

DIGITÁLIS FELSZÍNMODELLEK (DFM) ÉS ERDÉSZETI FELHASZNÁLÁSUK VIZSGÁLATA

KIRÁLY GÉZA¹, BALLA CSILLA², BARTON IVÁN¹, MÉSZÁROS GYÖRGY²,
PETRÁNYI BERNADETT², SZABÓ KÁROLY³

¹ SOPRONI EGYETEM, ERDŐMÉRNÖKI KAR, GEOMATIKAI, ERDŐFELTÁRÁSI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI INTÉZET,
FÖLDMÉRÉSI ÉS TÁVÉRZÉKELESI TANSZÉK

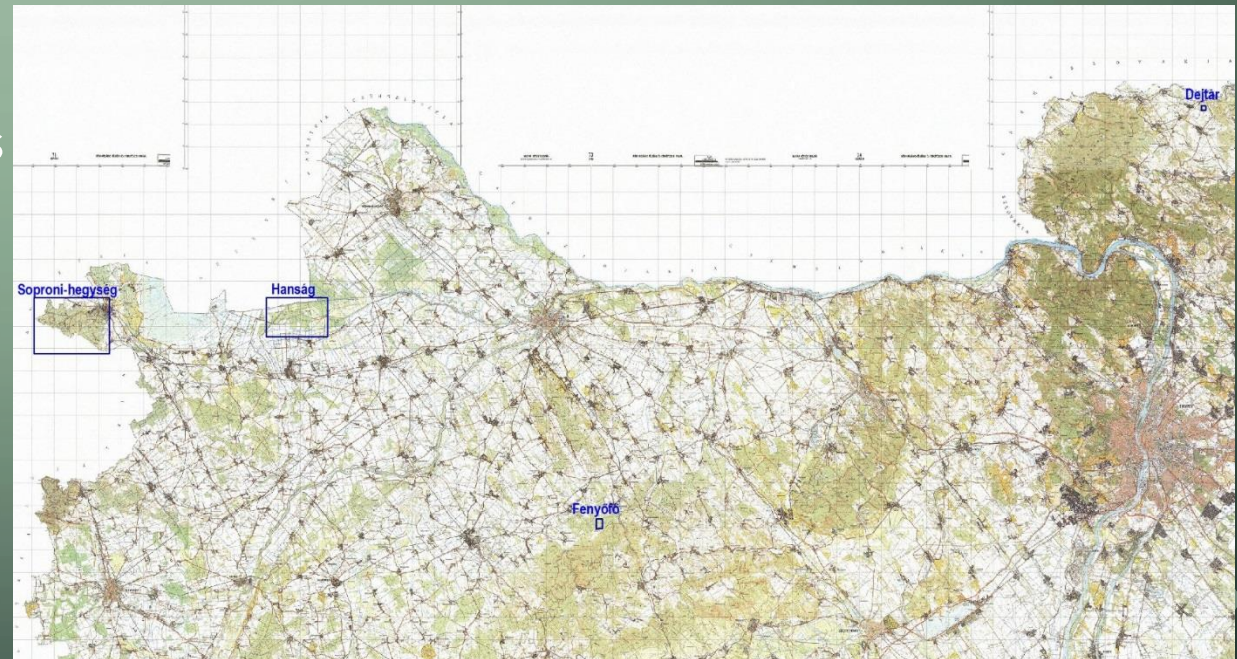
² BUDAPEST FŐVÁROS KORMÁNYHIVATAL, FÖLDMÉRÉSI, TÁVÉRZÉKELESI ÉS FÖLDHIVATALI FŐOSZTÁLY

³ VAS MEGYEI KORMÁNYHIVATAL, ERDÉSZETI OSZTÁLY, SOPRON



MINTATERÜLETEK

1. Soproni-hegység: hegy- és dombvidéki természetközeli erdők;
2. Hanság: síkvidéki ültetvényerdők és természetközeli erdők;
3. Dejtár: energia-ültetvény kísérlet;
4. Fenyőfő: ősfenyves (EF), természetvédelmi terület.



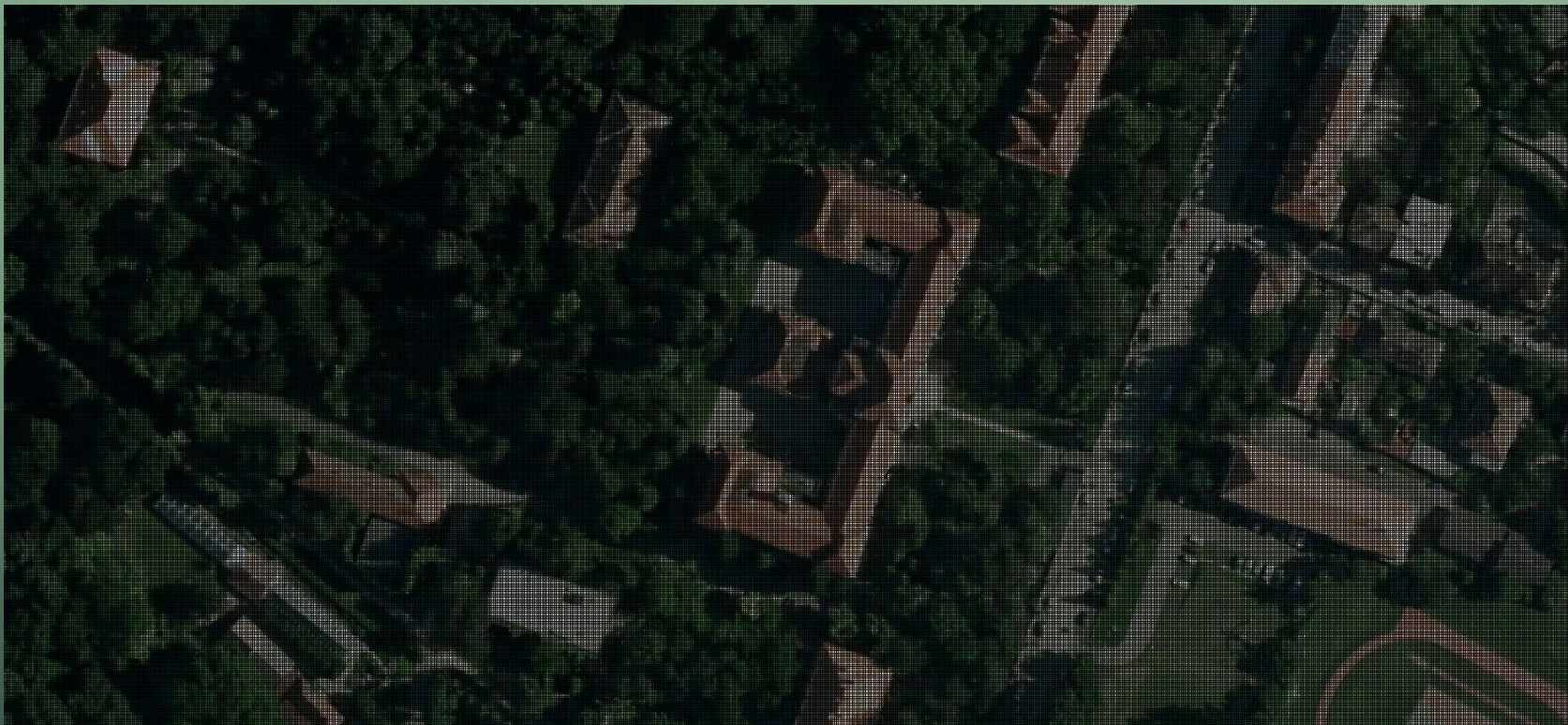


FELHASZNÁLT DFM FORRÁSANYAGOK

„Nyers” pontfelhő 1 pixelenként

1. Soproni-hegység: 2000 (analóg), 2008, 2012, 2015
2. Hanság: 2000 (analóg), 2008, 2012, 2015
3. Dejtár: 2010, 2014, 2015
4. Fenyőfő: 2012, 2015

NYERS PONTFELHŐ

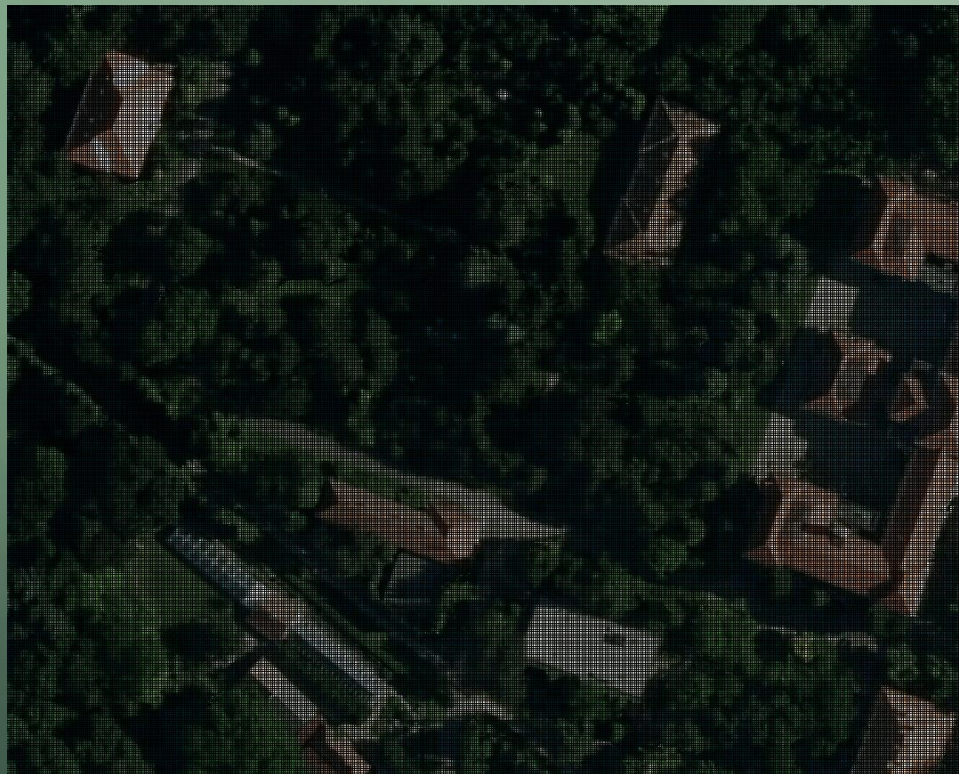


FÉNY - TÉR - KÉP 2017, GÁRDONY

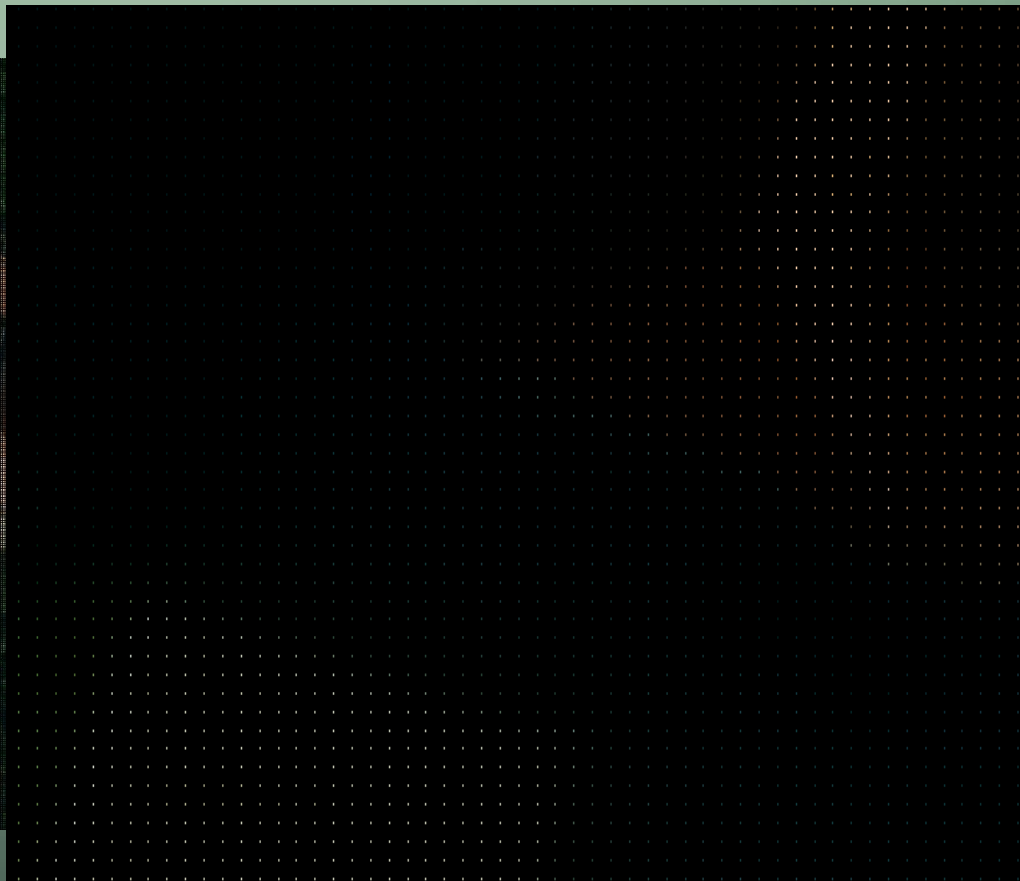
2017. október 12.

5

NYERS PONTFELHŐ

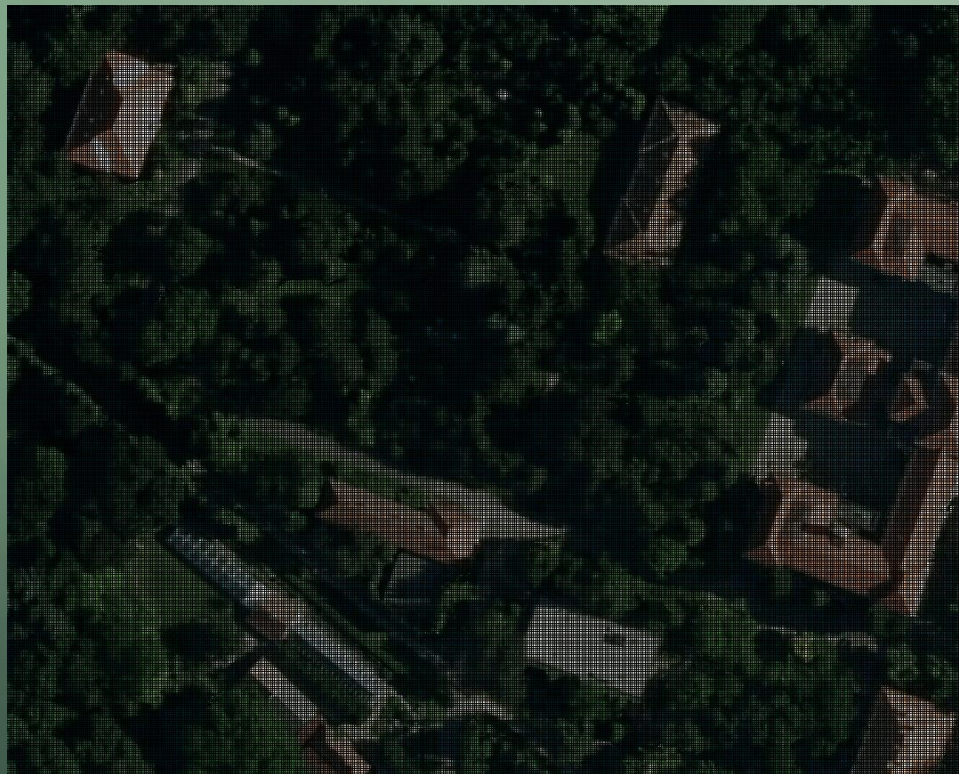


FÉNY - TÉR - KÉP 2017, GÁRDONY



2017. október 12.

NYERS PONTFELHŐ

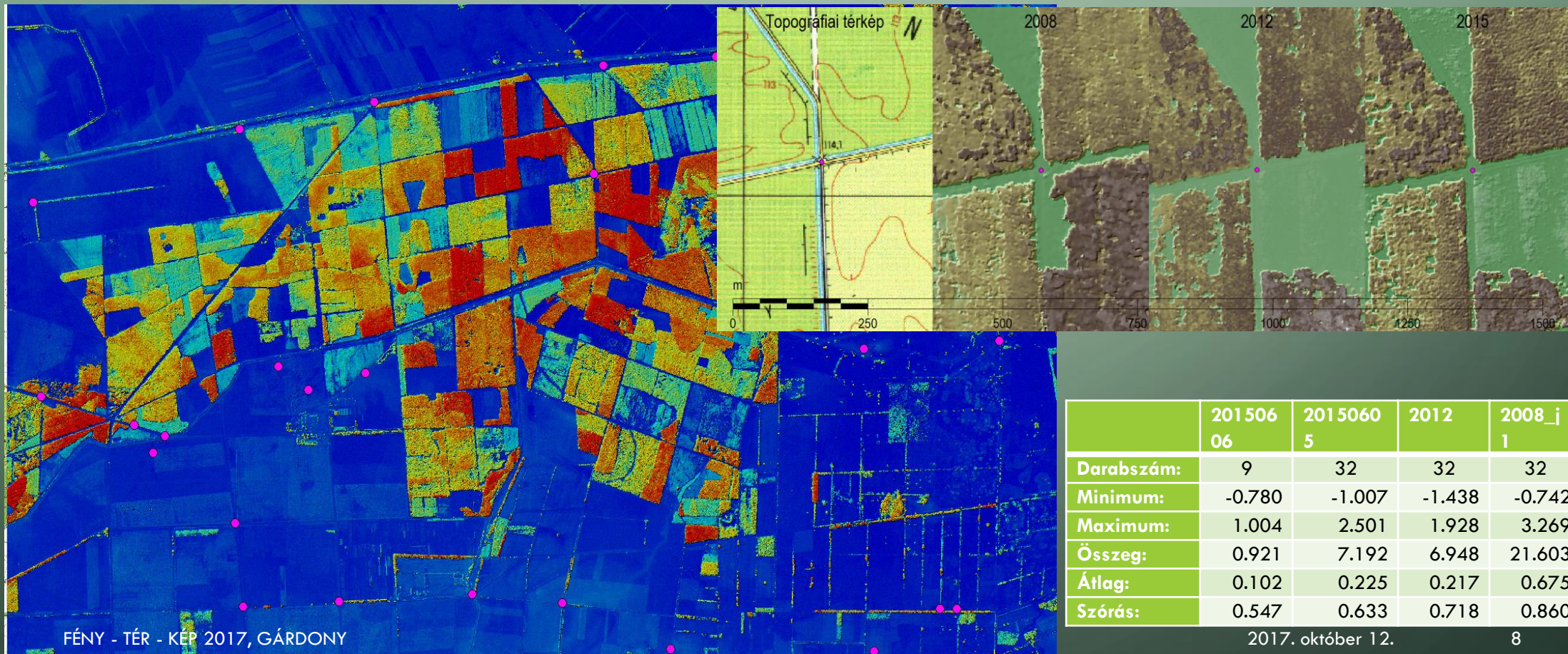


FÉNY - TÉR - KÉP 2017, GÁRDONY

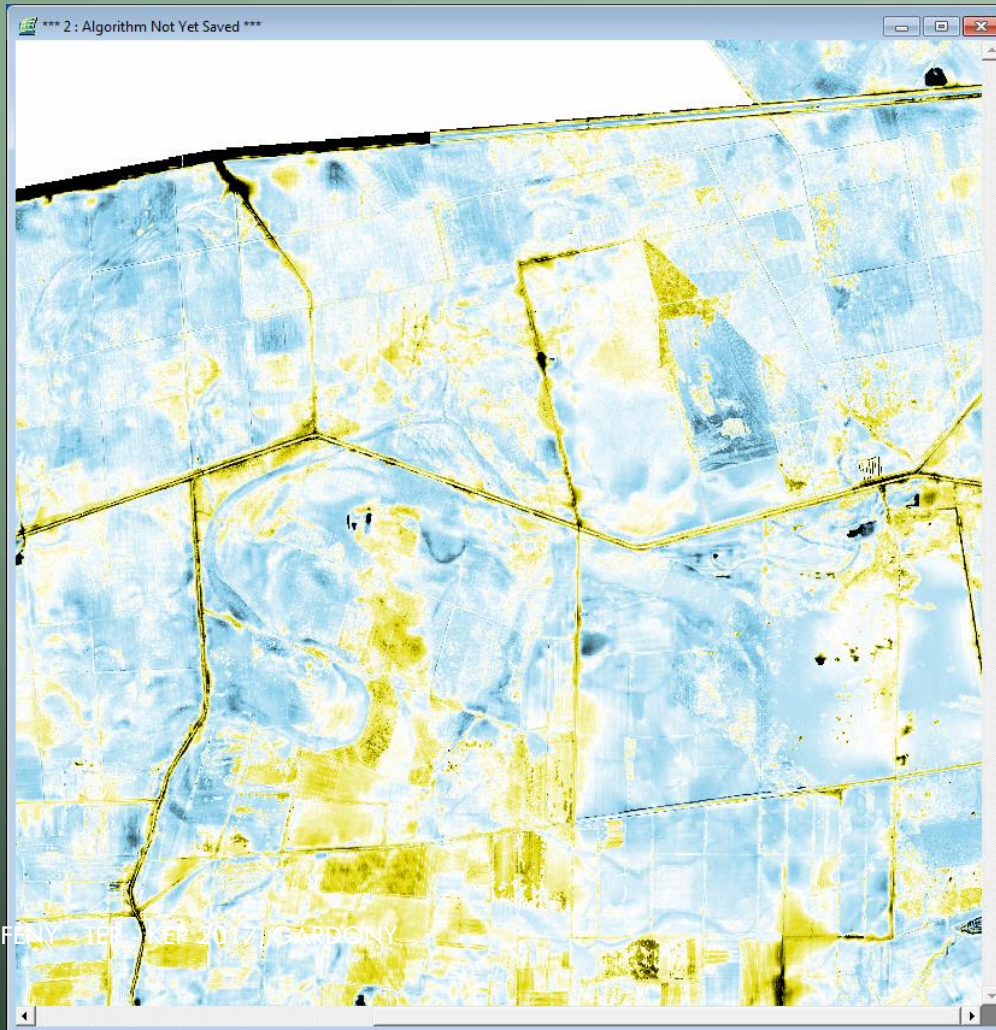


2017. október 12.

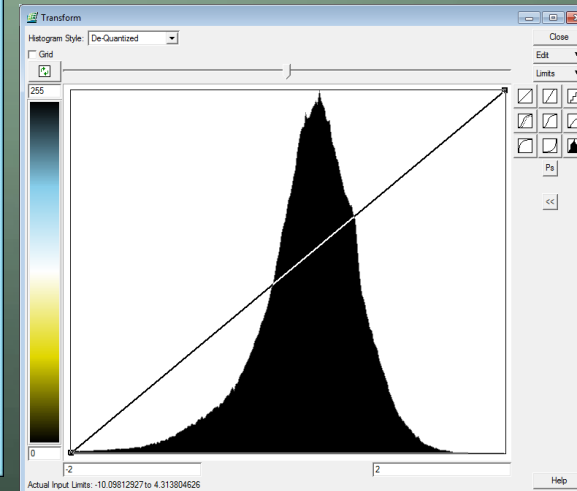
PONTOSSÁGI VIZSGÁLAT MINTAPONTOK ALAPJÁN



PONTOSSÁGI VIZSGÁLAT ALS ALAPJÁN (DDM-ALS)



- Min: -10,5 m
- Max: 4,5 m
- Átlagos eltérés: 0,15 m
- Kovariancia: 0,435



Mintaterület

Energetikai faültetvény:

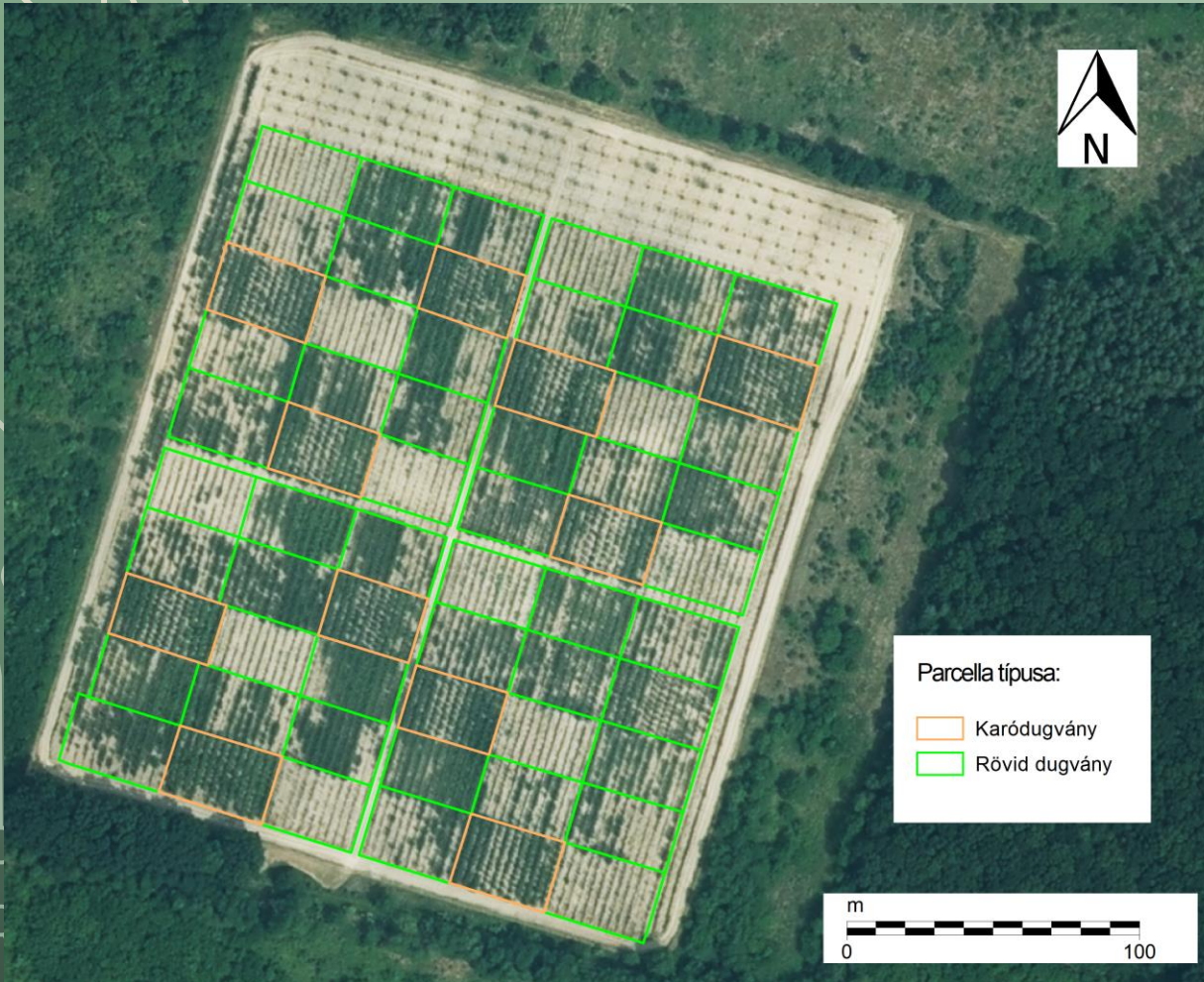
135/2017. (VI. 9.) Korm. rendelet
a fás szárú ültetvényekről

Hengeres
(karódugvány)

Sarjasztatásos
(rövid dugvány)

Mintaterület:

- **Nógrád megye, Dejtár**
- **5 hektáros kísérleti terület**
- **2011-ben létesített ültetvény**
- **Nemesnyár és fűz fajtákkal telepített**
- **60 db parcella, 3 m sorköz**
- **Hengeres és sarjasztatásos**
- **5 évig fenntartott ültetvény**



Anyag

Terepi mérések

Trigonometrikus magasságmérés:

— 2016 tél
— 2015 tél

2015 év magassági növedék

Mintavételezés:

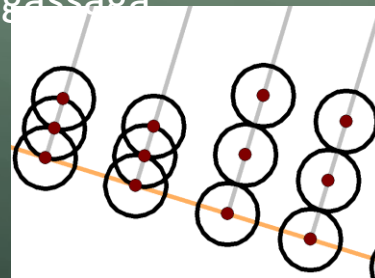
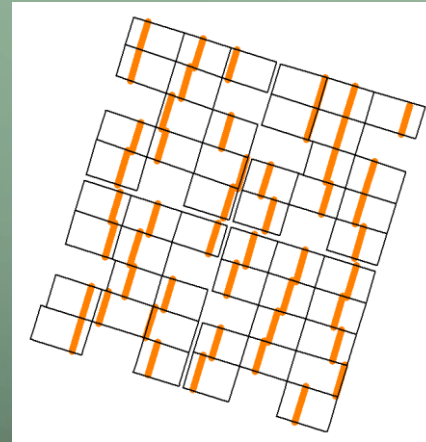
Rövid dugványos parcellák:

Átlagosan 8 faegyed
magasság/sor
(a sor pozíciója ismert)

Karódugványos parcellák:

A sorok első 3 faegyedének magassága
és átlagos koronavetületük
(a faegyed pozíciók ismertek)

FÉNY - TÉR - KÉP 2017, GÁRDONY



Távérzékelte adatok

Terepmodell:

javított DDM5

Borított felszínmodellek:

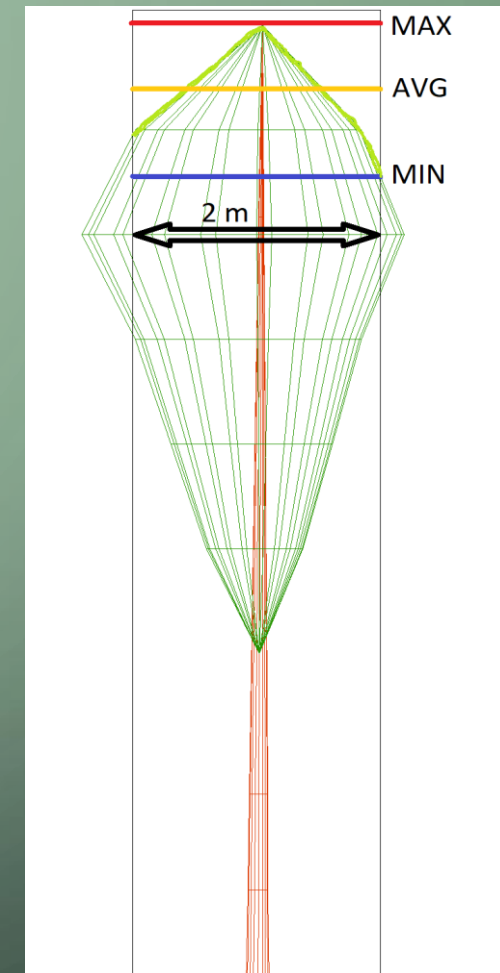
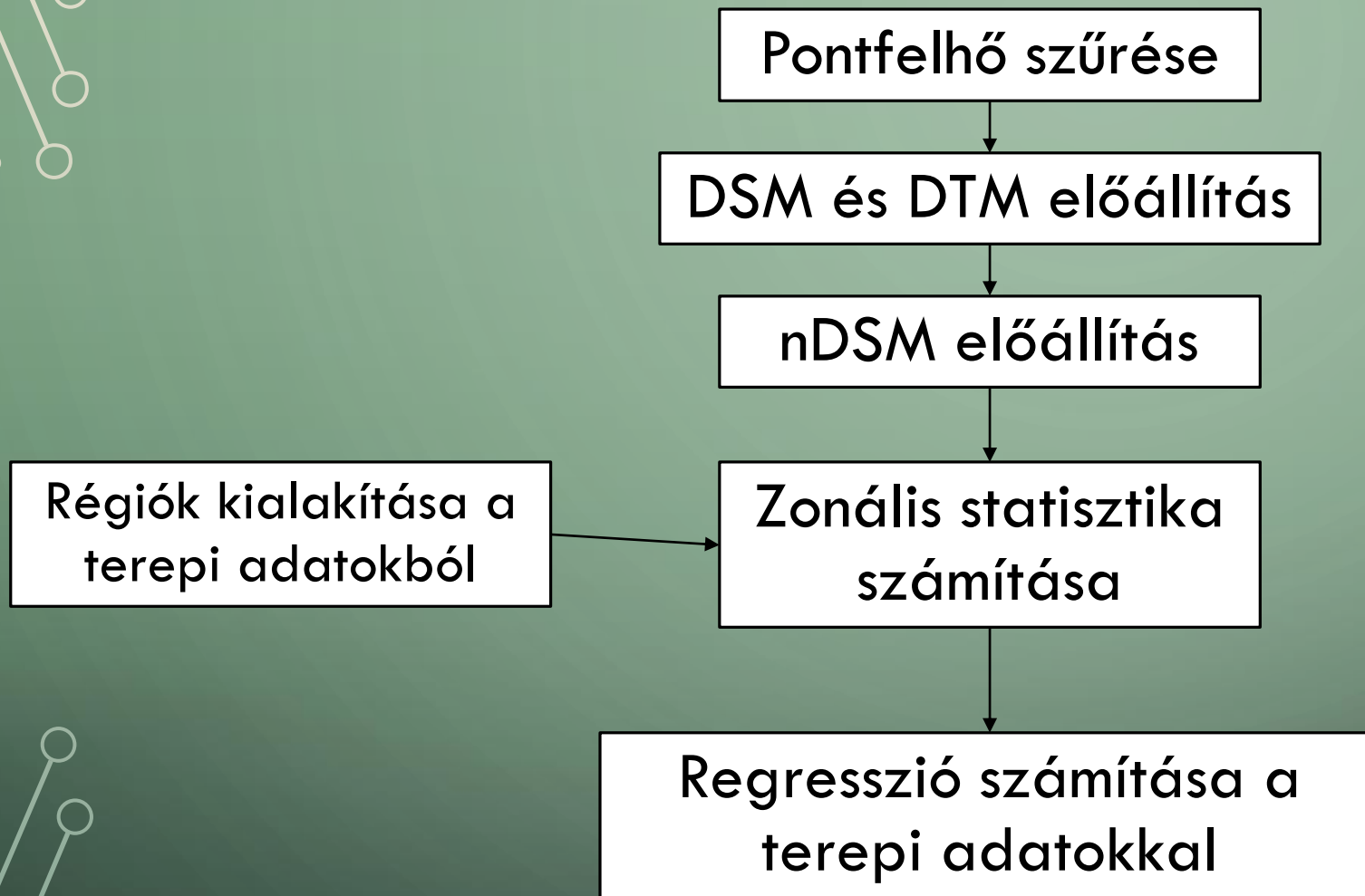
2010

2014

2015



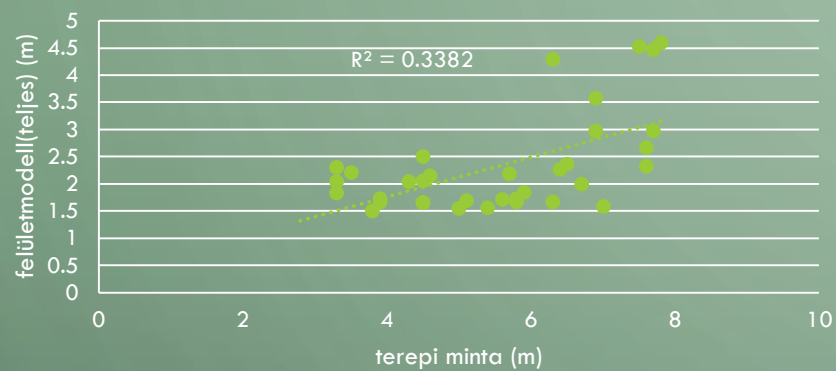
2017. október 12.



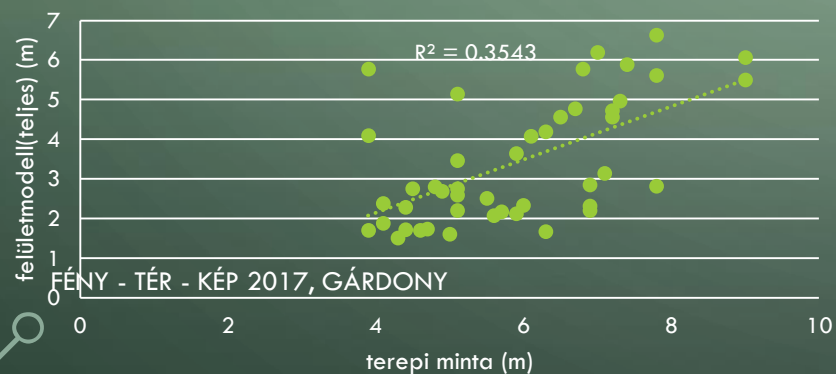
Eredmények

Rövid dugványos parcellák:

Terepi minta és felületmodell magasságai
2014 - sarj

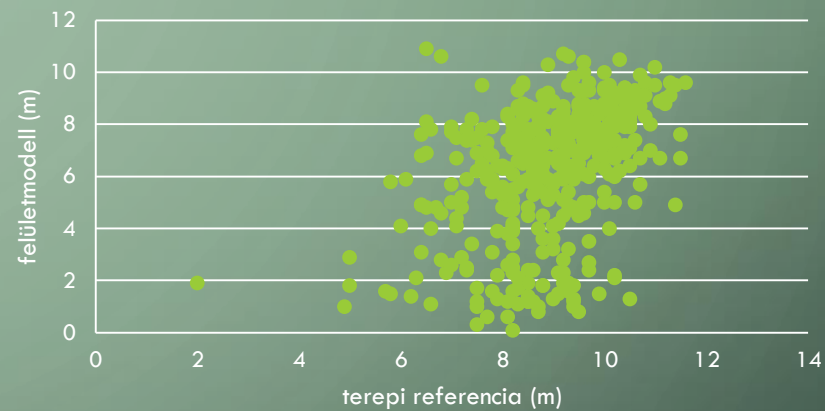


Terepi minta és felületmodell magasságai
2015 - sarj

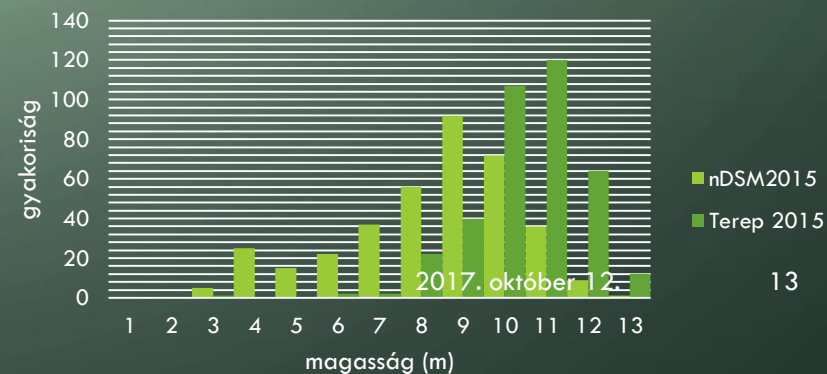


Karódugványos parcellák:

Karódugványok magasságai (2015)



Egyesfa magasságok gyakorisági eloszlása -
2015



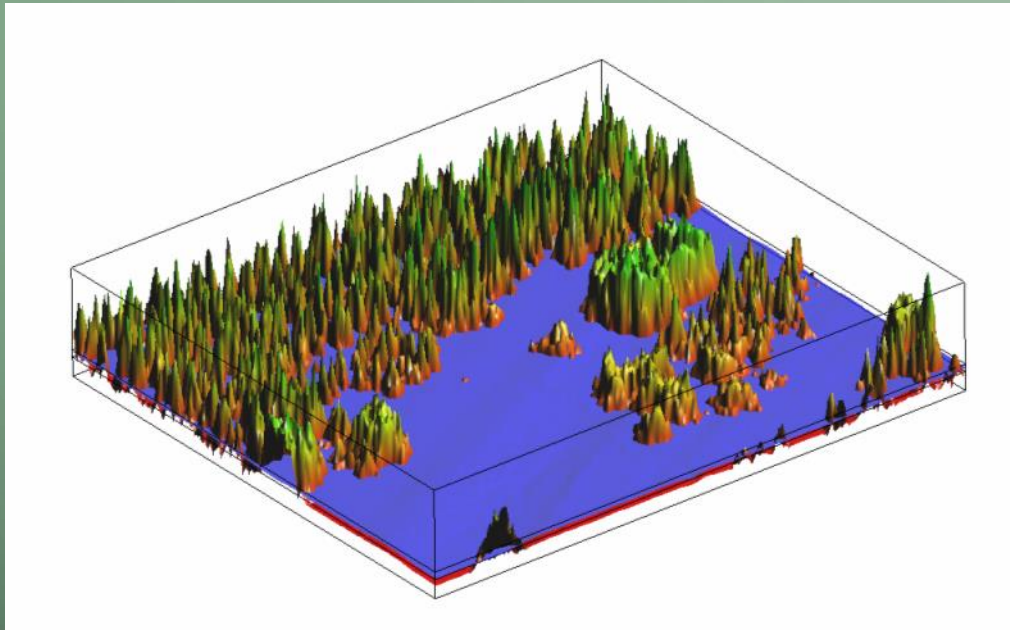
ERDÉSZETI FELHASZNÁLÁSUK

- Záródás
- Faállomány-magasság
- Magassági görbe (magasság – kor)
- Fatermési osztály
- Növőtér
- Fatérfogat

Záródás

- normalizált Digitális Felszínmodell (nDFM) elmetszése egy adott magasságú (ált. 2 m) vízszintes síkkal
- Terület-kimutatás alatta és felette

ERDÉSZETI FELHASZNÁLÁSUK

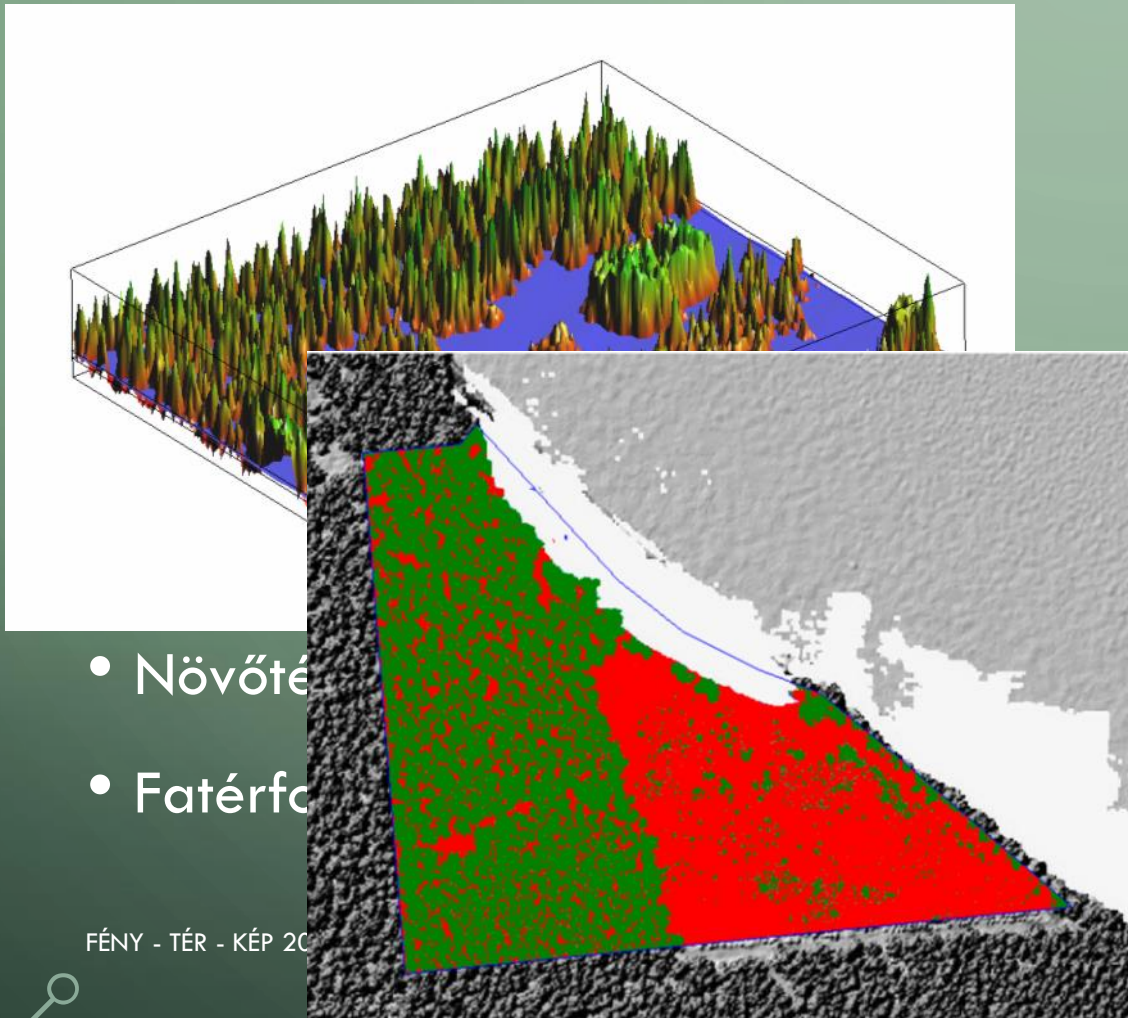


- Növőtér
- Fatérfogat

Záródás

- normalizált Digitális Felszínmodell (nDFM) elmetszése egy adott magasságú (ált. 2 m) vízszintes síkkal
- Terület-kimutatás alatta és felette

ERDÉSZETI FELHASZNÁLÁSUK



- Növőté
- Fatérfo

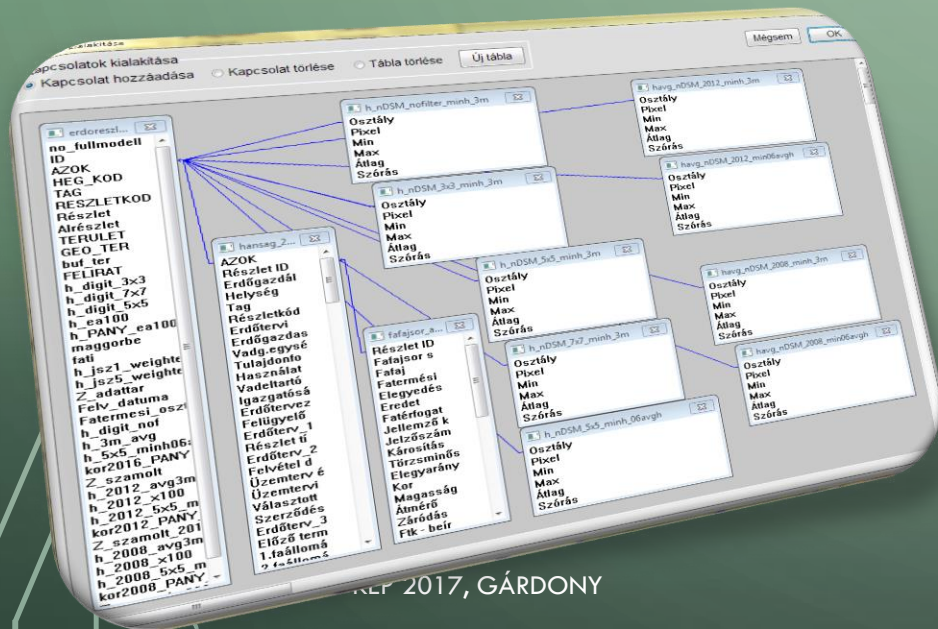
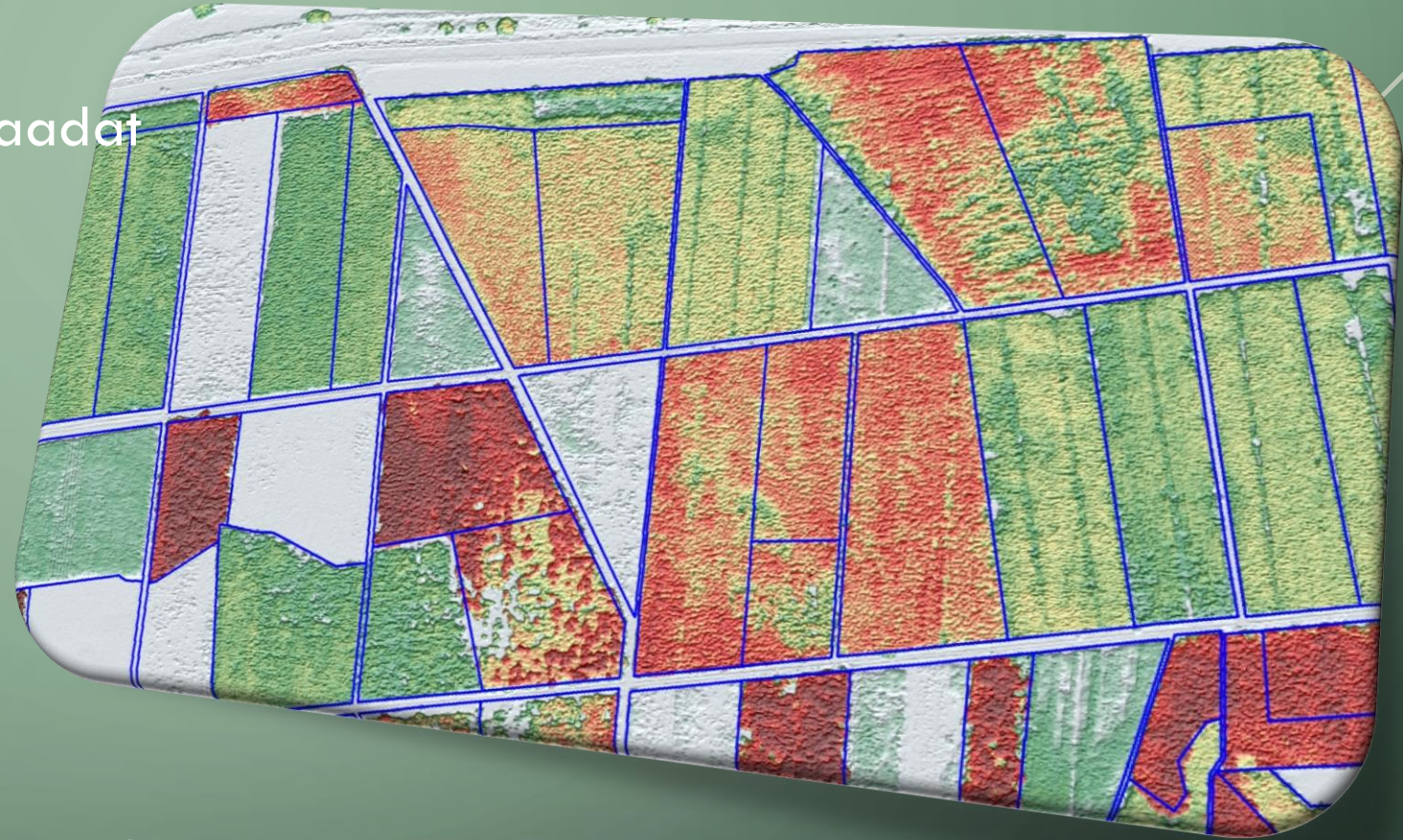
FÉNY - TÉR - KÉP 20

Záródás

- normalizált Digitális Felszínmodell (nDFM) elmetzése egy adott magasságú (ált. 2 m) vízszintes síkkal
- Terület-kimutatás alatta és felette

FAÁLLOMÁNY MAGASSÁGOK - ORSZ. ERDŐÁLL. ADATTÁR - HANSÁG

- Országosan elérhető referenciaadat
- 2015-16-os terepi mérések
- Egyarányul súlyozott átlagmagasság előállítása erdőrészletenként
- Egyetlen állományok szűrése

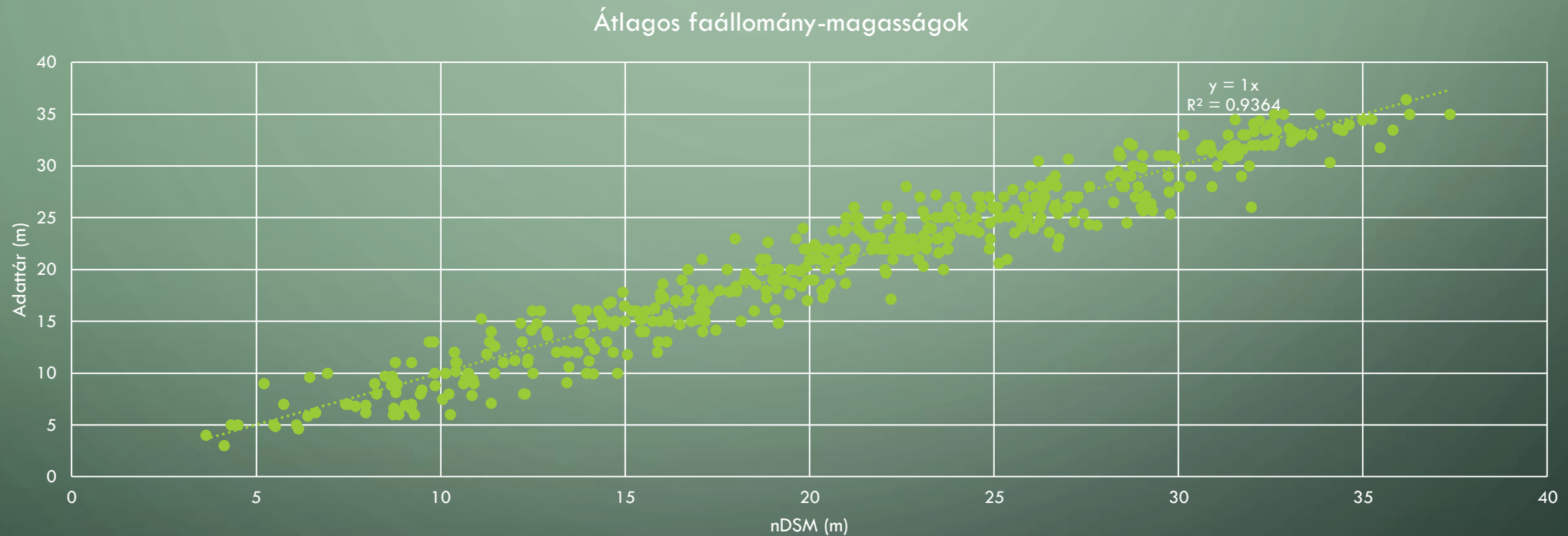


- nDSM magasságok összevetése az adattárral
- Adattári adatok összevetése az nDSM-mel (akár visszamenőleg is), növekedés-előrejelzés...

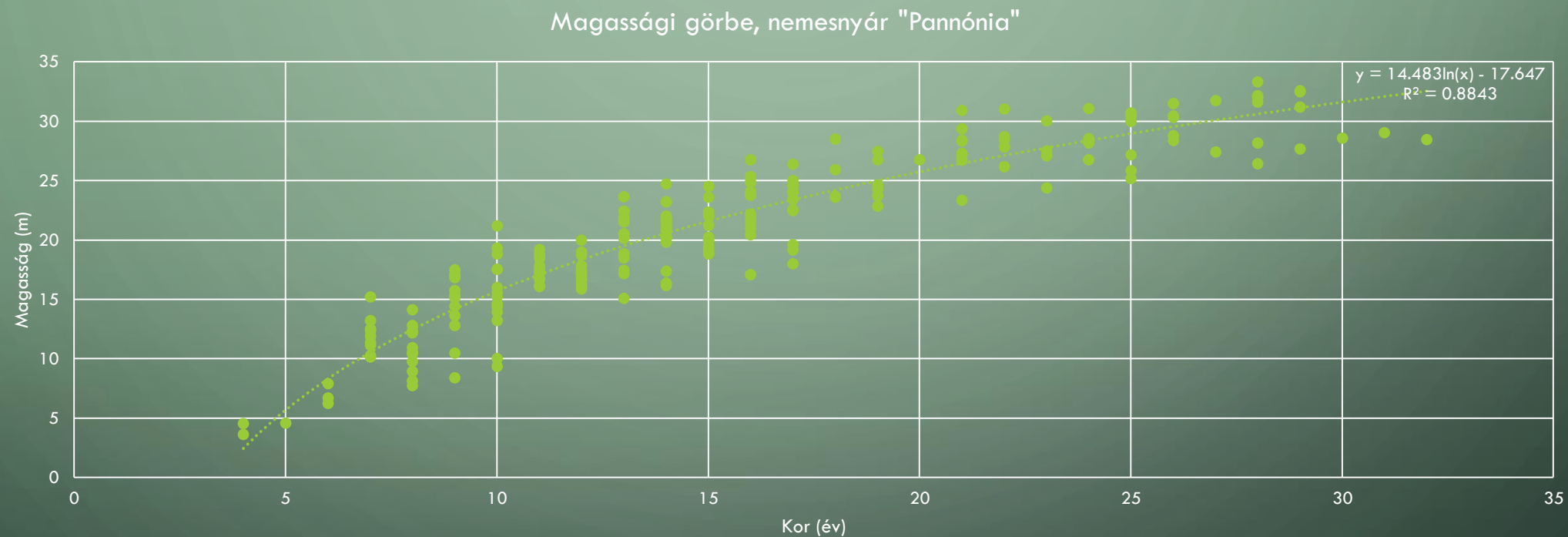
FAÁLLOMÁNY MAGASSÁGOK - nDSM - HANSÁG

- Erdőrészlethatárok pufferelése – 5m
- nDSM átlag az erdőrészletekre ($3\text{m} < \text{nDSM} < 40\text{m}$: hibaszűrés - DDM, cserjeszint, „elszállt” pontok)
- Csak a felső szint magassága – az nDSM-átlag 60%-a feletti értékeket vettük
- Lokális maximumszűrők (végül $5*5\text{m}$) – facsúcsok
- Idősoros magasságváltozás: 2008-2012-2015
- Eredmények:
 - faállomány átlagmagasság erdőrészletenként
 - magassági görbe fafajonként (PANY, FD)
 - fatermési osztályok elkülönítése
 - famagasság változékonysága erdőrészletenként

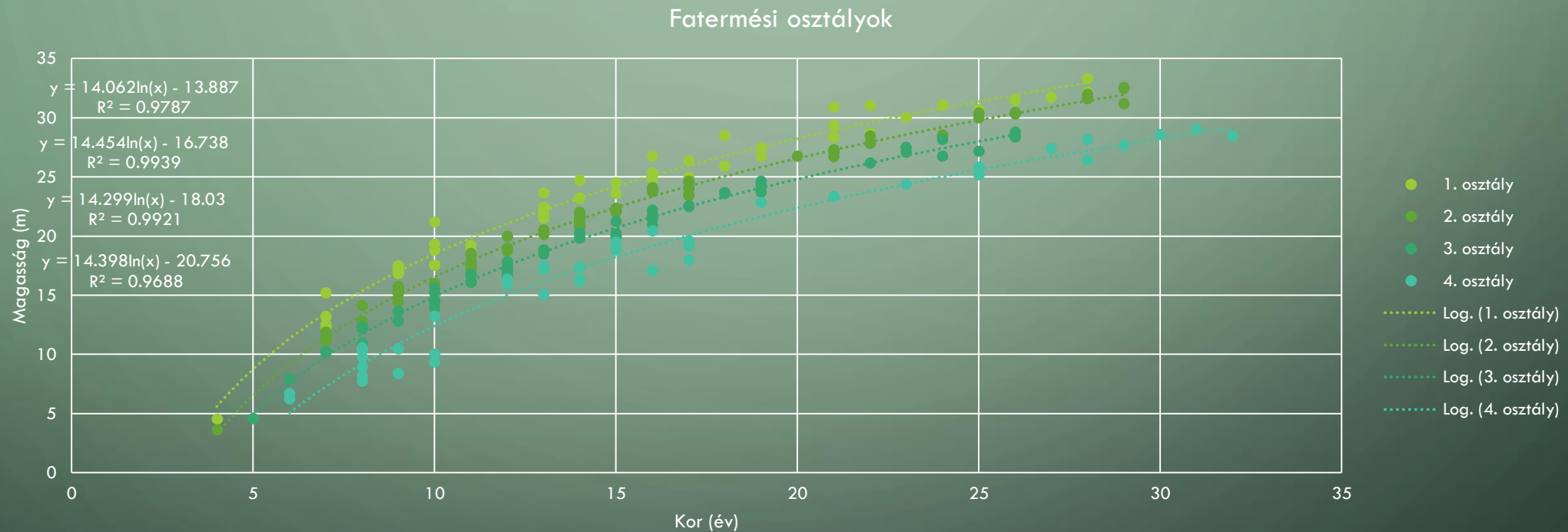
EREDMÉNYEK: HANSÁG ÁTLAGOS FAÁLLOMÁNY-MAGASSÁGOK



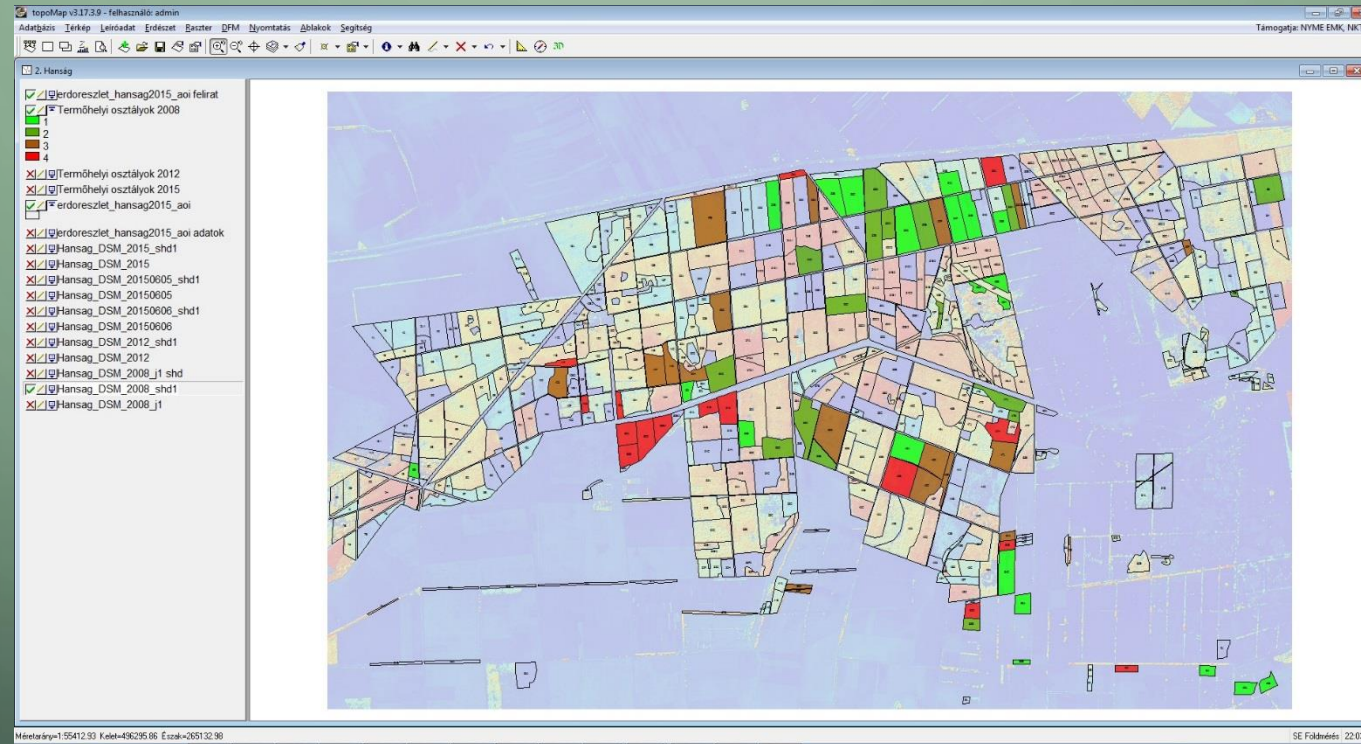
EREDMÉNYEK: HANSÁG MAGASSÁGI GÖRBE PANY



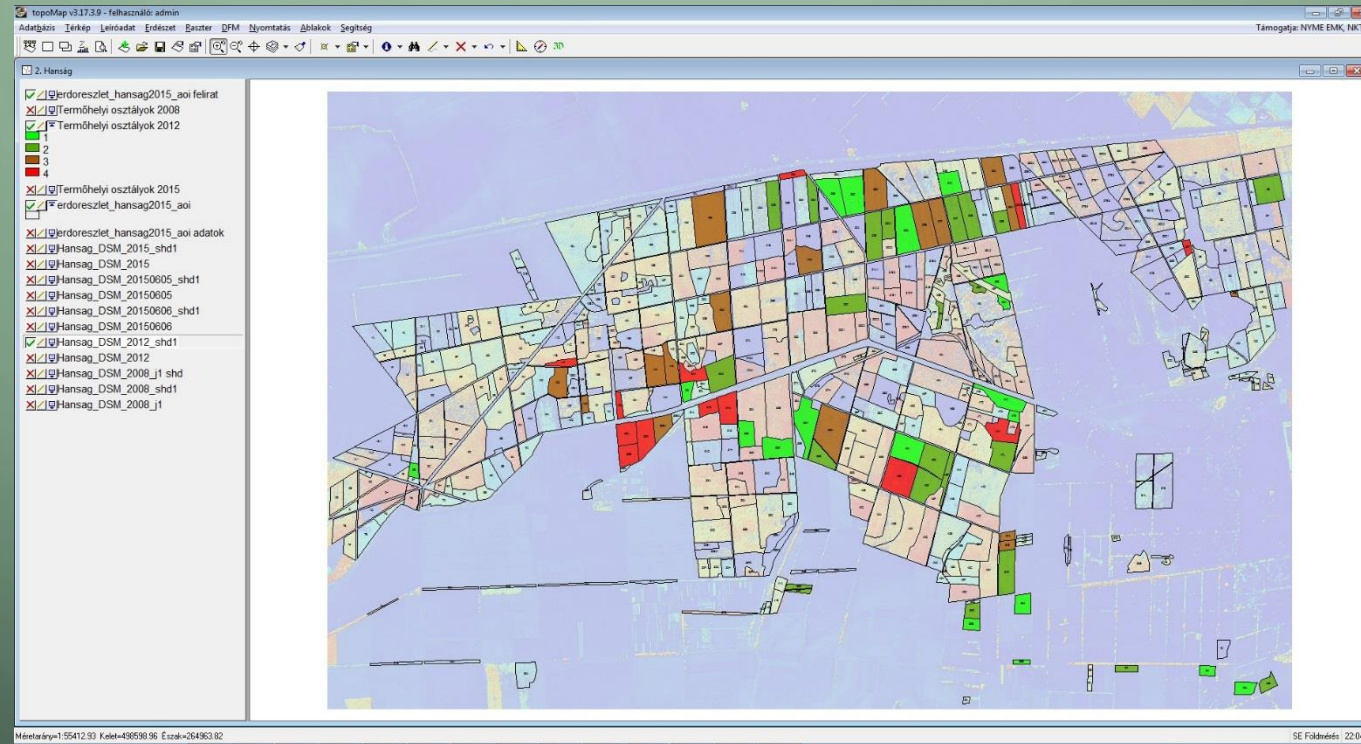
EREDMÉNYEK: HANSÁG FATERMÉSI OSZTÁLYOK PANY



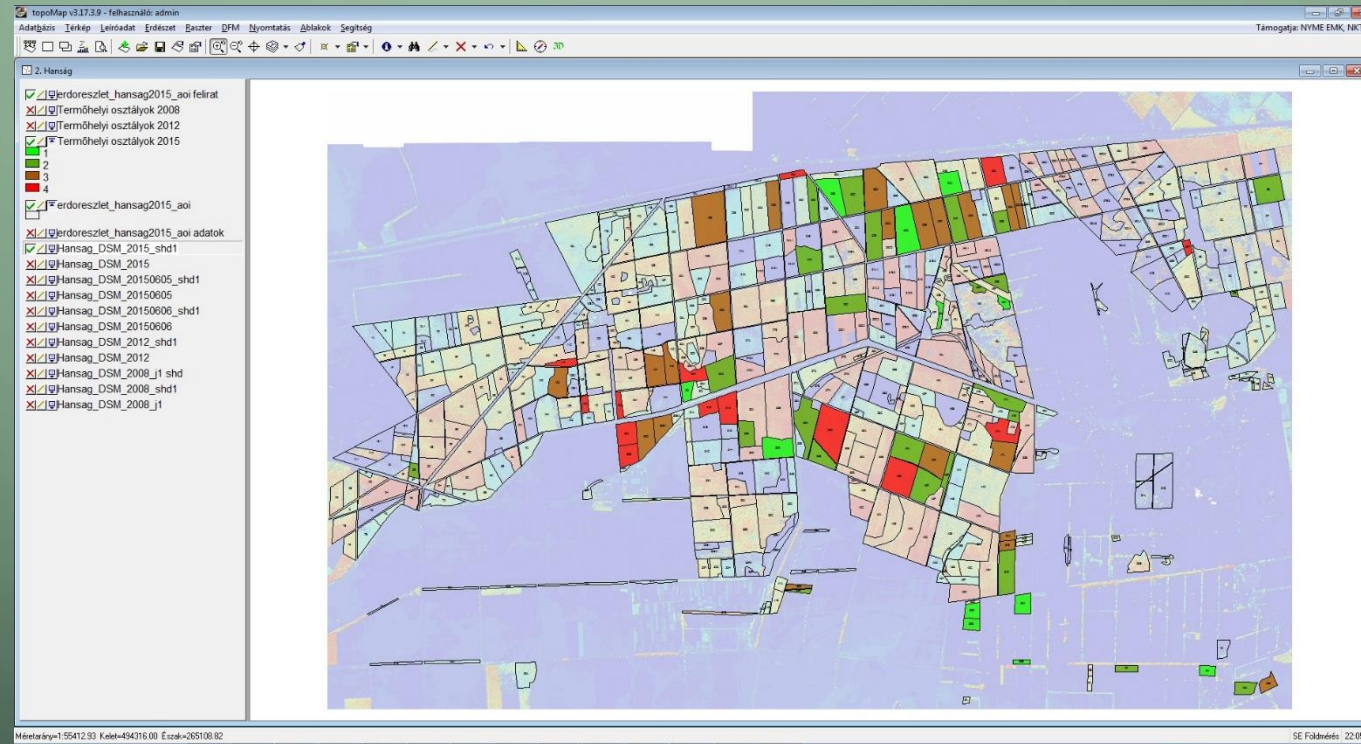
EREDMÉNYEK: HANSÁG FATERMÉSI OSZTÁLYOK PANY, 2008



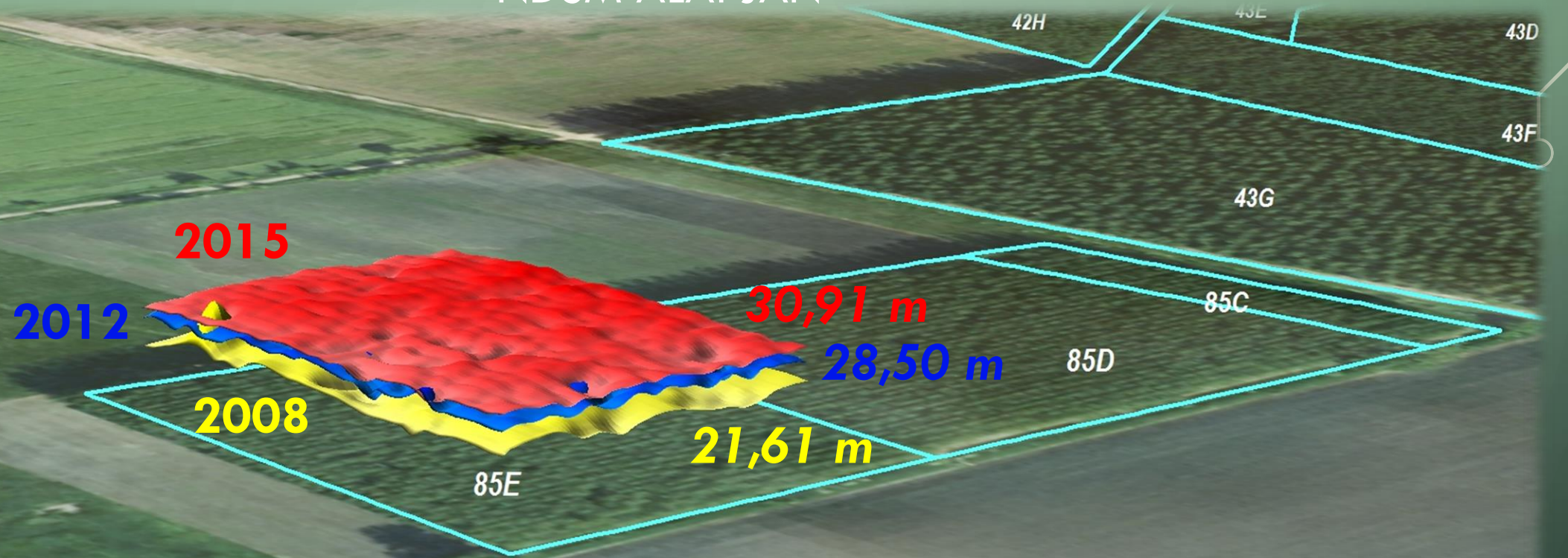
EREDMÉNYEK: HANSÁG FATERMÉSI OSZTÁLYOK PANY, 2012



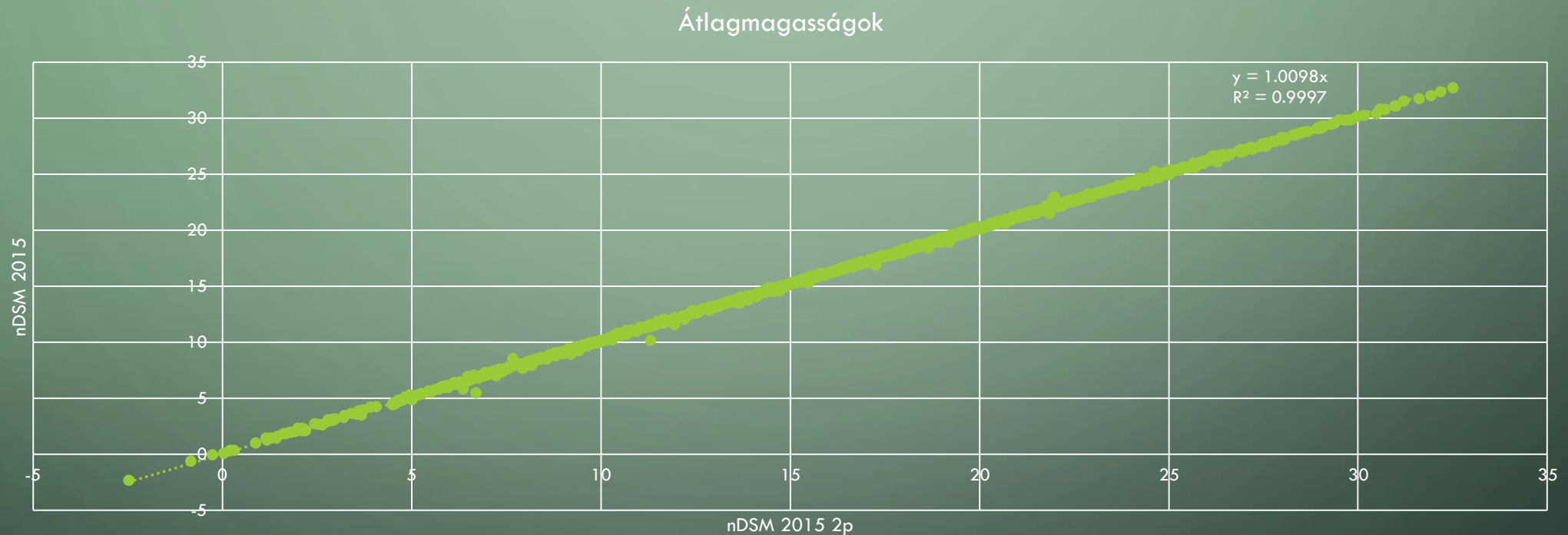
EREDMÉNYEK: HANSÁG FATERMÉSI OSZTÁLYOK PANY, 2015



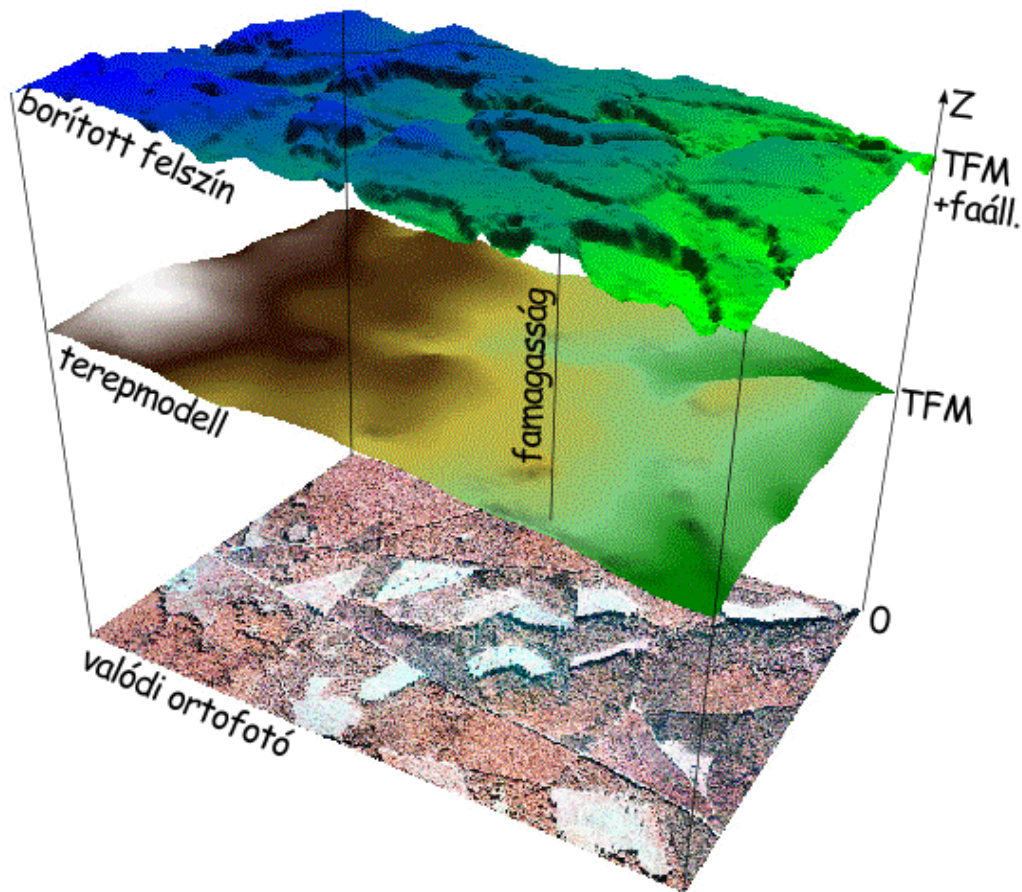
KAPUVÁR 85E ERDŐRÉSZLET (13-17-20 ÉVES PANY) MAGASSÁGÁNAK VÁLTOZÁSA AZ NDSM ALAPJÁN



EREDMÉNYEK: SOPRONI-HEGYSÉG, ÁTLAGOS FAÁLLOMÁNY-MAGASSÁGOK A 2- ÉS AZ 1-PIXELES TERMÉKEK ALAPJÁN



NORMALIZÁLT BORÍTOTT-FELSZÍNMODELL, FAMAGASSÁG MODELLJE (NDSM – CHM)



$$nDSM = DSM - DTM$$

$$V = F \cdot G \cdot H$$

A faállomány szerkezetének alaptétele

$$V = F_c \cdot G_c \cdot H$$

Módosított alaptétel koronavetületre

ahol:

V: Faállomány fatérfogata (m³)

F_c: Koronavetületi alakszám

G_c: Koronavetületek összege (m²)

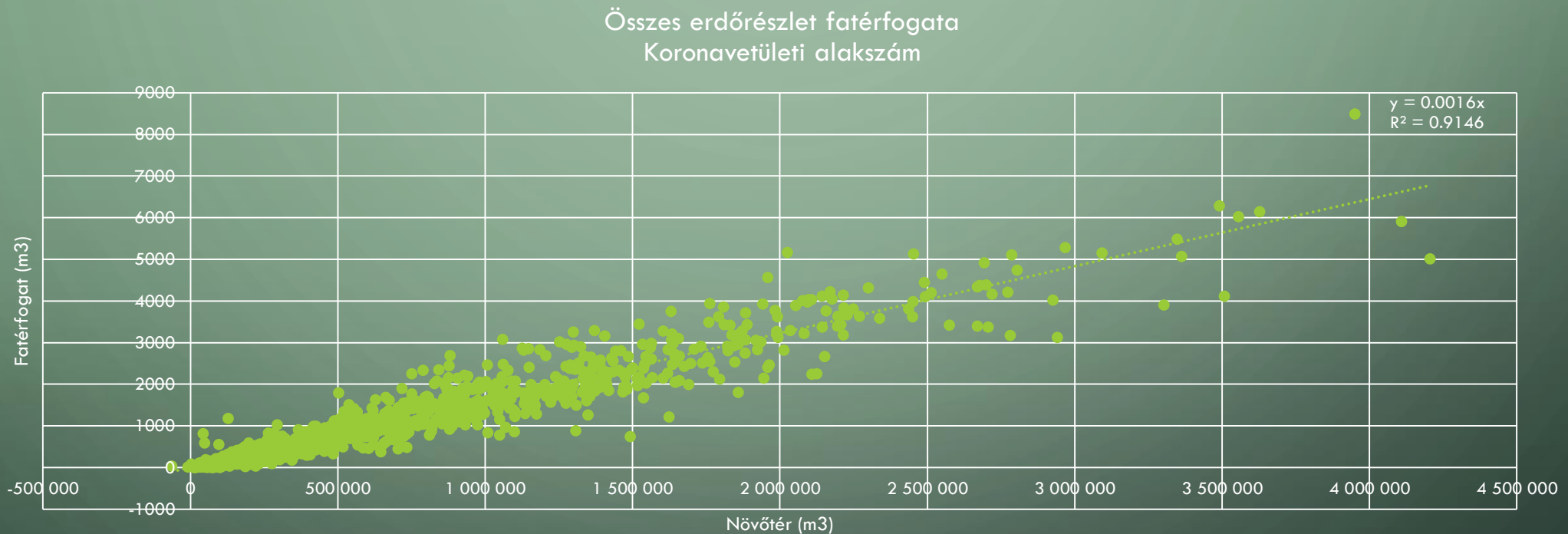
H: Átlagos faállomány-magasság(m)

$$V = F_c \cdot \sum_{i=1}^p V_i$$

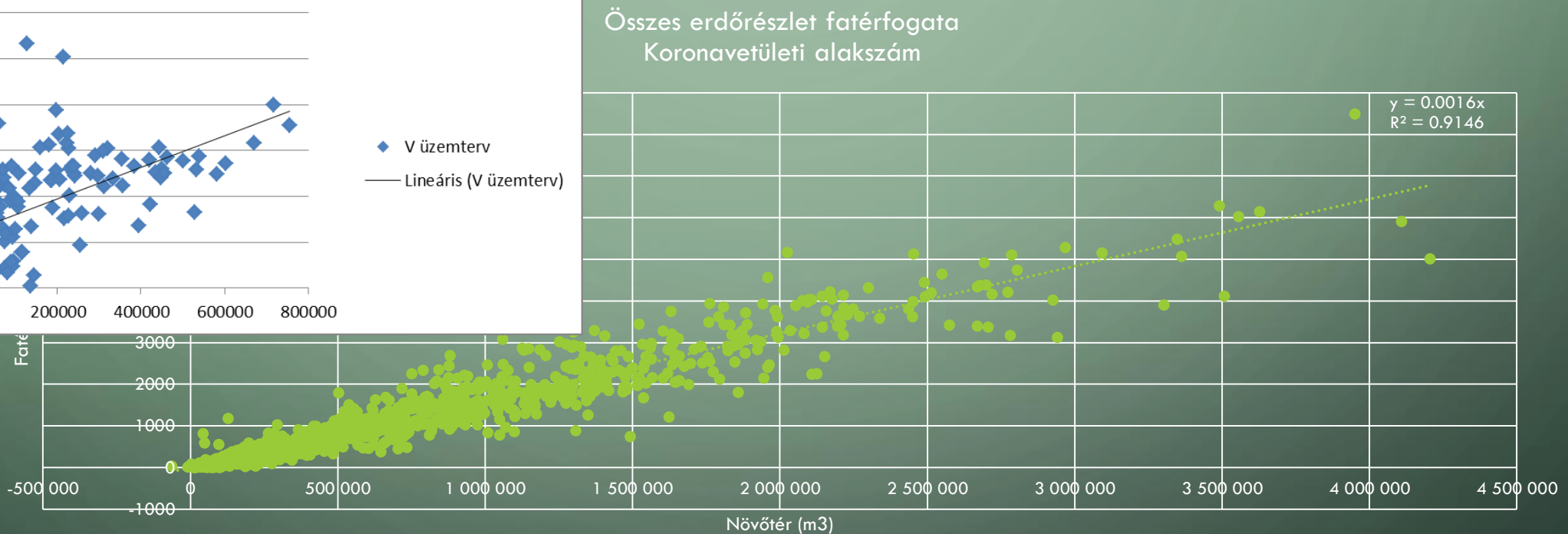
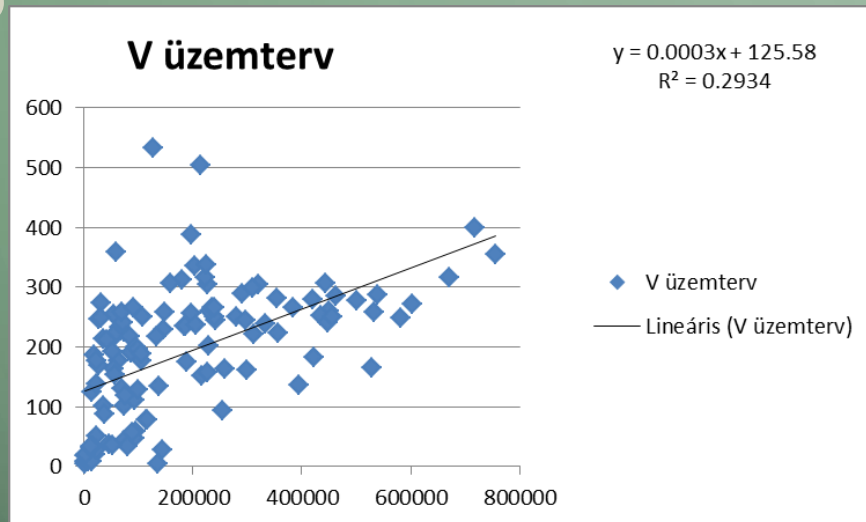
Módosított alaptétel a faállomány-növényterére, amely geoinformatikai környezetben könnyen kiszámolható.

EREDMÉNYEK: SOPRONI-HEGYSÉG

FATÉRFOGAT, ÖSSZES ERDŐRÉSZLET (1 200 DB)

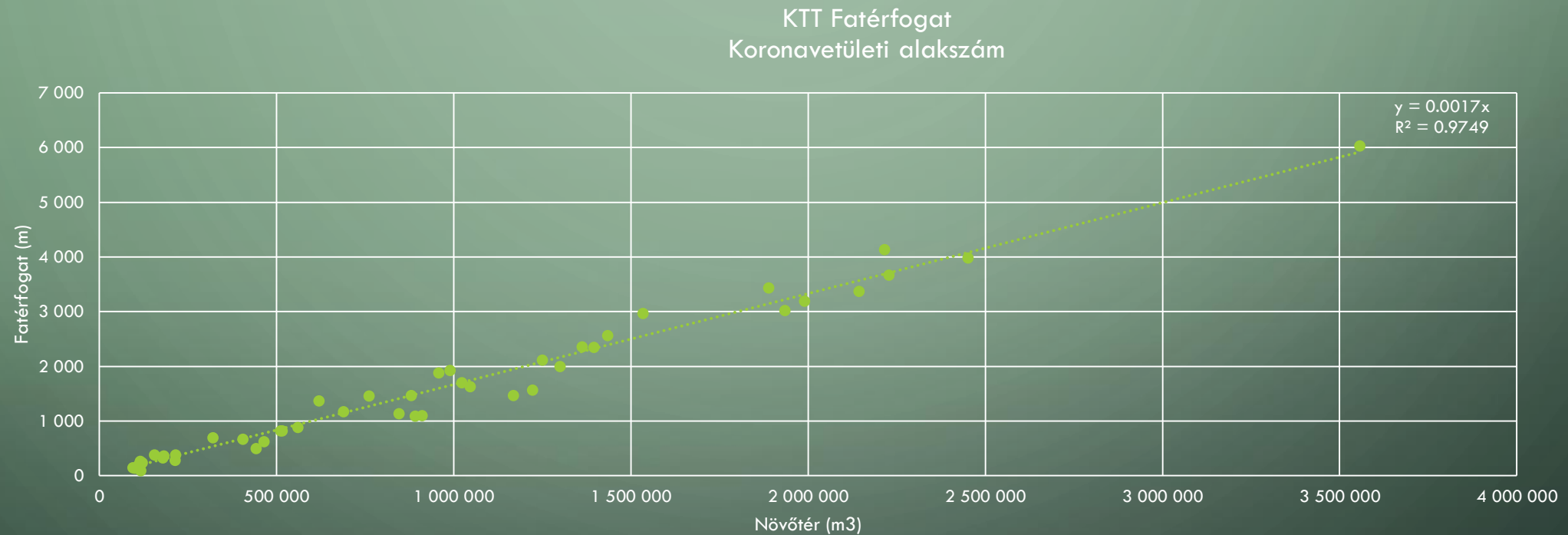


EREDMÉNYEK: SOPRONI-HEGYSÉG FATÉRFOGAT, ÖSSZES ERDŐRÉSZLET (1 200 DB)

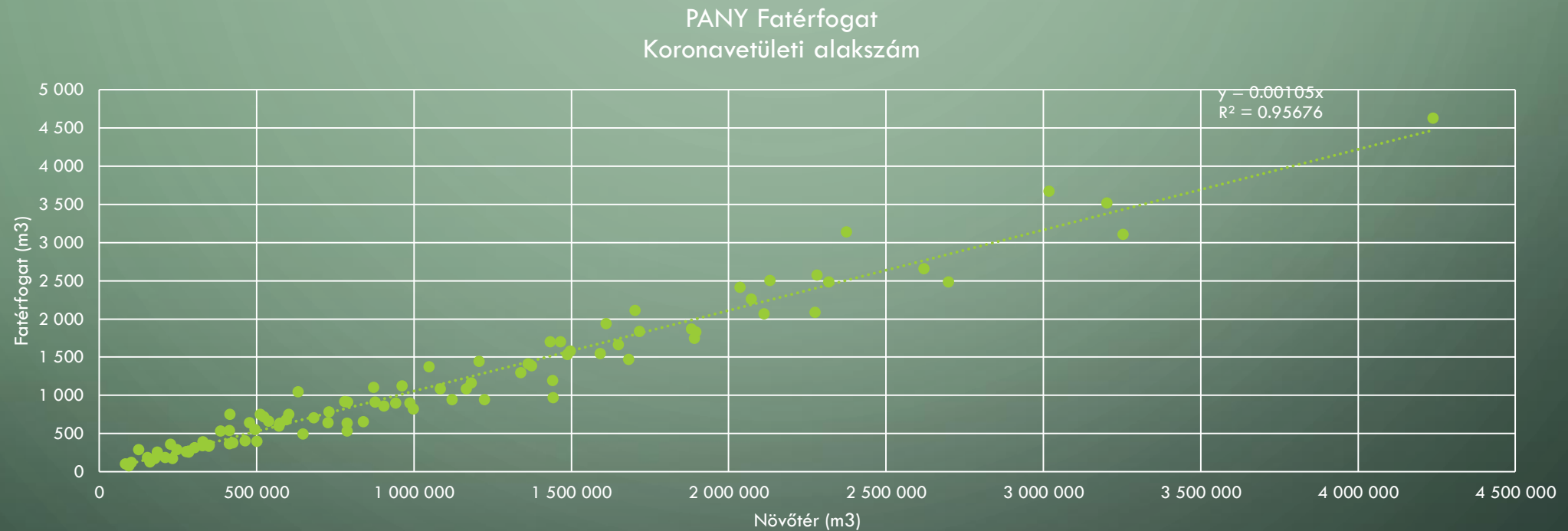


EREDMÉNYEK: SOPRONI-HEGYSÉG

FATÉRFOGAT KTT



EREDMÉNYEK: HANSÁG FATÉRFOGAT PANY



KÖVETKEZTETÉSEK

ELŐNYÖK

- A BFM-ek kiválóan használhatók az erdészetben
- Pontosságuk az erdészeti elvárásoknak megfelel
- Eszméletlen lehetőségek nyílnak meg
- Kapcsolódás más rendszerekkel
 - Felszínborítás, fafajosztályozás
 - Multitemporális monitorozás

NEHÉZSÉGEK

- Normalizálás, terepmodell erdőterületeken

KÖSZÖNJÜK SZÉPEN A FIGYELMET!

KÖSZÖNET A NÉBIH ERDÉSZETI IGAZGATÓSÁGNAK AZ ERDÉSZETI ADATOK RENDELKEZÉSRE BOCSÁJTÁSÁÉRT, VALAMINT AZ FM FÖLDÜGYI ÉS TÉRINFORMATIKAI FŐOSZTÁLYÁNAK A 2015. ÉVI LÉGIFÉNYKÉPEK FELHASZNÁLÁSÁNAK ENGEDÉLYEZÉSÉÉRT.

KIRALY.GEZA@EMK.NYME.HU

FÉNY - TÉR - KÉP 2017, GÁRDONY

2017. október 12.

33