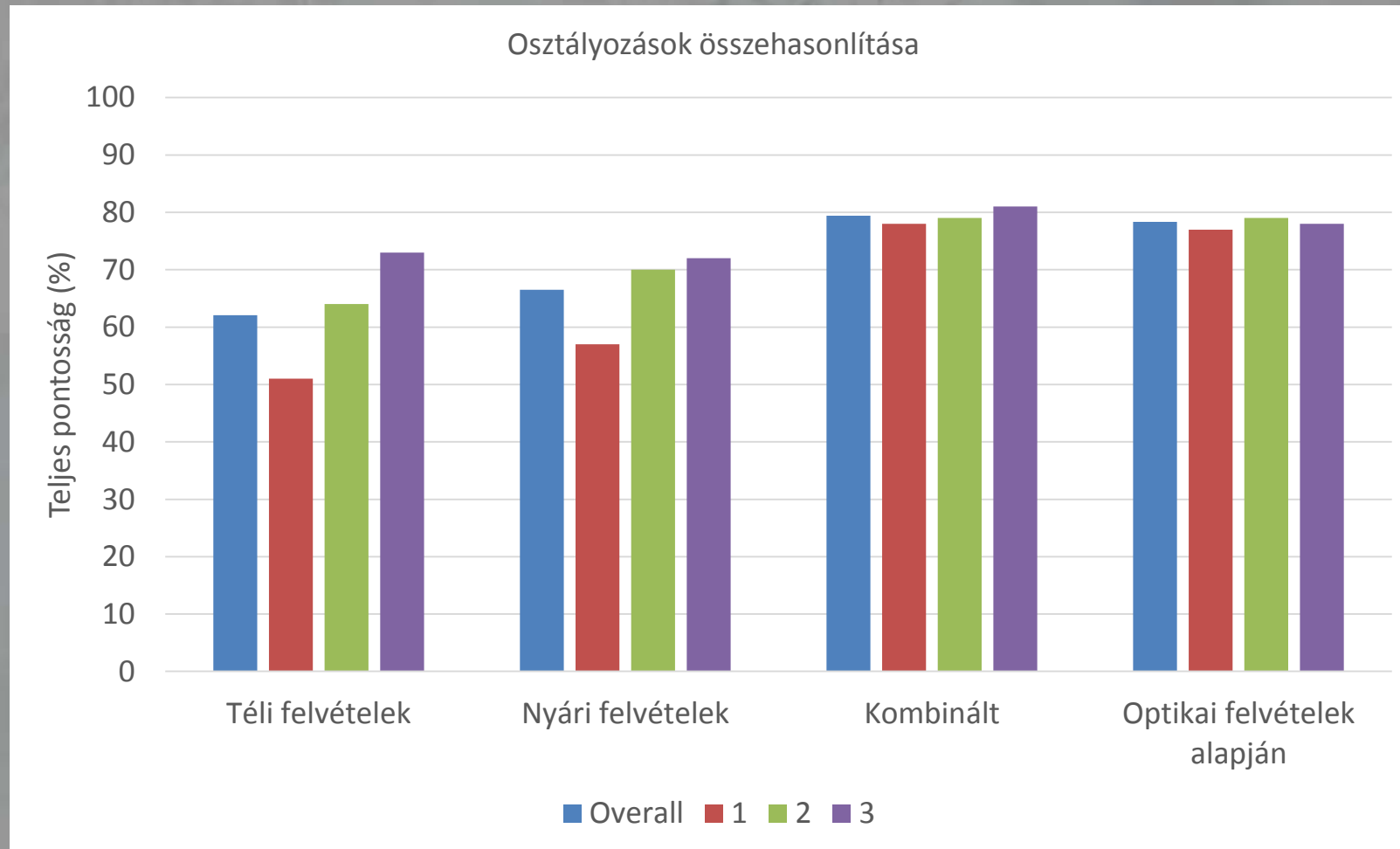
		Eredmény		
		1	2	3
Teszt	1			
	2			
	3			

Eltérés mintapéldák



		Eredmény		
		1	2	3
Test	1	Green	Blue	Yellow
	2	Red	Green	Yellow
	3	Red	Blue	Green

Játék az osztályozással



Önkritika és Tanulság

- A definíciók között vékony a határ, ellentmondásokhoz vezet
 - Domborzati hatások csökkentek, de el nem tűntek
 - A dőlés és a koronatörés kezdetének határa nehezen megállapítható
-
- A sentinel-1 12 nappal az esemény után 70%-os pontossággal találta meg a megdőlt kategóriákat
 - A sentinel-1 felvételeknek volt hozzáadott értéke az osztályozáshoz



Köszönet

- Az Ipoly Erdő Zrt.-nek és munkatársainak!

A kutatás a SH-4/13 „Erdei életközösségek védelmét megalapozó többcélú állapotértékelés a magyar Kárpátokban” projekt része

Köszönöm a figyelmet!